

Praca oryginalna

Original paper

# Wpływ dodatku suszonej plazmy krwi do karmy na skład chemiczny mleka oraz stan zdrowotny gruczołu mlekowego nerek

BOŻENA NOWAKOWICZ-DĘBEK, ŁUKASZ WLAZŁO, HENRYK KRUKOWSKI,  
HANNA BIS-WENCEL, ANDRZEJ ZOŃ\*, RUDOLF HROMADA\*\*, NADA SASAKOVA\*\*

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

\*Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki – Państwowego Instytutu Badawczego w Balicach, 39-331 Chorzelów

\*\*Katedra Ochrony Środowiska, Prawa Weterynaryjnego i Gospodarki,

Uniwersytet Medycyny Weterynaryjnej i Farmacji w Koszycach, Komenského 73, 041 81 Koszyce, Republika Słowacka

Otrzymano 10.02.2017

Zaakceptowano 27.04.2017

Nowakowicz-Dębek B., Wlazło Ł., Krukowski H., Bis-Wencel H., Zoń A., Hromada R., Sasakova N.

## Effect of addition of dried blood plasma to feed on chemical composition of milk and health status of mammary gland in mink

### Summary

The aim of the study was to evaluate selected parameters of the milk of mink receiving a plasma supplement and to assess the health status of the mammary gland of these animals. The studies were conducted on American mink (*Neovison vison*). Two groups of animals were formed: the experimental one, which received 0.5% beef-pork plasma in a daily dose of feed, and the control group, which received no plasma. The milk parameters measured were the contents of fat, protein, lactose, and dry matter, as well as the somatic cell count in 1 ml of milk. Both groups were examined for mastitis three times (in weeks 1, 2 and 3 of lactation). In the milk of animals receiving dried blood plasma, there were significant differences in the contents of fat, lactose, and dry matter, as well as in the somatic cell count. The examination of the mammary gland for mastitis showed positive effects of plasma supplementation. The results obtained suggest that supplementation with dried blood derivatives may favorably affect the animal's immune system and strengthen the first line of defense against environmental microorganisms.

**Keywords:** mink, milk, chemical composition, mastitis

Miarą powodzenia hodowli zwierząt futerkowych są wyniki rozrodu, liczba odchowanych szceniąt oraz wykształcenie skór cechujących się najwyższą jakością. Ponieważ nowo narodzone młode norki nie mają własnych zapasów energetycznych, są całkowicie zależne od mleka matki podczas pierwszych 20-25 dni życia (18). Newralgicznym okresem w utrzymaniu homeostazy organizmu matki, a tym samym zdrowia szceniąt, jest okres laktacji i odchowu młodych. Wymaga on od samicy mobilizacji wynikającej ze znacznie zwiększonego zapotrzebowania na składniki białkowe i energetyczne w karmie. Decydujący wpływ na stan zdrowia zwierząt oraz skład mleka ma w tym okresie ilość pobranej energii i białka oraz odpowiedni skład dawki pokarmowej. Produkcja mleka u nerek jest trudna do oszacowania, ponieważ ocena dziennej ilości produkowanego mleka opiera się na metodach

testowego ważenia zwierząt. Obarczone są one błędem i wymagają rozdzielania młodych od matki, co dla obu stron nie jest korzystne, może powodować uzyskanie fałszywych wyników. Przydatność tej metody do oceny produkcji mleka nerek została udokumentowana, lecz zastosowano ją jedynie do oceny kilku zwierząt w szczycie laktacji (5, 13, 21).

Niedobory białkowo-energetyczne bezpośrednio wpływają na ilość oraz jakość produkowanego mleka, co przekłada się na prawidłowo rozwinięte i odchowane oseski. Karma przeznaczona dla nerek w okresie rozrodu znacznie różni się składem od tej podawanej w innych okresach żywieniowych. Powinna ją cechować zwiększona ilość pełnowartościowego białka i aminokwasów oraz składników biologicznie czynnych, tj.: witamin, mikro- i makroelementów oraz NNKT. Odpowiednia wartość biologiczna dawki pokarmowej

zapewnia utrzymanie należytej odporności zarówno u zwierząt rodzicielskich, jak i szceniąt, chroniąc przed patogenami środowiskowymi.

Podstawowymi surowcami wykorzystywanymi w żywieniu mięsożernych zwierząt futerkowych są produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego kategorii 3 i warunkowo 2, o zróżnicowanej wartości odżywczej. Należy do nich mięso, podroby, uboczne rzeźniane produkty pochodzenia zwierzęcego, uboczne produkty drobiowe i uboczne produkty pochodzące z przetwórstwa ryb oraz mączki paszowe. Karmę tę cechuje często niska jakość mikrobiologiczna oraz zmniejszony udział pełnowartościowego białka na rzecz tkanki łącznej. Długotrwałe żywienie zwierząt taką karmą, szczególnie w okresie rozrodczym, może prowadzić do obniżenia odporności organizmu, upośledzenia systemu immunologicznego oraz obniżenia wskaźników rozrodu. W okresie laktacji znacznie wzrasta zapotrzebowanie na białko, a utrzymanie odpowiedniego poziomu i jakości produkowanego mleka jest priorytetem w okresie wykotów nerek.

Celem badań było określenie wpływu karmy z udziałem suszonej plazmy na wybrane parametry chemiczne mleka i stan gruczołu mlekowego nerek.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w fermie utrzymującej norki odmiany pastel (*Neovison vison*). Badaniami objęto dwie grupy zwierząt po 30 szt. każda. Grupa doświadczalna (D) otrzymywała dodatek 0,5% plazmy wołowo-wieprzowej w dziennej dawce karmy, a kontrolna (K) – bez udziału plazmy, stanowiąca tło doświadczenia. Dodawanie plazmy do karmy rozpoczęto już w okresie przygotowania samic do rozrodu i kontynuowano przez okres laktacji nerek. Wartość pokarmowa dawki żywieniowej była jednakowa w obydwu grupach, dostosowana do badanego okresu i zgodna z normami żywienia (tab. 1) (8).

Samice wytypowane do badań były w takim samym wieku produkcyjnym. Sezon rozrodu rozpoczęto w fermie w II dekadzie lutego i trwał do II dekady kwietnia. Zwierzęta przez cały okres badań objęte były opieką weterynaryjno-zootechniczną.

Samice przed planowanym pobraniem mleka odsadzano od młodych na okres 3-4 godzin. Norki chwymano i dezynfekowano listwy mleczone przy użyciu chusteczek do pielęgnacji wymion, nasączonych roztworem środka dezynfekcyjnego o szerokim spektrum antybakteryjnym. Materiał pobierano metodą manualną poprzez wyciśnięcie mleka z poszczególnych strzyków do sterylnych pojemników z wszystkich aktywnych sutków, oddzielnie dla każdej norki. Diagnostykę zapalenia gruczołu mlekowego nerek przeprowadzono trzykrotnie (w 1., 2. i 3. tygodniu laktacji) w obydwu badanych grupach. Mleko natychmiast po przewiezieniu do laboratorium posiewano na podłoża: agarowe wzbogacone 5% dodatkiem krwi baraniej wykorzystane do hodowli patogenów o wysokich wymaganiach wzrostowych, podłoże Mc Conkeya jako selektywną pożywkę służącą hodowli bakterii Gram-ujemnych, pożywkę Sabourauda z chloram-

Tab. 1. Wartość pokarmowa karmy dla nerek w okresie laktacji

Okres karmienia	EM kcal/kg		% EM z białka		% EM z tłuszczu		% EM z węglowodanów	
	K	D	K	D	K	D	K	D
15 XII-8 V	1170	1175	51,8	52,4	35,8	35,6	12,4	12,0
9-15 V	1250	1250	48,4	48,6	39,8	40,0	11,8	11,4
16-22 V	1335	1335	44,2	44,2	44,0	43,5	11,8	12,3
23-30 V	1445	1445	41,7	41,2	47,1	47,0	11,2	11,8

fenikolem do izolacji grzybów oraz wybiórczo-różnicujący agar Edwardsa-Chodkowskiego dla selektywnej izolacji paciorkowców. Po 24-godzinnej inkubacji wyrosłe kolonie oceniano makro- i mikroskopowo. Do identyfikacji uzyskanych kolonii wykorzystano barwienie metodą Grama, próbę katalazową i koagulazową z użyciem testu gronkowcowego (Biomed, Lublin) oraz testy biochemiczne API (bioMérieux Polska Sp. z o.o.)

Mleko do badań chemicznych pobierano dwukrotnie, tj. w drugim i trzecim tygodniu laktacji, tworząc próbkę zbiorczą dla analizowanych grup. Nie pobierano próbek mleka w pierwszej fazie laktacji, aby ograniczyć stres matek i młodych i nie wpływać na ilość mleka pobranego przez szcenięta. Oznaczono liczbę komórek somatycznych w 1 ml mleka (Fossomatic 5000) oraz zawartość tłuszczu, białka, laktozy, suchej masy z wykorzystaniem aparatury MilkoScan 4000 w laboratorium badań mleka posiadającym certyfikat akredytacji PCA. Wyniki opracowano statystycznie za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji przy poziomie istotności ( $p \leq 0,05$ ) – w programie Statistica 6.0.

### Wyniki i omówienie

W wyniku przeprowadzonej analizy statystycznej parametrów chemicznych mleka pochodzącego z I pobrania nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy grupą kontrolną i doświadczalną (tab. 2). Jedynie przy ocenie zawartości białka różnice były bliskie istotności statystycznej ( $p = 0,05$ ) i były wyższe w grupie doświadczalnej. W II pobraniu stwierdzono istotne różnice pomiędzy grupami w zawartości suchej masy w mleku i liczbie komórek somatycznych. Nie stwierdzono istotnych różnic w ocenie poziomów tłuszczu i laktozy (tab. 3).

Analiza statystyczna wykazała w grupie doświadczalnej istotne różnice pomiędzy I i II pobraniem w zawartości tłuszczu, laktozy i suchej masy (tab. 4). W grupie kontrolnej istotne różnice pomiędzy pobraniami stwierdzono w zawartości tłuszczu w mleku oraz laktozy. Nie stwierdzono ich natomiast w poziomie białka i suchej masy oraz liczbie komórek somatycznych (tab. 5).

Badania diagnostyczne gruczołu mlekowego w kierunku *mastitis* wykazały korzystne działanie plazmy (tab. 6). Analiza próbek mleka ze wszystkich pobrań w grupie doświadczalnej nie wykazała obecności bakterii patogennych odpowiedzialnych za stany zapalne gruczołu mlekowego. Analiza mikrobiologiczna mleka grupy kontrolnej wykazała występowanie mikroorganizmów odpowiedzialnych za stany zapalne gruczołu mlekowego, tj. gronkowca złocistego czy paciorkowca bezmleczności, pomimo braku widocznych zmian orga-

Tab. 2. Skład chemiczny i liczba komórek somatycznych w pierwszym pobraniu mleka nerek (n = 10)

Parametry	Grupa kontrolna		Grupa doświadczalna	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Tłuszcz %	8,97 <sup>a</sup>	1,24	8,66 <sup>a</sup>	2,01
Białko %	6,45 <sup>a</sup>	0,98	7,34 <sup>a</sup>	0,69
Laktoza %	6,75 <sup>a</sup>	0,53	6,29 <sup>a</sup>	0,39
Sucha masa %	22,94 <sup>a</sup>	1,04	23,31 <sup>a</sup>	1,56
Komórki somatyczne (tys./ml)	1008,67	71,45	926,00	51,12

Objaśnienie: a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie w kierunku poziomym przy  $p \leq 0,05$

Tab. 4. Porównanie badanych parametrów mleka pomiędzy pobraniami w grupie doświadczalnej (n = 10)

Parametry	I pobranie		II pobranie	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Tłuszcz%	8,66 <sup>a</sup>	2,01	16,79 <sup>b</sup>	3,70
Białko%	7,34 <sup>a</sup>	0,69	8,26 <sup>a</sup>	1,38
Laktoza%	6,29 <sup>a</sup>	0,39	4,38 <sup>b</sup>	1,33
Sucha masa%	23,31 <sup>a</sup>	1,56	33,30 <sup>b</sup>	5,46
Komórki somatyczne (tys./ml)	926,0 <sup>a</sup>	51,12	1082,0 <sup>a</sup>	72,09

Objaśnienie: jak w tab. 2

noleptycznych w mleku i w obrębie samego gruczołu mlekowego. Również zwiększenie liczby komórek somatycznych w grupie kontrolnej wobec doświadczalnej pobierającej dodatek plazmy wskazuje na możliwość występowania podklinicznych stanów zapalnych, w których nie obserwuje się w mleku obecności mikroflory chorobotwórczej, a liczba komórek somatycznych pozostaje podwyższona (9, 10, 12).

Wartość pokarmową mleka odzwierciedla zawartość w nim składników, m.in. białek, tłuszczu i suchej masy. Białka odgrywają kluczową rolę w diecie nowo narodzonych szceniąt. Występują w mleku w postaci roztworu, a po spożyciu są rozkładane w przewodzie pokarmowym na prostsze związki chemiczne. Następnie przenoszone do poszczególnych komórek ciała służą jako budulec. Zdecydowana większość reakcji chemicznych zachodzących w organizmie odbywa się właśnie przy udziale białek aktywnych biologicznie (20). Poziom tłuszczu i suchej masy w grupie nerek pobierających plazmę był zbliżony do otrzymanych przez Tauson i wsp. (18) dla nerek pobierających karmę o niskim poziomie białka. Autorzy sugerują, że zawartość białka w diecie nerek w okresie laktacji ma ograniczony wpływ na jego poziom u karmiących nerek.

Tab. 6. Diagnostyka zapaleń gruczołu mlekowego

Grupa	I badanie	II badanie	III badanie
Kontrolna	<i>Staphylococcus aureus</i> (zap. podkliniczne) CNS (zap. podkliniczne) <i>Streptococcus agalactiae</i> (zap. podkliniczne)	<i>Staphylococcus aureus</i> (zap. podkliniczne) CNS (zap. podkliniczne)	nie odnotowano wzrostu drobnoustrojów
Doświadczalna	nie odnotowano wzrostu drobnoustrojów	nie odnotowano wzrostu drobnoustrojów	nie odnotowano wzrostu drobnoustrojów

Tab. 3. Skład chemiczny i liczba komórek somatycznych w drugim pobraniu mleka nerek (n = 10)

Parametry	Grupa kontrolna		Grupa doświadczalna	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Tłuszcz %	14,16 <sup>a</sup>	3,22	16,79 <sup>a</sup>	3,70
Białko %	6,17 <sup>a</sup>	1,48	8,26 <sup>a</sup>	1,38
Laktoza %	4,69 <sup>a</sup>	1,00	4,38 <sup>a</sup>	1,33
Sucha masa %	24,57 <sup>a</sup>	1,65	33,30 <sup>b</sup>	5,46
Komórki somatyczne (tys./ml)	1239,0	92,86	1082,0	72,09

Objaśnienie: jak w tab. 2

Tab. 5. Porównanie badanych parametrów mleka pomiędzy pobraniami w grupie kontrolnej (n = 10)

Parametry	I pobranie		II pobranie	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Tłuszcz %	8,97 <sup>a</sup>	1,24	14,16 <sup>b</sup>	3,22
Białko %	6,45 <sup>a</sup>	0,98	6,17 <sup>a</sup>	1,48
Laktoza %	6,75 <sup>a</sup>	0,53	4,69 <sup>b</sup>	1,00
Sucha masa %	22,94 <sup>a</sup>	1,04	24,57 <sup>a</sup>	1,65
Komórki somatyczne (tys./ml)	1008,67 <sup>a</sup>	71,45	1239,0 <sup>a</sup>	92,86

Objaśnienie: jak w tab. 2

Ilość oraz skład chemiczny mleka ssaków ulega pewnym regularnym wahaniom, zależnym od okresu laktacji, wieku, stanu fizjologicznego zwierzęcia oraz stanów chorobowych. Ze zmianą składu chemicznego mleka wiąże się zwykle zmiana ilości otrzymywanego mleka, przy czym na ogół w obrębie tego samego organizmu większej ilości wydzielonego mleka towarzyszy zmniejszenie w nim procentowej zawartości tłuszczu. Zawartość tego składnika w dużej mierze zależy od ilości energii dostarczonej w karmie i ulega wahaniom w trakcie laktacji. Zawartość białka w mleku jest bardziej stabilna i podlega nieznacznym wahaniom. Obniżenie jego poziomu może być wynikiem zmniejszonego wchłaniania azotu aminowego z przewodu pokarmowego i zwiększeniem glukoneogenezy z aminokwasów. Metabolizm glukozy jest nieodłącznie związany z przemianami białka i tłuszczu. Zapotrzebowanie na glukoneogenezę z aminokwasów ze względu na rosnący deficyt energetyczny w produkcji mleka może być czynnikiem predysponującym do występowania zaburzeń metabolicznych (1, 2, 6, 14). Nieodpowiedni poziom energii w okresie zwiększonej mobilizacji rezerw organizmu w trakcie laktacji może doprowadzić do „syndromu mokrego gniazda”. Syndrom ten dotyczy

młodych szczeniąt w okresie między 1. a 5. tygodniem życia. Charakteryzuje się postępującą utratą masy ciała, wychudzeniem i odwodnieniem oraz wysokim stężeniem glukozy i insuliny we krwi. Śmiertelność z tego powodu waha się w granicach ok. 8%, a najbardziej narażone są zwierzęta pochodzące z licznych miotów. Jako czynniki predysponujące należy wymienić stres w okresie okołoporodowym, niewłaściwą kondycję oraz niedobory nienasyconych kwasów tłuszczowych, głównie z rodziny n-3, które modulują wydzielanie insuliny oraz wyłapywanie glukozy przez tkanki obwodowe (14). Jest schorzeniem o niepoznanej dokładnie etiologii, wynikiem interakcji 3 czynników: nieodpowiedniego żywienia, niestabilnej mikroflory jelit oraz niskiej odporności (19).

Zespół tłustych miotów podobnie jak zespół mokrego gniazda manifestuje objawy u młodych zwierząt w pierwszych tygodniach życia, dając podobny obraz kliniczny, dlatego często rozpatruje się je jako jedną jednostkę chorobową. Zachorowalność jest zmienna pomiędzy fermami, a zakażenia często przyjmują postać bezobjawową (7). Badania Schneidera i Huntera (15) wskazują na brak bezpośredniego wpływu zapaleń gruczołu mlekowego na występowanie „tłustych miotów” u nerek. Autorzy uważają, że dochodzi do niego wtórnie na skutek zahamowania pobierania mleka przez chore zwierzęta. Samice, mające problemy z wytwarzaniem mleka oraz utrzymaniem laktacji, stają się agresywne i nerwowe. Ich zachowanie może również prowadzić do zagryzania potomstwa, a także do śmierci głodowej młodych (1, 2, 17).

Okres laktacji to trudny czas dla samic nerek i nie wszystkie są w stanie sprostać temu zadaniu ze względu na wysokie zapotrzebowanie energetyczne organizmu. Dodatek plazmy do ich karmy wspomaga mobilizację organizmu w trakcie produkcji mleka i odchovu młodych, tak aby nie dochodziło do znacznej utraty masy ciała, wyniszczenia organizmu czy poważnych zaburzeń metabolicznych (3). Istotny problem w tym czasie stanowią pojawiające się zaburzenia układu immunologicznego i infekcje nie tylko samic, ale również u szczeniąt. Powszechnie znanym faktem jest obecność u zwierząt tzw. fizjologicznej flory bakteryjnej, np. w obrębie błony śluzowej pochwy, pęcherza moczowego lub dróg wyprowadzających mocz. W przypadkach zachowanej homeostazy liczba drobnoustrojów utrzymuje się na poziomie fizjologicznym. W momencie zachwiania tej subtelnej równowagi dochodzi do namnożenia się bakterii i rozwoju choroby. Zapalenia gruczołu mlekowego są jedną z bardziej istotnych chorób dotyczących samic. W swym klasycznym przebiegu najczęściej dotyczą początku laktacji i w znacznym stopniu modulowane są przez poziom hormonów. Schorzenie najczęściej pojawia się bezpośrednio po porodzie bądź w szczycie laktacji, gdy występuje duże obciążenie organizmu samicy. Zakażenie następuje najczęściej drogą wstępującą, rzadziej przez uszkodzoną skórę lub drogą hematogenną, objawiając się zwiększaniem liczby

leukocytów i postępującą destrukcją mięszu gruczołu sutkowego (1, 4, 16).

Ze względu na wysoką zawartość immunoglobulin preparaty z krwi (suszona plazma) mogą znaleźć zastosowanie w profilaktyce i terapii wielu schorzeń, w tym w przeciwdziałaniu występowania zapaleń gruczołu mlekowego wywołanych przez patogeny środowiskowe. Suszona plazma krwi dzięki obecności wielu białek funkcjonalnych korzystnie wpływa na podniesienie miejscowej i systemowej odpowiedzi immunologicznej u zwierząt (11). Uzyskane dane wskazują, iż podawanie z karmą suszonych pochodnych krwi może korzystnie wpływać na układ immunologiczny zwierząt i uzupełniać pierwszą linię obrony przed mikroorganizmami środowiskowymi.

## Piśmiennictwo

1. *Bis-Wencel H., Bryl M., Kowaleczko M., Rowicka A., Matyaszczyk M.*: The bacteriological state of mink's kittening houses in perinatal period. *Annales UMCS sec. EE Zootech.* 2011, 13, 21-27.
2. *Bis-Wencel H., Zoń A., Saba L., Ondrasovic O.*: Wskaźniki rozrodu nerek przy zastosowaniu różnych warunków żywienia. *Annales UMCS sec. EE Zootech.* 2006, 52, 383-386.
3. *Brink A. L., Jeppesen L. L.*: Behaviour of mink kits and dams (*Mustela vison*) in the lactation period. *Can. J. Anim. Sci.* 2005, 85, 7-12.
4. *Clausen T. N., Dietz H. H.*: Mastitis in the lactating mink female (*Mustela vison* S.) and the development of „greasy kits”. *Acta Vet. Scand.* 2000, 41, 243-247.
5. *Coward W. A., Cole T. J., Gerber H., Roberts S. B., Fleet I.*: Water turnover and the measurement of milk intake. *Pflüg. Arch.* 1998, 393, 344-347.
6. *Fink R., Rasmussen A., Tauson H. A.*: Chemical and amino acid composition of colostrum and mature milk differ only slightly in mink (*Mustela vison*). *Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2007, 91, 475-480.
7. *Gliński Z., Kostro K.*: Astrowiroza nerek – obserwacje wstępne. *Życie Wet.* 2012, 87, 922-924.
8. *Gugolek A.*: Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz zwierząt futerkowych. Praca zbiorowa. Wyd. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Jabłonna 2011.
9. *Krukowski H., Lisowski A., Różański P., Skórka A.*: Yeasts and algae isolated from cows with mastitis in south-eastern part of Poland. *Pol. J. Vet. Sci.* 2006, 9, 181-184.
10. *Lassa H., Kubiak J., Malkińska-Horodyska M.*: Bakterie najczęściej izolowane z klinicznych postaci mastitis u krów oraz ich wrażliwość na antybiotyki. *Życie Wet.* 2013, 88, 651-653.
11. *Malicki A.*: Badania nad wybranymi odmianami liwexów i ich stanem mikrobiologicznym. *Zesz. nauk. AR we Wrocławiu* 2005, Nr 517, Rozprawy.
12. *Malinowski E., Gajewski Z.*: Charakterystyka zapaleń gruczołu mlekowego u krów wywołanych przez odżywnościowe patogeny człowieka. *Życie Wet.* 2009, 84, 290-294.
13. *Oftedal T.*: Milk, protein and energy intakes of suckling mammalian young: a comparative study. *Diss. Abstr. Int.* 1981, 42, 2620-2622.
14. *Rouvinen-Watt K.*: Nursing sickness in the mink an metabolic mystery or a familiar foe. *Can. J. Vet. Res.* 2003, 67, 161-168.
15. *Schneider R. R., Hunter D. B.*: Mortality in mink kits from birth to weaning. *Can. Vet. J.* 1993, 34, 159-163.
16. *Seweryn T., Boryczko Z.*: Bakteryjne zapalenie gruczołu sutkowego suk. [http://www.vetpol.org.pl/www\\_old/ZW2009/ZW%202009-02%20%2003.pdf](http://www.vetpol.org.pl/www_old/ZW2009/ZW%202009-02%20%2003.pdf).
17. *Szeleszczuk O., Niedbala P., Kilar P., Gala K.*: Stany zapalne gruczołu mlekowego jako przyczyna strat w okresie laktacji u jenetów fermowych. *Wiad. Zootech.* 2015, 53, 33-39.
18. *Tauson A. H., Sorensen H. J., Wamberg S., Chwalibóg A.*: Energy metabolism, nutrient oxidation and water turnover in the lactating mink (*Mustela vison*). *J. Nutr.* 1998, 8, 2615-2617.
19. *Trychalski J., Gugolek A.*: Syndrom mokrego gniazda u nerek. *H.Z.F.* 2010, 41, 24-27.
20. *Urashima T., Nakamura T., Ikeda A., Asakuma N., Arai I., Tadao Saito O., Oftedal T.*: Characterization of oligosaccharides in milk of a mink, *Mustela vison*. *Comp. Biochem. Physiol.* 2005, 142, 461-471.
21. *Wamberg S., Tauson A. H.*: Daily milk intake and body water turnover in suckling mink (*Mustela vison*) kits. *Comp. Biochem. Physiol. A* 1998, 119, 931-939.

Adres autora: prof. dr hab. Bożena Nowakowicz-Dębek, ul. Akademicka 13, 20-607 Lublin; e-mail: bozena.nowakowicz@up.lublin.pl