

Dodatki olejków roślinnych (Bell Premium i Farm Nor) w żywieniu młodych nerek

Paweł Bielański¹, Dorota Kowalska¹, Andrzej Zoń², Izabela Grzegorzek³,
Wiesław Barabasz⁴, Agnieszka Galus-Barchan⁴, Jerzy Fijał², Magdalena Wrzcionowska¹

¹*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,*

Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa

²*Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki PIB Chorzeliów Sp. z o.o., 39-331 Chorzeliów*

³*Zakład Produkcji Spożywczej „Bellako” Sp. z o.o., ul. Goctawska 11, 03-810 Warszawa*

⁴*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Mikrobiologii,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków*

ostatnich latach w polskiej hodowli nerek W nastąpiła intensyfikacja produkcji połączona z postępowaniem genetycznym utrzymywanych populacji. Powstają nowe fermy, a już istniejące powiększają każdego roku wielkość stada podstawowego. Norki, dzięki zabiegom hodowlanym, stały się większe i doskonalsze pod względem jakości okrywy włosowej, która jest bardziej gęsta i jedwabista. Podstawowym warunkiem sukcesu w hodowli, oprócz właściwego potencjału hodowlanego, jest obecnie żywienie. W hodowlach wielkostadnych, w których nie jest możliwe indywidualne traktowanie zwierząt, powinno ono spełniać najwyższe normy jakościowe. Nie wystarcza bilansowanie dawek z uwzględnieniem podstawowych składników pokarmowych, konieczne jest doskonalenie żywienia ze szczególnym uwzględnieniem dodatków paszowych oraz monitoringiem procesów fizjologicznych. Tylko takie traktowanie żywienia zapewnia zadowalające efekty produkcyjne.

Norki są zwierzętami typowo mięsożernymi, należą do grupy zwierząt monogastycznych. Ich żołądek, o prostej budowie, jest słabo umięśniony, o cienkich i elastycznych ścianach, a trawienie pokarmu odbywa się głównie na drodze enzymatycznej. Przewód pokarmowy jest stosunkowo krótki, a perystaltyka szybka.

Specyficzna budowa układu pokarmowego wymusza żywienie tej grupy zwierząt paszami zawierającymi dobrej jakości białko i o znacznej koncentracji energii. Przy prawidłowym żywieniu nerek należy uwzględnić trzy wzajemnie uzupełniające się zagadnienia:

- zgodność z zapotrzebowaniem pokarmowym zwierząt, w tym udział poszczególnych komponentów paszy i składników pokarmowych, energii, witamin oraz mikro- i makroelementów;
- stan sanitarny podawanej paszy, w tym obecność mikroorganizmów, toksyn lub innych zanieczyszczeń;
- technikę żywienia, w tym częstotliwość podawania i racjonowanie pasz, żywienie restrykcyjne.

W rocznym cyklu hodowlanym nerek wyróżnia się cztery okresy. W każdym z nich żywienie musi być zróżnicowane w zależności od wieku i stanu fizjologicznego zwierząt, zgodnie z zapotrzebowaniem na energię i składniki odżywcze.

Mimo, jakby się zdawało, dużej wiedzy naukowców i hodowców na temat żywienia nerek ciągle jeszcze nie udało się wyeliminować niektórych chorób, a w przypadku ich wystąpienia zminimalizować następstw.

Ostatnio w hodowli nie tylko nerek, ale również innych zwierząt gospodarskich dużą rolę w profilaktyce chorób przypisuje się tak zwanym dodatkom paszowym, wpływającym korzystnie na rozwój zwierząt. Dzięki nim zakaz stosowania antybiotyków w żywieniu zwierząt nie spowodował poważniejszych skutków produkcyjnych.

Od kilku już lat prowadzone są badania nad wykorzystaniem w żywieniu zwierząt warzyw i ziół, wykazujących silne właściwości bakteriobójcze, antywirusowe, grzybobójcze, przeciwpasożytnicze, a przy tym przeciwzapalne i odkażające. Takie właściwości wykazuje między innymi czosnek, który w 100 g dostarcza: 146 kcal, 6,4 g białka, 0,5 g tłuszczu, 36,2 g węglowodanów, 4,1 g błonnika, 400 mg potasu, 41 mg wapnia, 153 mg fosforu, 1,7 mg żelaza, 25 mg magnezu, 31 mg witaminy C oraz witamin z grupy B. Zawiera także fitosterole, flawonoidy, pektyny, śluzu, mieszaninę lotnych związków bakteriobójczych, związków siarkowych, a wśród nich bezwoną allilinę, która po uszkodzeniu tkanek rośliny rozpada się na bakteriobójczy związek, zwany allicyną. Wiele prowadzonych badań naukowych wskazuje na silne działanie bakteriobójcze i przeciwwirusowe czosnku (Kowalska i in., 2012). Zawarte w nim allicyna i ajoen (organiczny związek chemiczny, stanowiący bezwonny produkt rozpadu alliliny, zaliczany do substancji przeciwrakowych) zabijają grzyby drożdżopodobne, grzyby *Candida albicans*, dermatofity oraz grzyby pleśniowe. Ajoen radzi sobie również z tak agresywną bakterią, jaką jest *Escherichia coli*.

Poprzez tak szerokie spektrum działania czosnek doskonale reguluje skład flory bakteryjnej jelit. Na podstawie wcześniej prowadzonych w Instytucie Zootechniki badań stwierdzono pozytywne działanie preparatów czosnkowych na obniżenie liczby oocyst kokcydiów u królików, jak również na podniesienie odporności tych zwierząt w okresie poodsadzeniowym (Kowalska i in., 2012).

W żywieniu zwierząt coraz częściej wykorzystuje się również oregano, należące do rodziny jasnotowatych. Ziele oregano zawiera do 3% olejku bogatego w fenole, jak karwakrol i tymol, których ilość może sięgać 60%. W olejku tym znaleziono też octan tymolu i p-cymen. Poza tym zawiera: seskwiterpeny, katechinę, kwasy fenolowe oraz flawonoidy.

Jak dotąd, wystarczająco udokumentowana jest skuteczność olejku oregano w leczeniu jelitowej infekcji pasożytniczej. Potwierdzono również jego właściwości grzybobójcze związane z wysoką zawartością karwakrolu oraz tymolu. W badaniach przeprowadzonych *in vitro* wykazano też, że olejek ten ma działanie przeciwdrobnoustrojowe wobec licznych bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych, włączając w to bakterie odporne na antybiotyki (m.in. *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*). Przeciwdrobnoustrojowe właściwości olejku interesują badaczy nie tylko pod kątem możliwości wykorzystania go w terapii, ale także jako substancji do konserwacji żywności.

Celem prowadzonych badań było wskazanie na możliwość wykorzystania w żywieniu młodych nerek naturalnych olejków pochodzących z warzyw i ziół oraz próba określenia ich działania zarówno na stan sanitarny podawanej paszy, odporność zwierząt, jak i jakość okrywy włosowej.

Materiał i metody

Doświadczenie prowadzono w fermie reprodukcyjnej nerek R-001, należącej do ZD IZ PIB w Chorzelowie i objęto nim 72 sztuki młodzieży norczej, odmiany brązowej scanbrown. Zwierzęta utrzymywane były w pawilonach typowych dla tego rodzaju produkcji, w klatkach z siatki metalowej, po 2 sztuki różnej płci w każdej. W wieku 49 dni zostały odsadzone od matek, a następnie po ustaleniu płci, zważeniu i indywidualnym oznakowaniu, określającym grupę, datę urodzenia i kolejny numer zwierzęcia, umieszczone losowo w klatkach. Warunki zoohigieniczne i technologiczne były zgodne z ogólnymi założeniami dla tego rodzaju produkcji. Norki zostały objęte programem profilaktyki weterynaryjnej przewidzianej dla tej grupy zwierząt.

Od odsadzenia do końca prowadzonych badań (grudzień 2012) zwierzęta były żywione *ad libitum* karmą, zgodnie z przydziałem do grup:

- grupa I – 24 norki (12 samic i 12 samców) żywione karmą standardową;
- grupa II – 24 norki (12 samic i 12 samców) żywione karmą o standardowej recepturze z dodatkiem preparatu Bell Premium w ilości 0,8 kg/t;

- grupa III – 24 norki (12 samic i 12 samców) żywione karmą o standardowej recepturze z dodatkiem preparatu Farm Nor w ilości 1,0 kg/t.

Preparat Bell Premium zawierał allicynę, zaś Farm Nor allicynę i olejek z oregano. Norki miały stały dostęp do wody pitnej.

Karma dla norek została sporządzona według norm dla odpowiedniego okresu żywieniowego, a energetyczność składników pokarmowych obliczono na podstawie Zaleceń żywieniowych i wartości pokarmowej pasz – Zwierzęta futerkowe (Bieleński i in., 2011). W skład karmy wchodziły: dorsz pofiletowy, głowy makreli, jelita, łapy i twarde części drobiowe, hemoglobina, ekstrudowana pszenica, otręby pszenne oraz premiks witaminowo-mineralny w dawkach pokrywających pełne zapotrzebowanie na te składniki. Do odpowiedniej konsystencji została uzupełniona wodą.

Ze standardowej paszy pobrano dwukrotnie (lipiec, październik) próbki do przeprowadzenia podstawowych analiz chemicznych. Oznaczona została zawartość suchej masy (SOP* M.011 wersja 2:2008), białka surowego (SOP* M.007 wersja 3:2008), tłuszczu surowego (SOP* M.013 wersja 3:2008), włókna surowego (SOP* M.012 wersja 2:2008) i popiołu (SOP* M.014 wersja 2:2008) oraz węglowodanów (metodą Bertranda) i metioniny (HPLC) (*Standard Operation Procedure, M – numer procedury w Centralnym Laboratorium IZ PIB).

Przed właściwym doświadczeniem przeprowadzono na 6 samicach i 6 samcach próbe smakowitości paszy. W klatce, w której przebywała 1 norka, umieszczono trzy próbki karmy (kontrolna i dwie doświadczalne). Na podstawie obserwacji ustalono kolejność pobierania karmy.

Wyniki produkcyjne

W celu oceny wyników produkcyjnych określone zostały:

- indywidualne masy ciała zwierząt w momencie odsadzenia od samic, tj. 1 lipca, a następnie co miesiąc, tj. 1 sierpnia, 1 września, 1 października oraz przy ko-

misyjnej ocenie pokroju przeprowadzonej po osiągnięciu dojrzałości zimowej okrywy włosowej (listopad-grudzień);

- wyjadanie karmy;
- upadki zwierząt i ich przyczyny.

Analiza wyników oceny fenotypowej zwierząt

Po zakończeniu odchowu doświadczalnego wszystkie norki w każdej z trzech grup zostały poddane komisyjnej ocenie pokroju, przeprowadzonej przez uprawnionego sędziego – rzeczoznawcę. Zwierzęta oceniono według aktualnego, obowiązującego wzorca oceny pokroju, wydanego przez Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt w Warszawie (2010).

Badania mikrobiologiczne

Celem określenia ogólnej liczby bakterii w paszy i kale oraz liczby bakterii występujących w największych ilościach, które mogą stwarzać zagrożenie chorobowe, wykonano specjalistyczne badania bakteriologiczne. Przeprowadzono je w specjalistycznym laboratorium mikrobiologicznym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie według obowiązującej metodyki. Próbkę paszy do badań bakteriologicznych pobrano po sporządzeniu karmy oraz po 24 godzinach jej przechowywania. Próbkę kału pobrano dwukrotnie: 15 lipca (kał świeży oddany do specjalnych kuwet umieszczonych bezpośrednio pod klatkami) oraz przy uboju zwierząt, bezpośrednio z jelita grubego.

W badaniach mikrobiologicznych zastosowano standardowe metody analityczne, które miały scharakteryzować zastosowane pasze i treść jelitową. Próbkę analizowanych materiałów w ilościach około 50–100 g pobierano do jałowych pojemników z zachowaniem zasad czystości biologicznej. Z próbek odważano po 10 g i mieszano z 90 ml soli fizjologicznej.

W szczegółowych ilościowych badaniach mikrobiologicznych zwrócono szczególną uwagę na drobnoustroje chorobotwórcze.

Dla pełnej charakterystyki mikrobiologicznej zastosowano wybiórcze podłoża i oznaczono następujące grupy fizjologiczne drobnoustrojów:

Podłoże mikrobiologiczne	Grupa fizjologiczna drobnoustrojów
Badania podstawowe	
Agar MPA (mięsno-peptonowy)	Ogólna liczba bakterii
Badania sanitarno-higieniczne	
Agar Endo	<i>Enterobacteriaceae – Escherichia coli</i>
Agar SS	<i>Salmonella, Shigella</i>
Podłoże według Chapmana	Gronkowce chorobotwórcze

Obliczenia statystyczne

Uzyskane wyniki doświadczenia zostały opracowane statystycznie w układzie jednoczynnikowym przy użyciu analizy wariancji (ANOVA). Istotność różnic pomiędzy średnimi w grupach została oszacowana wielokrotnym testem rozstępu Duncana. Obliczenia zostały wykonane przy pomocy pakietu statystycznego Statistica 7.0 PL.

Wyniki i ich omówienie

Wartość energetyczna 1 kg karmy wynosiła 1560–1870 Kcal/EM w zależności od fazy wzrostu i rozwoju, w tym udział energii z białka 32–35%, z tłuszczu 45–50%, z węglowodanów 11–12%. Przeprowadzona dwukrotna analiza chemiczna karmy wykazała prawidłowość ułożonej dawki pokarmowej (tab. 1).

Tabela 1. Skład chemiczny karmy dla nerek (g/kg)
Table 1. Chemical composition of mink feeds (g/kg)

Pobranie karmy <i>Feed intake</i>	Sucha masa <i>Dry matter</i>	Popiół <i>Ash</i>	Białko surowe <i>Crude protein</i>	Tłuszcz surowy <i>Crude fat</i>	Węglowodany <i>Carbohydrates</i>	Metionina <i>Methionine</i>
Lipiec – July	334,4	6,2	167,1	102,2	57,5	3,2
Październik – October	354,2	8,4	146,7	116,8	66,4	3,4

Tabela 2. Test smakowitości (liczba pierwszego wyboru karmy)
Table 2. Palatability test (first choice data)

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Karma grupa I <i>Feed, group I</i>	Karma grupa II <i>Feed, group II</i>	Karma grupa III <i>Feed, group III</i>
Samce – Males	0	4	2
Samice – Females	1	3	2
Razem – Total	1	7	4

Próba smakowitości karmy została wykonana na 6 samcach i 6 samicach, bezpośrednio po odsadzeniu ich od matek (tab. 2).

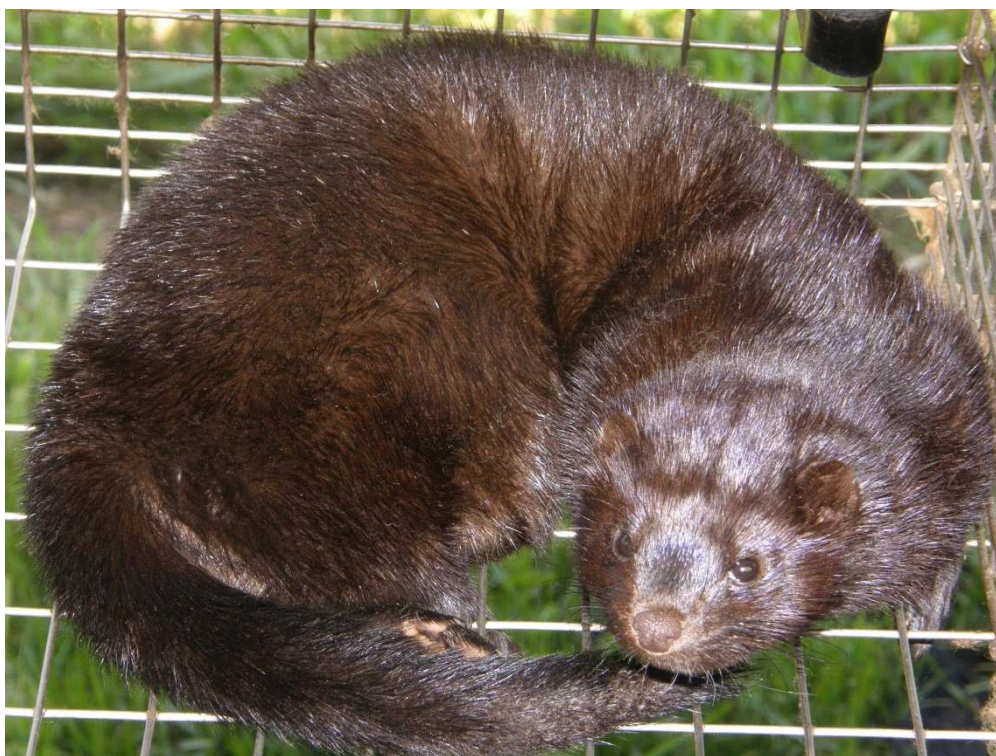
W pierwszej kolejności wyjadały karmę zarówno samce, jak i samice z grupy II, w drugiej kolejności z grupy III. Tylko 1 sa-

mica jako pierwszy pokarm wybrała karmę kontrolną (grupa I).

W dniu odsadzenia masa ciała nerek, zarówno samic, jak i samców była wyrównana, a pomiędzy średnimi nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic (tab. 3).



Norki Palomino – *Palomino mink*



Norka brązowa (scanbrown) – *A brown (scanbrown) mink*

Tabela 3. Masa ciała, przyrosty w określonych dniach odchowu oraz przyrosty dzienne nerek (średnia dla samców i samic)
 Table 3. Body weight, weight gains on different days of rearing, and daily weight gains of mink (mean for males and females)

Wyszczególnienie – Item	Grupa – Group			SEM
	I	II	III	
Masa ciała początkowa (g) <i>Initial body weight (g)</i>	1064,6	1107,5	1079,6	19,94
Masa ciała po 30 dniach (g) <i>Body weight after 30 days (g)</i>	1396,3 a	1546,0 b	1486,4	40,8
Masa ciała po 60 dniach (g) <i>Body weight after 60 days (g)</i>	1936,7	1871,7	1895,4	67,69
Masa ciała po 90 dniach (g) <i>Body weight after 90 days (g)</i>	2228,6	2161,8	2062,0	75,40
Przyrosty za okres 30 dni (g) <i>Weight gains for 30 days (g)</i>	331,7 a	438,5 b	406,8	24,54
Przyrosty za okres 60 dni (g) <i>Weight gains for 60 days (g)</i>	872,1	764,2	815,8	53,79
Przyrosty za okres 90 dni (g) <i>Weight gains for 90 days (g)</i>	1164,0	1054,2	982,4	59,28
Przyrosty dzienne po 30 dniach (g) <i>Daily weight gains after 30 days (g)</i>	11,1 a	14,6 b	13,6	0,82
Przyrosty dzienne po 60 dniach (g) <i>Daily weight gains after 60 days (g)</i>	14,5	12,7	13,6	0,89
Przyrosty dzienne po 90 dniach (g) <i>Daily weight gains after 90 days (g)</i>	12,9	11,7	10,9	0,65

Średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$.
Means with different letters in rows differ significantly at $P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$.

Po 30 dniach od rozpoczęcia doświadczenia najwyższą masę ciała uzyskały norki pochodzące z grupy II, najniższą z grupy I. Różnica występująca pomiędzy średnimi została potwierdzona statystycznie ($P \leq 0,05$). Przeprowadzone obserwacje wyjadania karmy wykazały, że norki z grup II i III, zarówno samice jak i samce, bardzo chętnie wyjadały karmę doświadczalną. Po około 4 tygodniach trwania badań intensywność pobierania karmy pomiędzy grupami II i III a I wyrównała się na korzyść tej ostatniej. Znalazło to potwierdzenie w kontrolnym ważeniu zwierząt, przeprowadzonym w 60.

dniu doświadczenia. Masy ciała nerek wyrównały się i mieściły w granicach 1871,7–1936,7 g. W kolejnych ważeniach kontrolnych masa ciała zwierząt w grupach była wyrównana. Najwyższą średnią masę w 90. dniu doświadczenia uzyskały norki pochodzące z grupy I – 2228,6 g. W grupach II i III masa ciała zwierząt była niższa i wynosiła odpowiednio 2161,8 g i 2062,0 g. Różnice pomiędzy grupami nie zostały potwierdzone statystycznie.

Istotne różnice w przyrostach za okres 30 dni i dzienne po 30 dniach od odsadzenia stwierdzono pomiędzy grupami I a II. Przyrosty masy

ciała za cały okres odchowu były najwyższe w grupie I, pomiędzy grupami nie stwierdzono jednak różnic potwierdzonych statystycznie.

U tego gatunku zwierząt występuje wy-

raźnie zaznaczony dymorfizm płciowy i masa ciała samic jest znacznie niższa niż samców, dlatego w tabelach 4 i 5 przedstawiono wyniki analogiczne jak w tabeli 2, ale z rozbiem na płeć.

Tabela 4. Masa ciała, przyrosty w określonych dniach odchowu oraz przyrosty dzienne samic norek w prowadzonym doświadczeniu
 Table 4. Body weight, weight gains on different days of rearing, and daily weight gains of female mink in the experiment

Wyszczególnienie – Item	Grupa – Group			SEM
	I	II	III	
Masa ciała początkowa (g) <i>Initial body weight (g)</i>	925,8	914,6	940,0	12,7
Masa ciała po 30 dniach (g) <i>Body weight after 30 days (g)</i>	1017,5 a	1196,7 b	1195,4 b	23,9
Masa ciała po 60 dniach (g) <i>Body weight after 60 days (g)</i>	1413,3	1465,8	1409,2	31,1
Masa ciała po 90 dniach (g) <i>Body weight after 90 days (g)</i>	1704,1 a	1583,7 ab	1487,6 b	35,3
Przyrosty za okres 30 dni (g) <i>Weight gains for 30 days (g)</i>	91,7 a	282,1 b	255,4 b	16,3
Przyrosty za okres 60 dni (g) <i>Weight gains for 60 days (g)</i>	487,5	551,3	469,2	24,8
Przyrosty za okres 90 dni (g) <i>Weight gains for 90 days (g)</i>	778,3 a	669,2 ab	547,6 b	29,7
Przyrosty dzienne po 30 dniach (g) <i>Daily weight gains after 30 days (g)</i>	3,1 a	9,4 b	8,5 b	0,54
Przyrosty dzienne po 60 dniach (g) <i>Daily weight gains after 60 days (g)</i>	8,1	9,2	7,8	0,41
Przyrosty dzienne po 90 dniach (g) <i>Daily weight gains after 90 days (g)</i>	8,6 a	7,4 ab	6,1 b	0,33

Średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$.
 Means with different letters in rows differ significantly at $P \leq 0,05$ and $P \leq 0,01$.

Przy wyrównanej początkowej masie ciała u samic, w 90. dniu po odsadzeniu stwierdzono statystycznie istotne różnice w masie ciała, a także w przyrostach po 90 dniach od odsadzenia oraz przyrostach dziennych pomiędzy grupami I a II

i III. W przypadku samic należy nadmienić o bardzo niskich przyrostach w ciągu pierwszych 30 dni w grupie I. Masa ciała zwierząt po 30 dniach trwania doświadczenia była statystycznie niższa od średnich uzyskanych w grupach II i III.

Tabela 5. Masa ciała, przyrosty w określonych dniach odchowu oraz przyrosty dzienne samców nerek w prowadzonym doświadczeniu

Table 5. Body weight, weight gains on different days of rearing, and daily weight gains of male mink in the experiment

Wyszczególnienie – Item	Grupa – Group			SEM
	I	II	III	
Masa ciała początkowa (g) <i>Initial body weight (g)</i>	1203,3	1250,4	1197,5	16,5
Masa ciała po 30 dniach (g) <i>Body weight after 30 days (g)</i>	1800,0 ab	1879,6 b	1732,3 a	29,6
Masa ciała po 60 dniach (g) <i>Body weight after 60 days (g)</i>	2455,0	2427,5	2325,8	42,1
Masa ciała po 90 dniach (g) <i>Body weight after 90 days (g)</i>	2831,1 Aa	2739,7 b	2539,9 B	62,1
Przyrosty za okres 30 dni (g) <i>Weight gains for 30 days (g)</i>	596,7 ab	629,2 b	534,8 a	19,9
Przyrosty za okres 60 dni (g) <i>Weight gains for 60 days (g)</i>	1251,7	1177,1	1128,3	34,7
Przyrosty za okres 90 dni (g) <i>Weight gains for 90 days (g)</i>	1827,8 Aa	1489,3 b	1291,4 B	56,8
Przyrosty dzienne po 30 dniach (g) <i>Daily weight gains after 30 days (g)</i>	19,9 ab	20,9 a	17,8 b	0,66
Przyrosty dzienne po 60 dniach (g) <i>Daily weight gains after 60 days (g)</i>	20,9	19,6	18,8	0,57
Przyrosty dzienne po 90 dniach (g) <i>Daily weight gains after 90 days (g)</i>	20,3Aa	16,5b	14,3B	0,63

Średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$.
Means with different letters in rows differ significantly at $P \leq 0,05$ and $P \leq 0,01$.

Po 30 dniach doświadczenia najcięższe samce nerek były w grupie II. Różnica pomiędzy grupami II a III została potwierdzona statystycznie ($P \leq 0,05$). Po kolejnych 30 dniach nastąpiło wyrównanie średnich mas ciała, jednak w 90. dniu stwierdzono wysoko istotne różnice pomiędzy grupami I a III oraz istotne pomiędzy I a II. Analogicznie różnice pomiędzy grupami, jak w przypadku mas ciała, stwierdzono w przyrostach za okres 30 dni, przyrostach dziennych po 30 dniach, przyrostach za okres 90 dni i przyrostach dziennych po 90 dniach.

W lipcu i wrześniu przeprowadzono kontrolę ilości wyjadanej karmy. Młode norki

pobrały średnio w grupie I (kontrolnej) w lipcu – 139 g, we wrześniu – 176 g, w II analogicznie – 149 g i 167 g, w III – 147 g i 157,6 g. Na podstawie wyników wzrostu w pierwszych 30 dniach oraz wielkości spożycia karmy można stwierdzić, że pasze z dodatkiem Bell Premium oraz Farm Nor były chętniej wyjadane w pierwszym miesiącu podawania, wpływając na wyższe przyrosty zwierząt.

W lipcu pobrano do badań mikrobiologicznych próbki karmy świeżej zaraz po sporządzeniu oraz po jednodniowym przechowywaniu. Pasza i materiały paszowe stosowane w żywieniu nerek stanowią najczęstsze źródło drobnou-

strojów chorobotwórczych, dla których są idealną pożywką z uwagi na znaczną zawartość białka i innych składników odżywczych, odpowiedniej wilgotności i rozdrobnienia. Powinno się zatem rygorystycznie dbać o jakość sanitarną podawanych materiałów paszowych, eliminując potencjalne zagrożenia. Jako najgroźniejsze źródło zakażeń należy uznać powszechnie stosowane w naszym kraju różnorodne uboczne produkty drobiowe. Badania naukowe dowiodły, że żywienie paszą o niższej koncentracji bakterii podnosi wyniki produkcyjne zwierząt.

Wiadomo, że stan sanitarny pasz zależy od rodzaju pozyskiwanego surowca paszowego, sposobu jego transportu oraz czasu i metod prze-

chowywania. Powszechnym sposobem zabezpieczenia mieszanek paszowych przed drobnoustrojami jest ich konserwowanie chemiczne, stabilizujące poprzez obniżenie pH i niszczenie mikroorganizmów.

Jørgensen (1984) podaje, że określone w Danii normy higieniczne dla stanu sanitarnego pasz zakładają, że liczba bakterii powinna być jak najniższa i stała – maksymalna ogólna liczba bakterii nie może przekraczać 6 000 000 w 1 g karmy. W przeprowadzonym doświadczeniu ogólna liczba bakterii w karmie świeżej była niska i wahała się od 1 219 333 do 1 655 000 bakterii (tab. 6).

Tabela 6. Badania mikrobiologiczne karmy (Jtk/g – jednostki tworzące kolonie lub miano)
Table 6. Microbiological tests of the feeds (cfu/g – colony forming units or titre)

Wyszczególnienie – Item	Grupa – Group		
	I	II	III
Pierwsze pobranie – First collection			
Ogólna liczba bakterii <i>Total bacteria count</i>	1 645 000	1 655 000	1 219 333
Gronkowce chorobotwórcze <i>Pathogenic staphylococci</i>	1447	41 800	1277
<i>Salmonella, Shigella</i>	0	0	0
<i>Enterobacteriaceae, Escherichia coli</i> (indeks coli – <i>coliform count</i>)	0,1	0,1	0,1
Drugie pobranie – second collection			
Ogólna liczba bakterii <i>Total bacteria count</i>	2 630 000	565 025	889 150
Gronkowce chorobotwórcze <i>Pathogenic staphylococci</i>	127 000	13 227	30 090
<i>Salmonella, Shigella</i>	0	0	0
<i>Enterobacteriaceae, Escherichia coli</i> (indeks coli – <i>coliform count</i>)	0,1	0,1	0,1

Po jednodniowym przechowywaniu w grupie I nastąpił wzrost ogólnej liczby bakterii w karmie o 985 000, co stanowi 59%, natomiast w grupach doświadczalnych spadek – w II o 1 089 975 (66%), w III o 330 183 (27%). Może to świadczyć o bakteriobójczym działaniu zastosowanych preparatów. Zawartość gron-

kowców chorobotwórczych była niska i nie przekraczała zalecanych norm. W badaniach mikrobiologicznych nie stwierdzono obecności bakterii *Salmonella* i *Shigella*.

Pałeczka okrężnicy (*Escherichia coli*) – Gram-ujemna względnie beztlenowa bakteria należąca do rodziny *Enterobacteriaceae* – wcho-

dzi w skład fizjologicznej flory bakteryjnej jelita grubego zwierząt stałocieplnych oraz człowieka. W jelicie ta symbiotyczna bakteria spełnia pożyteczną rolę, uczestnicząc w rozkładzie pokarmu, a także przyczyniając się do produkcji witamin z grupy B i K. Pałeczka okrężnicy należy jednak do bakterii względnie chorobotwórczych i w określonych warunkach może być chorobotwórcza dla człowieka, jak i zwierząt, wywołując głównie schorzenia układu pokarmowego, oddechowego i nerwowego (Gliński i Kostro, 2002).

Na zachorowania szczególnie narażone są młode organizmy zwierzęce. W hodowli norek przyjmuje się, że około połowa padnięć młodych jest spowodowana właśnie kolibakteriozami. Wynika to z mniejszej odporności młodziży. Chorobotwórczość *E. coli* zależy od jej inwazyjności i możliwości wytwarzania toksyn. Inwazyjne szczepy tej bakterii mają zdol-

ność wnikania do tkanek i wywoływania odczynów zapalnych, dlatego są przyczyną zapaleń przewodu pokarmowego i posocznic. W organizmie zwierząt chorych mogą znajdować się także różne serotypy zarazka. Enterotoksyna, działając na śluzówkę jelit w połączeniu z endotoksyną powoduje zapalenie jelit i objawy zatrucia. Neurotoksyna, wchłonięta do organizmu z przewodu pokarmowego, prowadzi do wystąpienia charakterystycznych objawów ze strony układu nerwowego oraz przyczynia się do powstania wielu innych chorób.

W przeprowadzonych badaniach karmy wykazano bardzo niskie miano *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli* (0,1), zarówno w karmie świeżej, jak i 1-dniowej (im więcej miejsc po przecinku, tym większe występowanie kolonii bakterii). Ważne jest, że po 1-dniowym przechowywaniu nie nastąpiło namnożenie kolonii tych bakterii.

Tabela 7. Badania mikrobiologiczne kału (Jtk/g – jednostki tworzące kolonie lub miano)
Table 7. Microbiological tests of the feces (cfu/g – colony forming units or titre)

Wyszczególnienie Item	Grupa – Group			SEM
	I	II	III	
Pierwsze pobranie – First collection				
Ogólna liczba bakterii Total bacteria count	5 106 667	5 424 667	5 637 500	709 955
Gronkowce chorobotwórcze Pathogenic staphylococci	869,5	161,25	217,5	144,0
<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i>	0	0	0	0
<i>Enterobacteriaceae</i> , <i>Escherichia coli</i> (indeks coli – coliform count)	0,001	0,01	0,001	0,0001
Drugie pobranie – Second collection				
Ogólna liczba bakterii Total bacteria count	6 295 556	5 079 722	4 873 889	3 066 217
Gronkowce chorobotwórcze Pathogenic staphylococci	762,5	552,0	1879,7	306,5
<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i>	0	0	0	0
<i>Enterobacteriaceae</i> , <i>Escherichia coli</i> (indeks coli – coliform count)	0,01	0,001	0,001	0,001

Badania mikrobiologiczne pobranego kału wykazały, że ogólna liczba bakterii w 1 g była przy rozpoczęciu doświadczenia wyrównana

i mieściła się w granicach 5 106 667–5 637 500 bakterii (tab. 7). W drugim pobraniu najniższą liczbę bakterii odnotowano w kale pochodzącym

od zwierząt z grupy III – 4 873 889, tj. o 14% mniej niż w pierwszym badaniu. 6-procentowy spadek ogólnej liczby bakterii nastąpił również w grupie II. W kale zwierząt pochodzących z grupy I (kontrolnej) ogólna liczba bakterii wzrosła do 6 295 556 mln, co stanowiło 23%. Zараżenie gronkowcami chorobotwórczymi i bakteriami z grupy *Enterobacteriaceae* utrzymywało się na zbliżonym poziomie i nie zaobserwowano tu zmian spowodowanych czynnikiem doświadczalnym.

Opisując powyższe tabele należy jednakże podkreślić bardzo dobry stan zdrowotny zwierząt biorących udział w doświadczeniu. W okresie od odsadzenia do uboju nie odnotowano ani jednego padnięcia młodych norek, nie obserwowano rów-

niez żadnych zaburzeń pokarmowych.

W listopadzie, po osiągnięciu dojrzałości okrywy włosowej, przeprowadzono komisijną ocenę fenotypu (pokroju) norek według obowiązującego wzorca (KCHZ, 2010). Przyporządkowanie norki do klasy „A” lub „B+” świadczy o jej prawidłowej budowie, bardzo dużej wielkości oraz prawidłowej barwie włosów pokrywowych i podszyciowych, bez naleciałości barw niepożądanych. Do tych klas spośród ocenionych samców zaklasyfikowano w grupie I – 5 sztuk, w grupie II i III – po 4 sztuki. Wśród samic nastąpiło większe zróżnicowanie. W grupie I w najlepszych dwóch klasach były 2 norki, w grupie II – 4, a w grupie III – aż 8 (tab. 8).

Tabela. 8. Przyżyciowa ocena fenotypu młodych norek
Table 8. Live evaluation of young mink phenotype

Grupa/płeć Group/sex	Klasa – Class			
	A	B+	B	C
Samce – Males				
I	0	5	5	2
II	0	4	5	3
III	3	1	2	5
Samice – Females				
I	1	1	4	6
II	0	4	4	3
III	3	5	1	3

Negatywnie oceniono (klasa C) 5 samców norek w grupie III, 2 w grupie I i 3 w II oraz 6 samic w grupie I i po 3 w grupach II i III.

Wnioski

1. Test smakowy przygotowanych pasz wykazał wysoką smakowitość karmy z dodatkiem zastosowanych preparatów Bell Premium i Farm Nor.
2. Zaobserwowano dodatni wpływ dodatku Bell Premium na przyrosty masy ciała do 30 dni po odsadzeniu zarówno u samców, jak i samic norek.
3. Nie odnotowano pozytywnego wpływu zastosowanych dodatków preparatów na końcową masę ciała zwierząt.

4. Dodatek preparatów Bell Premium i Farm Nor wpłynął na zmniejszenie ogólnej liczby bakterii (w tym gronkowców chorobotwórczych) w przechowywanej karmie.
5. Zastosowanie dodatku badanych preparatów wpłynęło dodatnio na stan mikroflory bakteryjnej przewodu pokarmowego, zmniejszając podczas stosowania ogólną liczbę bakterii w kale w grupie II o 6%, w III o 14%. W grupie kontrolnej stwierdzono wzrost ogólnej liczby bakterii o 23%.
6. Ocena przyżyciowa pokroju zwierząt wykazała pozytywny wpływ zastosowanego dodatku preparatu Farm Nor i w mniejszym stopniu Bell Premium na wielkość i jakość okrywy włosowej norek (w szczególności samic).

Literatura

Gliński Z., Kostro K. (2002). Podstawy hodowli lisów i norek. Profilaktyka i zwalczanie chorób. PWRiL, Warszawa.

Jørgensen C. (1984). Scandinavian fur animals farming today and tomorrow. Washington.

Kowalska D., Bielański P., Nosal P., Kowal J. (2012). Natural alternatives to coccidiostats in rabbit nutri-

tion. *Ann. Anim. Sci.*, 12, 4: 561–574.

Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt (2010). Wzorzec oceny fenotypu norek amerykańskich, Warszawa.

Bielański P., Gugolek A., Kowalska D., Świątkiewicz S., Zoń A. (2011). Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz. Zwierzęta futerkowe. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna.

PLANT OIL (BELL PREMIUM AND FARM NOR) SUPPLEMENTS IN YOUNG MINK NUTRITION

Summary

The aim of the study was to show the possibility of feeding young mink with natural vegetable and herb oils, and to determine their effects on the hygienic status of the feed, resistance of animals, and hair coat quality. The experiment was performed in a mink farm and included 72 young mink of brown variety. From weaning to the end of the study (December 2012), animals were fed *ad libitum* diets according to groups: group 0 – 24 mink (12 females and 12 males) fed a standard diet; group I – 24 mink (12 females and 12 males) fed a standard diet supplemented with Bell Premium at 0.8 kg/t; group II – 24 mink (12 females and 12 males) fed a standard diet supplemented with Farm Nor at 1.0 kg/t. The Bell Premium preparation contained allicin, while Farm Nor contained allicin and oregano oil. The taste test showed that the feeds supplemented with Bell Premium and Farm Nor were highly palatable. The Bell Premium supplement had a positive effect on body weight gains until 30 days after weaning in both males and females. The Bell Premium and Farm Nor supplements reduced the total bacteria count (including pathogenic staphylococci) in the stored feed. The use of the analysed preparations had a positive effect on the gastrointestinal microflora, reducing total fecal bacteria counts by 6% in group II and by 14% in group III. In the control group, the total bacteria count increased by 23%. The live conformation assessment showed a positive effect of Farm Nor (and, to a lesser extent, of Bell Premium) on hair coat size and quality, especially in female mink.



Norki odmiany czarny krzyżak – *Blackcross mink*

Fot. w pracy: D. Kowalska, M. Piórkowska