

Dorota Kowalska
Małgorzata Piórkowska
Andrzej Gugolek

**WYBRANE ZAGADNIENIA
DOTYCZĄCE DOBROSTANU, ŻYWIENIA
I UŻYTKOWANIA NOREK HODOWLANÝCH
(*Neovison vison*)**

MONOGRAFIA



Kraków 2016

Dorota Kowalska
Małgorzata Piórkowska
Andrzej Gugolek

**Wybrane
zagadnienia dobrostanu,
żywienia i użytkowania
nerek hodowlanych
(*Neovison vison*)**

M O N O G R A F I A

Kraków 2016

INSTYTUT ZOOTECHNIKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

32-083 Balice, ul. Krakowska 1 tel. 12 3572500 fax 12 2856733
e-mail: izooinfo@izoo.krakow.pl *internet:* http://www.izoo.krakow.pl

DYREKTOR INSTYTUTU ZOOTECHNIKI PIB

prof. dr hab. Eugeniusz Herbut

Recenzenci:

prof. dr hab. Marian Brzozowski

prof. dr hab. Stanisław Socha

Opracowanie redakcyjne:

mgr Magdalena Bielska

Skład tekstu:

Maria Makarewicz

Opracowanie graficzne i projekt okładki:

mgr Bogusława Krawiec

Fot. na okładce:

dr inż. Małgorzata Piórkowska

ISBN 978-83-7607-286-9

© Copyright by Instytut Zootechniki PIB

Ark. wyd. 9,2. Ark. druk. 8,8.

Druk: Zespół Wydawnictw i Poligrafii IZ PIB, 32-083 Balice k. Krakowa.

Spis treści

Wstęp	5
1. Biologia łasicowatych i charakterystyka ważniejszych gatunków krajowych	7
2. Wolno żyjące populacje norek amerykańskich w Polsce	15
3. Domestykacja norek	20
3.1. Domestykacja zwierząt	20
3.2. Historia hodowli norek amerykańskich	23
3.3. Populacje hodowlane norek	26
3.4. Prace hodowlane na fermach norek	28
4. Dobrostan zwierząt	35
4.1. Relacje pomiędzy człowiekiem a zwierzętami	35
4.2. Ochrona przyrody i jej zasobów	36
4.3. Złożoność pojęcia dobrostan	38
4.4. Dokumenty nawiązujące do założeń dobrostanu	40
4.5. Dobrostan zwierząt futerkowych	43
4.6. Triada człowiek – zwierzę – środowisko	45
4.7. Stres zwierząt w warunkach naturalnych i hodowlanych	46
5. Behawior zwierząt futerkowych	51
5.1. Testy behawioralne prowadzone z udziałem mięsożernych zwierząt futerkowych	51
5.2. Behawior norek	55
5.3. Testy behawioralne prowadzone z udziałem norek	60
6. Dobrostan w żywieniu norek hodowlanych	69
6.1. Dieta norek amerykańskich wolno żyjących	69
6.2. Wpływ domestykacji na funkcjonowanie przewodu pokarmowego norek	71
6.3. Współczesne poglądy dotyczące żywienia norek hodowlanych	75
6.4. Wpływ żywienia na wyniki produkcyjne norek	87
6.5. Produkcyjne i behawioralne skutki nieprawidłowego żywienia	90
7. Układ powłokowy jako miernik stanu zdrowotnego norek	97
8. Podsumowanie	108
9. Piśmiennictwo	109

Wstęp

Zgodnie z obowiązującym w Polsce prawodawstwem zwierzęta futerkowe zaliczane są do zwierząt gospodarskich. Pomimo to ich hodowla jest jednym z najbardziej kontrowersyjnych działów produkcji rolnej. Dotyczy to szczególnie utrzymania nutrii, norek i jenotów, których celowość hodowli jest najczęściej negowana, a działania różnego typu ugrupowań proekologicznych zmierzają w kierunku usunięcia ich z listy zwierząt gospodarskich. Dużym fermom utrzymującym te gatunki zarzuca się zanieczyszczanie środowiska naturalnego, hodowcy posądzeni są o wypuszczanie zwierząt lub ich niehumanitarne traktowanie. Natomiast rzekomo zbiegłe zwierzęta oskarżane są o niszczenie środowiska naturalnego lub rodzimych gatunków fauny.

W rzeczywistości hodowla zwierząt futerkowych nie powoduje większego zagrożenia niż fermy innych zwierząt, a nowe przepisy sanitarne wykluczają możliwość skażenia środowiska. Ponadto już kilka lat temu domy aukcyjne wprowadziły w sprzedaży kategorię skór pochodzących z ferm certyfikowanych, za które można uzyskać dużo wyższe ceny. Skłoniło to hodowców do poddawania swoich ferm certyfikacji, która obejmuje zarówno dobrostan zwierząt, jak i wpływ fermy na środowisko, zagospodarowanie produktów ubocznych i ogólny stan obiektów. Działania te znacznie podniosły standard hodowli zwierząt futerkowych w naszym kraju.

W tym miejscu należy wspomnieć o korzyściach, jakie niesie z sobą funkcjonowanie w Polsce ferm mięsożernych zwierząt futerkowych. Są one bowiem racjonalną formą zagospodarowania ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego, co jest rzadko uświadamiane społeczeństwu, chociaż problem ten jest aktualny w całej Unii Europejskiej, od momentu kiedy przestano produkować mączki mięsno-kostne. Hodowla tych zwierząt jest również nieswoistą formą ochrony gatunków dziko żyjących, których skóry jako gorsze jakościowo straciły na wartości, w związku z czym zmniejszył się ich odłów. Funkcją ferm zwierząt futerkowych, mającą niewątpliwie korzystny wpływ na środowisko, jest produkcja skór naturalnych, których utylizacja, niezależnie od sposobu, przebiega bez emisji do środowiska szkodliwych związków chemicznych. Skóry te nie mają również negatywnego wpływu na organizm człowieka w przeciwieństwie do sztucznie wytworzonych, o dodatniej jonizacji. Fermi zwierząt futerkowych, jak i przemysł z nimi związany dają zatrudnienie tysiącom osób. Za istotne należy uznać również to, że obiekty te są zlokalizowane przeważnie na terenach wiejskich, mało uprzemysłowionych, o wysokiej stopie bezrobocia.

Okres XX i XXI wieku to czas ogromnych przemian w hodowli zwierząt, dotyczących przede wszystkim warunków ich utrzymania i żywienia. Jak wykazują wyniki prowadzonych badań, udomowione zwierzęta przejawiają różny stopień tolerancji w stosunku do środowiska sztucznego, w którym przebywają. U osobników mniej odpornych na stres obserwuje się zachowania stereotypowe – odbiegające od normy, tłumaczone jako wyraz niemożności adaptacji, charaktery-

zujące się powtarzalnością i bezcelowością wykonywania określonych czynności. Z tych też powodów prowadzi się coraz częściej badania nad behawiorem zwierząt oraz ich selekcję na ufność i łagodność. Utrzymywanie bowiem tylko zwierząt, które dobrze czują się w środowisku stworzonym przez człowieka, gwarantuje uzyskiwanie zadowalających wyników produkcyjnych.

W ostatnich latach zarówno w Polsce jak i na świecie notuje się wzrost zainteresowania hodowlą nerek, co w znacznym stopniu związane jest z utrzymującą się na aukcjach wysoką ceną na skóry tych zwierząt. Przedstawiona Czytelnikom monografia traktuje szeroko o wpływie dobrostanu i zachowania nerek na ich wyniki produkcyjne, w tym w szczególności na jakość pozyskiwanych skór. Opracowanie powstało nie tylko na podstawie licznie zgromadzonej krajowej i zagranicznej literatury naukowej, ale również w oparciu o badania własne prowadzone w macierzystych jednostkach autorów, w Instytucie Zootechniki Państwowym Instytucie Badawczym w Balicach k. Krakowa oraz w Katedrze Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Powodem powstania monografii było zapotrzebowanie środowiska hodowlanego na kompleksowe opracowanie zajmujące się związkami szeroko pojętego dobrostanu w hodowli nerek z poprawą jakości skór tych zwierząt, nie tylko na drodze doskonalenia żywienia lecz również poprzez poprawę warunków ich utrzymania.

W pierwszych rozdziałach monografii, aby wprowadzić Czytelników w poruszane zagadnienie, przedstawiono biologię rodziny łasicowatych, historię udomowienia nerek oraz obecny stan ich hodowli. Obszernie omówiono pojęcie dobrostanu, stresu zarówno w warunkach naturalnych jak i hodowlanych oraz testów behawioralnych pomocnych w ocenie zachowania różnych grup zwierząt futerkowych, w tym w szczególności nerek. Przedstawiono także zagadnienia żywieniowe związane z dobrostanem oraz aktualne poglądy dotyczące ich optymalnego żywienia. Ostatnie rozdziały dotyczą układu powłokowego i jego związku z ogólnym stanem zdrowia oraz czynników wpływających na jakość okrywy włosowej. Na zakończenie monografii przedstawiono obszerny wykaz wykorzystanego piśmiennictwa, który umożliwi Czytelnikom rozszerzenie wiedzy dotyczącej opisywanej problematyki.

Autorzy, przekazując Czytelnikom poniższe opracowanie monograficzne, życzą przyjemnej lektury oraz mają nadzieję, że przekazana wiedza pomoże w poprawie warunków bytowania i ogólnego dobrostanu nerek hodowlanych, co w konsekwencji wpłynie na polepszenie jakości produktu finalnego, jakim jest skóra tych zwierząt.

Autorzy

1. Biologia łasicowatych i charakterystyka ważniejszych gatunków krajowych

Łasicowate, znane też pod nazwą kunowate (*Mustelidae*), to jedna z najliczniejszych w gatunki rodzina ssaków z rzędu drapieżnych, podrzędu psokształtnych, nadrodziny łasicokształtnych. Łasicowate dzielą się na cztery podrodziny, obejmując zwierzęta małe lub średniej wielkości, o wysmukłym ciele i krótkich nogach, doskonale przystosowane do drapieżnego trybu życia w różnych środowiskach typu: lasy, tereny skaliste, pustynie, rzeki, strumienie górskie, przybrzeżne wody słone, pola, ogrody, a nawet osiedla ludzkie. Gnieźdzą się w norach wydrążonych w ziemi, w dziuplach drzew, w gniazdach ptaków i wiewiórek. Zwierzęta zaliczane do rodziny *Mustelidae* dobrze przystosowują się do warunków siedliskowych. Zdaniem naukowców wiele z nich odnosi największe wśród drapieżnych sukcesy ewolucyjne (Sumiński i in., 1993).

Do rodziny tej zalicza się około 70 gatunków, podzielonych na dwie zasadnicze podrodziny: wydry (*Lutrinae*) i łasice (*Mustelinae*). Łasicowate są blisko spokrewnione z rodzinami: pandkowatych (pandy), skunksowatych i szopowatych, z którymi są wspólnie zaliczane do drapieżnych ssaków łasicokształtnych (*Musteloidea*). Są bardzo sprawnymi i wytrzymałymi łowcami. Niektóre są hodowane dla pięknej okrywy włosowej wykorzystywanej głównie do produkcji futer lub oswojane i trzymane jako zwierzęta domowe. W zapisie kopalnym łasicowate są znane od oligocenu. Analiza zasięgu występowania sugeruje, że współcześnie żyjące łasicowate wywodzą się z Eurazji, skąd trafiły do Afryki, Ameryki Północnej i Południowej. Preferują jednak zdecydowanie strefę klimatu umiarkowanego, stąd brak ich w Australii czy na Antarktydzie. Dopiero nie tak dawno wprowadzono je w Nowej Zelandii (Wund, 2005).

Wśród łasicowatych kilka gatunków uznanych jest już za wymarłe. Są to: chamitatus, ekorus, oligobuninae, potamotherium czy wizon morski, najbliższy krewny norki amerykańskiej, wytopiony już w czasach historycznych. Wiele jest też zagrożonych wyginięciem takich jak: wydra patagońska, wydra południowa, wydra morska, wydra olbrzymia, arirania, norka europejska lub takich jak tchórz czarnołapy, który od 1996 roku został uznany za wymarły w stanie dzikim i tylko dzięki działaniom zmierzającym do reintrodukcji gatunku może być znowu obserwowany na wolności (Wisely i in., 2008; Biggins i in., 2011; National Geographic, 2014; DinoAnimals.pl, 2015).

W naszym kraju występuje obecnie w stanie wolnym 10 gatunków z rodziny łasicowatych, 9 rodzimych i 1 introdukowany. Wydra europejska, łasica, gronostaj i tchórz stepowy objęte są całkowitą ścisłą ochroną, podobnie jak norka europejska, która jednak praktycznie w naszym kraju nie występuje. Borsuk, kuna domowa, kuna leśna, tchórz zwyczajny i norka amerykańska są zwierzętami łownymi. Najmniejszym drapieżnikiem z tej rodziny występującym w Polsce jest łaska (*Mustela nivalis*), której masa ciała nie przekracza 120 gramów. Do największych na-

leży borsuk o masie ciała od 12 do 20 kg (Brzeziński i Romanowski, 1997; Gugolek 2013e).

Nazwa rodziny – łasicowate – pochodzi od łasicy – łaski (*Mustela nivalis* – *Mustela minuta*), najmniejszego przedstawiciela tej grupy ssaków. Zwierzęta te nie miały nigdy znaczenia futrzarskiego z uwagi na niewielkie wymiary ciała. Łasica zamieszkuje skraje lasów, łąki i pola prawie całej Europy, północnej Afryki, Azji oraz Ameryki Północnej. Występuje nielicznie w całej Polsce. Jest mało znana z uwagi na skryty, nocny tryb życia. Letnia okrywa włosowa łasic jest brązoworuda, na brzuchu biała, zimą w strefach arktycznych przybiera na całym ciele ubarwienie białe. Ofiarami łasic są drobne zwierzęta, głównie gryzonie, żaby, jaszczurki, drobne ptaki, czasem króliki. Długość tułowia: 12–22 cm, masa ciała: 30–120 g. Podobny do łasicy, chociaż nieco większy, jest gronostaj (*Mustela erminea*). Zamieszkuje w wielu podgatunkach całą Europę, łącznie z terenem naszego kraju, Azję i Amerykę Północną. Bytuje na obrzeżach kompleksów leśnych. Jest zwierzęciem naziemnym, prowadzącym nocny tryb życia. Gronostaj ma zmienne ubarwienie, zależne od pory roku. W lecie jego okrywa jest czekoladowo-brązowa na grzbiecie, biała na brzuchu, z charakterystycznym czarnym końcem ogona. W zimie okrywa zmienia się na jednolicie białą z czarnym końcem ogona. Żywi się drobnymi ssakami, ptakami, a także mięczakami i owadami. Długość ciała: 17–33 cm, długość ogona 4–12 cm, masa ciała samców 67–116 g, samic 25–80 g (Sumiński i in., 1993; Gugolek, 2013e).

Polskę zamieszkują dwa gatunki zwierząt nazywane potocznie kunami. Są to kuna domowa, nazywana kamionką (*Martes foina*) oraz kuna leśna – tumak (*Martes martes*). Bardziej znana jest kamionka, uważana za gatunek synantropijny z uwagi na bytowanie w pobliżu ludzkich siedzib, łącznie z centrami dużych aglomeracji miejskich. Należy zauważyć, że oba gatunki są często mylone lub wręcz utożsamiane. Kuny występują w niemal całej Europie oraz w strefie klimatu umiarkowanego Azji. Obszar występowania kuny leśnej sięga dalej na północ. W Polsce obszar występowania obu gatunków pokrywa się. Jednak hybrydyzacja obu gatunków nie jest możliwa z uwagi na dalsze niż sugeruje wygląd zewnętrzny pokrewieństwo genetyczne. Ciekawostką jest to, że kuna leśna jest bliskim krewnym sobola (*Marten zibellina*), z którym daje potomstwo, zwane kidusami, cenione przez syberyjskich myśliwych. W okresie po II wojnie światowej w Polsce podejmowano próby hodowli fermowej kun leśnych w Balicach i Chorzelowie oraz w Wiartlu (Ocetkiewicz, 1973). Kuny, jak większość łasicowatych, charakteryzują się wydłużonym ciałem i krótkimi nogami. Okrywa włosowa kuny domowej jest w tonacji brązowej, na piersi mają one białą plamę o widelkowatym kształcie – jej rozwidlenia sięgają do nasady przednich łap. W przypadku kuny leśnej plama nie jest rozwidlona i charakteryzuje się żółtą barwą. Jest to najprostszy sposób odróżnienia kuny domowej od kuny leśnej. W odróżnieniu od kuny leśnej, która ma opuszki palcowe porośnięte włosami, kuna domowa ma nagie opuszki palców. Oba gatunki doskonale się wspinają, a kuna leśna prowadzi przeważnie nadrzewny tryb życia. Kuny żywią się gryzoniami, ptakami i ich jajami, żabami oraz owadami. Znaczny udział w ich dietach mogą stanowić owoce. W zabudowaniach gospodar-

skich tępią szkodliwe gryzonie, jednak wyrządzają także szkody wśród drobnych hodowlanych zwierząt: królików, drobiu i gołębi. Na wspólnych stanowiskach oba gatunki konkurują ze sobą o pożywienie. Długość ich tułowia wynosi: 40–60 cm, ogona: 16–27 cm, zaś masa ciała: 0,8–2,0 kg (Szuman i in., 1952; Sumiński i in., 1993).

Tchórz europejski nazywany także zwyczajnym lub pospolitym (*Mustela putorius*) to dobrze znany gatunek z rodziny łasicowatych, będący przodkiem tchórza hodowlanego, znanego jako tchórzofretka. Gatunek ten występuje w całej Europie aż po Ural, oprócz północy i południa Półwyspu Bałkańskiego. Żyje w kompleksach leśnych i polnych oraz zasiedla tereny gospodarstw wiejskich. Okrywa włosowa tchórzy jest dwubarwna, włosy pokrywowe są ciemne, podszycie jasne. Spód ciała i nogi są ciemnobrązowe, niemal czarne, plama wokół warg i końce uszu są białe. Tchórz jest typowym naziemnym drapieżnikiem. Ze względu na nieduże rozmiary ciała poluje głównie na drobne owady, jaszczurki, płazy, gryzonie, a także ryby. Jesienią żywi się dodatkowo owocami. Długość jego tułowia wynosi: 30–46 cm, ogona 11–17 cm, masa ciała samców: 0,80–1,5 kg, samic 0,6–0,8 kg. Pokrewnym gatunkiem jest tchórz stepowy (*Mustela eversmanni*). Ubarwiony jest jednak w jaśniejszej tonacji. Ten rzadki na terenie Polski gatunek jest objęty ochroną. Liczniej występuje w Azji. W naszym kraju był stwierdzany sporadycznie na terenie Wyżyny Lubelskiej (Brzeziński i Romanowski, 1997).

Do rodzaju *Mustela*, podobnie jak tchórze, należy norka europejska (*Mustela lutreola*). Gatunek ten jest nagminnie mylony z opisywaną w monografii norką amerykańską. Norka europejska sylwetką i ciemnobrązowym ubarwieniem faktycznie przypomina lepiej znaną norkę amerykańską. Podobna jest także do tchórza zwyczajnego (*Mustela putorius*), gdyż barwa kończyn i ogona jest nieco ciemniejsza, tak jak u tego gatunku. Również rysunek białej plamy na podbródku, górnej i dolnej wardze upodabnia ją do tchórzy. Pierwotnie obszar występowania norki europejskiej obejmował prawie całą Europę, z wyjątkiem Skandynawii i Wysp Brytyjskich oraz zachodnie rejony Syberii i Kazachstanu. Obecnie w Europie norki te występują we Francji, Hiszpanii, Rumunii i nadbałtyckich krajach dawnego ZSRR. Liczniejsza jest, co ciekawe, na terenie zachodniej Syberii i Kazachstanu. Norka europejska zaginęła w Europie jeszcze przed sprowadzeniem norki amerykańskiej. Powszechnie uważa się, że na terenie Polski norka europejska już nie występuje. Według Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt gatunek ten ma status zanikłego, zatem nieporozumieniem jest oskarżanie norek amerykańskich o tępienie europejskich. Ostatnio jej obecność stwierdzono w okolicach Elbląga w 1926 roku. Liczebność tej norki zaczęła zmniejszać się już od XVIII wieku, a więc zbiegła się ze wzrostem aktywności człowieka w dziedzinie przekształcania środowiska naturalnego. Jakie były bezpośrednie przyczyny wymierania norki europejskiej, trudno jednoznacznie stwierdzić, jednak na pewno przyczyną tego nie były norki amerykańskie, które pojawiły się w naszym środowisku naturalnym dopiero w latach 60. XX wieku. Zatem przez około 40 lat na terenie Polski nie występowały aktywne populacje norek ani europejskich, ani amerykańskich. Norka amerykańska trafiła więc na pustą niszę ekologiczną, którą zajęła i to spowodowało jej

dynamiczny rozwój. Proces zanikania norki europejskiej w środowisku naturalnym został dość szczegółowo opisany już w 1995 roku przez Marana i Henttonena. Autorzy ci przedstawiają szereg hipotez dotyczących wymierania norki europejskiej. Ich zdaniem proces ten mógł być spowodowany: nadmiernym pozyskiwaniem łowieckim, zmianami klimatu, degradacją środowiska naturalnego, antropopresją, zanikiem bazy pokarmowej czy hybrydyzacją z tchórzem zwyczajnym. Należy sądzić, że czynniki te wystąpiły prawdopodobnie łącznie (Youngman, 1982; Maran i Henttonen, 1995; Gugolek, 2009b).

Norka amerykańska (*Neovison vison*) pomimo podobnie brzmiącej nazwy i zewnętrznego podobieństwa należy do rodzaju *Neovison*, a nie *Mustela* jak norka europejska i tchórze. Liczba chromosomów tego gatunku wynosi $2n=30$. Najbliższym kuzynem nerek amerykańskich jest wymarły gatunek *Neovison macrondon* – zwany norką (wizonem) olbrzymią lub morską. Gatunek ten występował u wschodnich wybrzeży Ameryki Północnej w Massachusetts i Maine, w Stanach Zjednoczonych oraz Nowym Brunzwicku i Nowej Fundlandii w Kanadzie. Norka amerykańska jest najliczniej hodowanym i najlepiej znanym na świecie gatunkiem zwierząt futerkowych i dlatego nie trzeba go dokładnie przedstawiać. W stanie dzikim w kilkunastu podgatunkach występuje w Ameryce Północnej. Obecnie można go również spotkać na terenie całej Euroazji i Ameryki Południowej. Dzikie populacje tego gatunku powstały z osobników celowo introdukowanych od lat 30. XX wieku na terenach ówczesnego Związku Radzieckiego (Hammershøj, 2004; Bonesi i Palazon, 2007; Gugolek, 2013e).

Wydra europejska (*Lutra lutra*) to typowo wodny przedstawiciel rodziny łasicowatych. Występuje w prawie całej Europie, w Azji od koła podbiegunowego do Japonii, na południu dochodzi do Wysp Sundajskich. Zamieszkuje również Afrykę Północną. Do niedawna była rzadka w Polsce, obecnie coraz liczniejsza i widoczna w pobliżu gospodarstw rybackich. Podstawę jej pożywienia stanowią ryby, ale dietę uzupełnia także gryzoniami, ptakami wodnymi i błotnymi. Żeruje głównie nocą. Górna część ciała wydry ubarwiona jest brunatno, spód ciała jasnopłowy. U samców długość tułowia wynosi: 46–90 cm, ogona: 21–47 cm; u samic – długość ciała: 55–70 cm, ogona 31–40 cm. Masa ciała samca wynosi 6,0–10,0 kg, samicy 3,0–6,0 kg (Sumiński i in., 1993).

Największym przedstawicielem rodziny łasicowatych w Polsce jest borsuk (*Meles meles*). Ubarwienie borsuka jest charakterystyczne. Grzbiet ma bowiem zabarwienie szare, spód ciała i nogi – czarne. Pysk i czoło są białe. Po bokach głowy, od pyska, przez oczy, aż za uszy biegną czarne pasy. Gatunek ten występuje w całej Eurazji, poza północną Skandynawią. W Polsce można go obserwować w całym kraju. Zamieszkuje tereny leśne, żyjąc w grupach rodzinnych. Borsuk jest aktywny głównie o zmierzchu i w nocy. Zimą zapada w sen, który trwa do marca. Żywi się urozmaiconym pokarmem, zarówno zwierzęcym, jak i roślinnym. Długość tułowia: 90 cm, masa ciała latem: 7–13 kg, jesienią nawet 17 kg. Skóry pozyskiwane z borsuków nie są cenione futrzarsko. Mają natomiast znaczenie zdobnicze, a w przeszłości produkowano z ich włosia pędzle do golenia. Inny gatunek borsuka – borsuk amerykański (*Taxidea taxus*) dostarcza cenionych futrzarsko

skór. Natomiast największym gatunkiem z rodziny łasicowatych na świecie jest niewystępujący już w Europie Środkowej od czasów średniowiecza rosomak (*Gulo gulo*) (Sumiński i in., 1993; Gugolek, 2013e).

Jak widać na przykładzie gatunków występujących w naszym kraju, rodzina łasicowatych obejmuje gatunki silnie zróżnicowane pod względem wyglądu zewnętrznego, zajmowanych siedlisk oraz preferencji pokarmowych. Cechą wspólną u zdecydowanej większości gatunków jest jednak stosunkowo wydłużone, smukłe ciało z elastycznym kręgosłupem, krótkie kończyny oraz długi i silny – często puszysty – ogon. Jedynie borsuki i rosomaki mają ciało masywniejsze od pozostałych gatunków. Łasicowate są palcochodne lub półstopochodne. Pięciopalczaste kończyny są zaopatrzone w długie, niewciągalne pazury, u wielu gatunków zakrzywione, przystosowane do kopania nor. U gatunków preferujących środowisko wodne, jak np. wydry, palce zarówno przedniej jak i tylnej kończyny, są spięte dobrze rozwiniętą błoną pływającą. U norek błona ta jest słabiej wykształcona i sięga jedynie do jednej trzeciej długości palców. Uszy u tego gatunku zwierząt są małe, zwykle zaokrąglone, u kun przyjmują trójkątny kształt. Norki, tchórze, fretki i skunksy, które zaliczamy do tego samego podrodzaju, różnią się od innych rodzajów z rodziny łasicowatych tym, że przy odbyciu, po obu stronach ogona, mają dwa gruczoły wydzielające ciecz o silnym piżmowym zapachu, wykorzystywaną w komunikacji wewnątrzgatunkowej, a czasem jako formę obrony przed wrogiem. Ta grupa odznacza się również charakterystycznym wzorem zębowym nieco odmiennym niż u pozostałych zwierząt tej rodziny. Mają mianowicie 34 zęby, a nie 38, a zatem o jeden ząb przedtrzonowy mniej od innych zwierząt łasicowatych. W ich uzębieniu zwracają uwagę duże i silne kły, jako przystosowanie do rozrywania ofiary (Lisiecki i Sławoń, 1980).

Większość zwierząt z rodziny łasicowatych charakteryzuje terytorializm, szczególnie dotyczy to tych, które związane są z ciekami wodnymi jak wydra czy norka. Terytoria biegnące wzdłuż cieków wodnych, brzegów jezior czy wybrzeży morskich mają zazwyczaj charakter liniowy. Ich wielkość waha się od kilku do kilkunastu kilometrów i jest zależna od obfitości pokarmu, dostępności potencjalnych schronień i stopnia naturalności zajmowanego siedliska. W celu uniknięcia bezpośrednich konfliktów terytoria tych zwierząt są intensywnie znakowane. Na odcinkach granicznych obserwować można znaczne nagromadzenia kopczyków odchodów.

Okrywa włosowa u tej grupy zwierząt jest delikatna i gęsta, złożona z miękkich włosów podszytowych i długich, sztywniejszych włosów okrywowych. Zmieniają one okrywę włosową na letnią i zimową. Niektóre gatunki żyjące w strefie chłodnej (gronostaj, łasica) zmieniają zimą kolor okrywy włosowej na biały.

Zwierzęta z rodziny łasicowatych największą aktywność wykazują w okresie nocnym. Z wyjątkiem borsuka, który w ostrym klimacie w okresie zimowym zapada w stan płytkiej hibernacji, nie zapadają w sen zimowy. Większość łasicowatych prowadzi poza okresem godowym samotnicze życie. Lubią przemieszczać się na duże odległości w poszukiwaniu pokarmu czy partnera. Pożywieniem tej grupy zwierząt są drobne kręgowce i zwierzęta bezkręgowce. Każdy gatunek

w zależności od siedliska, w którym żyje, wyspecjalizował się w polowaniu na gryzonia, ptaki (łasica, tchórz, norka) czy ryby (wydra). Niektóre gatunki są padli-nożerne, inne chętnie jedzą soczyste owoce. Polują zwykle po zachodzie słońca, znane są jednak gatunki wychodzące na żer w dzień. Ciekawym gatunkiem jest wydra morska, która potrafi posługiwać się płaskimi kamieniami służącymi jej do otwierania muszli skorupiaków (Błachuta i in., 2005).

W przypadku wydry należy również wspomnieć, że jest ona gatunkiem zwornikowym (kluczowym), czyli niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania całego ekosystemu, warunkującym istnienie innych gatunków. Po przetrzebieniu wydry morskiej na zachodnim wybrzeżu Stanów Zjednoczonych, wzrosła znacznie liczba jeżowców (którymi się żywią), co z kolei spowodowało zanik części lasów wodorostów (Krebs, 1997). Wpływ gatunku zwornikowego na ekosystem jest większy niż można by oczekiwać, biorąc pod uwagę jego liczebność, gdyż nie musi być wcale gatunkiem dominującym. Usunięcie takiego gatunku z ekosystemu powoduje jego znaczące przekształcenie, podczas gdy usunięcie gatunku dominującego może być zrekompensowane przez rozwój populacji gatunków subdominujących (Weiner, 1999).

Łasicowate jak większość drapieżników mają znakomity węch i słuch, stąd też gatunki naziemne często polują w norach, podziemnych tunelach lub pod śniegiem. Niektóre w poszukiwaniu pokarmu potrafią przemieszczać się na znaczne odległości np. wydry morskie wypływają do 180 km od brzegu. Są doskonałymi myśliwymi i często chwytają ofiary większe od nich samych.

Wiele gatunków z tej rodziny żywi się gryzoniami uznawanymi przez ludzi za szkodniki, znacząco wpływając na redukcję ich populacji, co stawia łasicowate w pozycji pożytecznych z punktu widzenia gospodarki człowieka. Głównie z tego powodu w wielu krajach łasicowate są obejmowane ochroną prawną. Gronostajowi, norce amerykańskiej i łasicy przypisuje się nadmierowe zabijanie ofiar (tzw. surplus killing), co niestety sprzyja masowej likwidacji tych zwierząt przez ludzi. Gatunki synantropijne (łasica, kuna domowa), które przystosowały się do życia w środowisku silnie przekształconym przez człowieka, związanym z miejscem jego zamieszkania lub działalności, wyrządzają szkody wśród drobiu, mogą być nośicielami chorób bydła (tularemia) lub zagrożeniem dla rzadkich gatunków ptaków.

Od kilku lat norka amerykańska (*Neovison vison*) nie jest mile widziana w polskich łowiskach, a głównym celem gospodarowania tą populacją jest redukcja jej liczebności. Ten drobny drapieżnik pojawił się na terenie Polski mniej więcej w połowie XX wieku, a głównym źródłem jej inwazji była jak wspomniano wyżej imigracja osobników wsiedlonych poza obszarem naszego kraju, a konkretnie na terenie byłego Związku Radzieckiego. W 2010 roku norka była stwierdzona w 52% obwodów łowieckich, przy czym gatunek ten jest najmniej liczny w południowo-wschodniej części kraju (Bartoszewicz i Zalewski, 2008; Kamieniarz i Panek, 2008; Budny i in., 2010a). Wiele osób uważa, że drugim źródłem inwazji norek są ucieczki z ferm zwierząt futerkowych (Michalska-Parda i in., 2009; Zalewski i in., 2010), jednak należy zaznaczyć, że zagadnienie to jest bardzo skomplikowane i dyskusyjne, a już na pewno ma inne wymiary dla różnych grup spo-

łącznych. Badania prowadzone w latach 2010–2013 w ramach grantu rozwojowego pod kierunkiem prof. Grażyny Jeżewskiej-Witkowskiej (projekt rozwojowy nr 12-0140-10) pozwoliły na określenie stopnia odrębności fenotypowej i genetycznej, hodowlanej i dziko żyjącej populacji norki amerykańskiej. Wieloletnie i intensywnie prowadzone prace hodowlane na fermach zwierząt futerkowych spowodowały, że pod względem cech użytkowych populacje zwierząt hodowlanych znacznie różnią się od osobników wolno żyjących. W przypadku norki amerykańskiej wyraźne różnice dotyczą przede wszystkim zmian cech morfologicznych oraz behawioralnych. Zmianie uległ wygląd fenotypowy zwierzęcia. Jako mutacje wśród zwierząt fermowych pojawiły się odmiany kolorowe nerek. Krzyżowanie ich między sobą i z osobnikami odmiany standardowej doprowadziło do zwiększenia liczby odmian. Osobniki fermowe w stosunku do odmiany dzikiej mają o 30% większe rozmiary ciała, a o 50% rozmiary skór. U norki hodowlanej częściowemu zanikowi uległ instynkt polowania, zwierzęta otrzymują bowiem mocno rozdrobniony pokarm od człowieka. U niektórych odmian barwnych zmieniła się również budowa okrywy włosowej, znacznemu skróceniu uległ bowiem włos pokrywowy, w związku z czym okrywa łatwo namaka, co zmniejsza możliwość ich przetrwania na wolności w okresie jesienno-zimowym.

U wielu gatunków łasicowatych obserwuje się zjawisko przedłużonej ciąży (rodzaj diapauzy), czyli chwilowego zahamowania rozwoju zarodków prawdopodobnie jako ochrona przed niesprzyjającymi warunkami środowiska naturalnego. Po kryciu przez 2 tygodnie rozwój zapłodnionych komórek przebiega normalnie, następnie – w stadium blastocysty – zostaje zahamowany, w zależności od gatunku nawet do 10 miesięcy. Z końcem diapauzy blastocysty zostają zaimplantowane i rozpoczyna się normalny rozwój zarodków trwający 30–65 dni. Wielkość miotu jest zależna od gatunku i wynosi od 1 do 14 młodych, które rodzą się niedołążne i ślepe (fot. 1). Wyjątkiem są młode wydry morskiej. Samica karmi je mlekiem przez 7 do 12 tygodni. Dojrzałość płciową osiągają pomiędzy 8. a 24. miesiącem życia.

Okrywa włosowa wielu przedstawicieli łasicowatych była od dawna wysoko ceniona. Już w średniowieczu futra szyte ze skór sobola lub gronostaja były symbolem bogactwa. Włosy borsuka były wykorzystywane do wyrobu pędzli do gołenias. Intensywne polowania dla zdobycia skór doprowadziły do całkowitego wyępienia wizona morskiego (*Neovison macrodon*) i drastycznego zmniejszenia liczebności wydry morskiej (*Enhydra lutris*) – w 1911 roku pozostało zaledwie 2000 osobników. Obecnie człowiek nadal wykorzystuje dziko żyjące i hodowlane łasicowate jako zwierzęta futerkowe. Najpopularniejsze z nich są gronostaje, sobole, norki i tchórze.

Najwcześniej z łasicowatych zostały udomowione tchórze (*Mustela putorius*), ich udomowioną formę – fretkę (*Mustela putorius furo*) zaczęto hodować prawdopodobnie około 2500 lat temu, w basenie Morza Śródziemnego. Rzymianie używali jej do polowania na dzikie króliki, a ściślej do wypłaszania ich z nor. Fretka jednak anektowała jego norę, układając się w niej do snu, stąd polujący, aby nie stracić zwierzęcia, zaczęli wiązać je na smyczy. Tak więc wynalezienie smyczy zawdzięczamy nie psu, ale fretce (Kowalska i Bielański, 2013).



Fot. 1. Kilkundniowe norki (fot. D. Kowalska)

Oswojone wyderki orientalne (*Aonyx cinerea*) i wydrzyce gładkowłose (*Lutrogale perspicillata*) już od wczesnego średniowiecza wykorzystywano w Azji do łapania ryb. Hodowano także wydry europejskie (*Lutra lutra*). Zwierzęta te są bardzo towarzyskie i inteligentne, łatwo się oswajają, o czym pisał w swoich pamiętnikach Jan Pasek: „A wydra leżała podług mnie na ławie; objadła się i spała, wznak rozwaliwszy się, bo to jej był najmiłszy zwyczaj wznak leżeć”. Wydrze futro było zawsze wysoko cenione ze względu na piękno i wyjątkową trwałość. Było ono atrybutem władzy i bogactwa: czapkę z wydrzych skór nosił nasz król Zygmunt II. Zainteresowaniu człowieka jej futrem zawdzięcza wydra swą nazwę, powtarzającą się w wielu słowiańskich językach. Przy wyprawianiu wydrzych skór wrywa się, czyli wydziera długie włosy ościste i właśnie od słowa wydzierać pochodzi przypuszczalnie słowo wydra (Romanowski i in., 2010).

2. Wolno żyjące populacje norek amerykańskich w Polsce

Norka amerykańska (*Neovison vison*, dawna nazwa *Mustela vison*) nazywana była także norką kanadyjską. Tak więc, jak sama nazwa wskazuje, miejscem pochodzenia tego gatunku jest Ameryka Północna. Obecnie jednak norki te występują także na innych kontynentach, zarówno jako zwierzęta hodowlane jak i wolno żyjące. W Europie, obok innych mięsożernych zwierząt futerkowych, takich jak lisy pospolite, polarne i jenoty, norki amerykańskie hodowane są od blisko 100 lat. Norka amerykańska występuje nie tylko na fermach; jest także jednym z pięciu obok piżmaka, szopa pracza, nutrii i bobra kanadyjskiego (wymarłego w Polsce około 1970 roku) nierodzimych gatunków ssaków introdukowanych w Europie z Ameryki Północnej (Jeschke i Strayer, 2005), które uznane zostały za gatunki inwazyjne. Zajęła ona w ekosystemie niszę po swoim europejskim poprzedniku – norcie europejskiej (*Mustela lutreola*), która wyginęła w latach 30. ubiegłego wieku, co, jak podają niektórzy autorzy (Bonesi i Palazon, 2007; Gugolek, 2009b), mogło mieć związek między innymi z wytępieniem bobrów, których żeremia norki adoptowały do własnych potrzeb, aby przetrwać okres zimy. Jak wspomniano wyżej, historyczna analiza inwazji norki amerykańskiej w Europie pokazuje, że nie można jej obarczyć winą za wymarcie populacji norki europejskiej, gdyż na tę sytuację złożyło się wiele czynników, chociażby ich mniejsza tolerancja pokarmowa. Jak wynika z dotychczasowych badań, norka w ciągu 20 lat zasiedliła teren północnej Polski od wschodu do zachodu, jednak jak dotąd nie oszacowano dokładnie skali jej populacji (Brzeziński i Marzec, 2000; Brzeziński i Marzec, 2003b; Ruprecht i in., 1983). Areal zajmowany przez norki zmienia się w poszczególnych porach roku i uzależniony jest od ich stanu fizjologicznego oraz dostępności pokarmu. Wiosną i latem ich terytoria są dość stabilne, natomiast jesienią zwierzęta zaczynają prowadzić koczowniczy tryb życia, przemieszczając się na obszary dla nich dogodniejsze, np. niezamarzające ciekły wodne (Bartoszewicz i Zalewski, 2003; Sulik i Felska-Błaszczak, 2009).

Równocześnie wraz z rozpoczęciem hodowli fermowej zaczęto odnotowywać norki i jenoty wolno żyjące w środowisku naturalnym. Przyczyną pojawienia się tych osobników w środowisku naturalnym Europy Wschodniej była celowa introdukcja norki amerykańskiej i jenota na terenach wschodniej Syberii, ówczesnego Związku Radzieckiego, w celu utworzenia dużej, wolno żyjącej, łownej populacji zwierząt futerkowych (Herman, 1979; Heptner i Naumov, 2002). Oprócz tego odnotowywano ucieczki zwierząt z ferm, w wyniku których części z nich udało się przeżyć na wolności.

Trzeba zaznaczyć, że obecnie hodowanym fermowo norkom, znacznie różniącym się od swoich protoplastów oraz norek hodowanych w początkach XX wieku, raczej nie udaje się zaaklimatyzować w środowisku naturalnym. Przyczyną jest skrócenie okrywy włosowej do typu „velvet”, która łatwo namaka i liczne zmiany behawioralne, w tym zanik instynktu polowania.

Do szybkiego rozprzestrzenienia się zarówno norki amerykańskiej, jak i jenota w Europie i Azji przyczyniła się także dewastacja ferm w trakcie II wojny

światowej oraz zamierzone wypuszczanie zwierząt przed wkroczeniem wojsk obcych (Sławoń, 1978; Kruska i Sidorovich, 2003). Stwierdzono także celowe przypadki uwalniania zwierząt fermowych w krajach byłego Związku Radzieckiego, gdzie w latach 1933–1977 wypuszczono na wolność około 21 300 norek (Heptner i in., 1967; Bartoszewicz i Zalewski, 2011). Zwierzęta futerkowe były również wypuszczane z klatek przez członków organizacji walczących o prawa zwierząt. W konsekwencji tych szkodliwych działań zginęło wiele z uwolnionych norek, jednak części z nich udało się stworzyć lub zasilić dziko żyjące populacje, zwiększając ich zmienność genetyczną i przyczyniając się do wzrostu tempa ekspansji tego gatunku (Zalewski i Brzeziński, 2014). W latach 50. XX wieku na Białorusi było introdukowanych 865 norek amerykańskich, których liczebność pod koniec lat 80. szacowano już na 56 000 (Czesnokov, 1989; Sidorovich, 1993).

Obecnie dzikie populacje tego gatunku występują w części Rosji, w krajach bałtyckich i skandynawskich, Polsce, Niemczech, Holandii, Francji, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii, Irlandii i na Islandii. W Hiszpanii do ekspansji zasiedlenia przez norki coraz większego arealu powierzchni kraju przyczyniły się klęski żywiołowe (huragan w Galicji, pożary w centralnej części państwa), które spowodowały znaczne szkody na terenach ferm, w następstwie czego bardzo dużo osobników znalazło się na wolności (Ruiz-Olmo i in., 1997; Zalewski i Brzeziński, 2014). Norki żyjące na wolności obserwowane były także w Portugalii, Włoszech, Czechach, jak również w Rumunii. Swój niewątpliwy sukces w tak szybkiej ekspansji na terenie całej Europy gatunek ten zawdzięcza dużej plastyczności w przystosowywaniu się do różnych warunków środowiska oraz niszy ekologicznej, powstałej po ustępującej norce europejskiej. W naszym kraju pierwsze osobniki norki amerykańskiej zaobserwowano w 1954 roku (Ruprecht i Wójcik, 1985). W latach 80. dziko żyjąca populacja tych zwierząt swym zasięgiem obejmowała Puszczę Białowieską, Pojezierze Mazurskie, Pomorze, Nizinę Mazowiecką i Śląską (Ruprecht i in., 1983; Romanowski i in., 1984), a w kolejnych latach pojawiła się także na południu Polski. Według sprawozdawczości łowieckiej (Kamieniarz i Panek, 2008; Grabińska, 2011), w 2008 roku występowanie norki amerykańskiej stwierdzono w 50% obwodów łowieckich. Zwierzę to opanowało terytorium niemal całego kraju z wyjątkiem Opolszczyzny, Małopolski, Rostocza i Bieszczad (Bartoszewicz i Zalewski, 2011; Zalewski i Brzeziński, 2014). W Polsce w 1995 roku norkę amerykańską wpisano na listę zwierząt łownych, jednak rok później nie uwzględniono jej przy kolejnej modyfikacji tej listy (Kamieniarz i Panek, 2008). Ostatecznie zaliczono ją do zwierząt łownych dopiero w 2001 roku, a od 2003 roku zaczęto rejestrować liczbę pozyskanych przez myśliwych norek (www.czempin.pzlow.pl; www.pzlow.pl). Odnotowano ją wówczas w 34% obwodów łowieckich, głównie na północnym wschodzie kraju, szczególnie w okręgach suwalskim i olsztyńskim. Sporadyczną obecność norki stwierdzono w mniej niż 10% obwodów, położonych głównie w centrum i na południu Polski; w dwóch okręgach (tarnowskim i krosnieńskim) nie zanotowano jej występowania (Kamieniarz i Panek, 2008).

Obecnie informacje o pozyskaniu ważniejszych gatunków zwierzyny łownej, w tym dziko żyjących zwierzętach futerkowych możemy uzyskać z monitorin-

gu i sprawozdawczości kół łowieckich (Biuletyny Stacji Badawczej PZŁ w Czempiniu 2010; 2011; 2013; 2015; Gugolek, 2015a; Panek i Budny, 2015). Z danych Polskiego Związku Łowieckiego wynika, że w latach 2002–2007 odstrzeliwano od 2,2 do 3,8 tys. norek amerykańskich rocznie, w sezonie 2008/2009 3,5 tys. (Budny i in. 2010b; www.czempin.pzlow.pl; www.pzlow.pl). W kolejnych latach udział obwodów łowieckich ze stwierdzoną obecnością norek wzrastał, a największy ich przyrost zarejestrowano w centrum kraju i niektórych okręgach południowych (zwłaszcza w rejonie Górnego Śląska). Tak jak wspomniano wcześniej, w 2008 roku norkę notowano w 50% krajowych łowisk. Liczba okręgów z rzadkim występowaniem tego gatunku zmniejszyła się do trzech (rzeszowski, przemyski, wałbrzyski), a ani jednego osobnika nie wykazano w dwóch – krośnieńskim i nowosądeckim. W sezonie tym odstrzał norek w przeliczeniu na 1000 ha powierzchni łowisk był najwyższy w okręgu elbląskim, suwalskim oraz w okręgach położonych wzdłuż Odry. W kolejnych dwóch sezonach (2009/2010 i 2010/2011) odstrzał norek utrzymał się na podobnym poziomie, odpowiednio 3,5 tys. i 3,7 tys. (Budny i in. 2010a; 2010b; 2011). Nie stwierdzono także znacznego wzrostu udziału obwodów łowieckich z potwierdzonym występowaniem norki – wiosną 2011 stanowiły 55%. Począwszy od sezonu 2012/2013 do chwili obecnej roczna liczba pozyskiwanych z odłowu norek kształtuje się na poziomie 4,0–4,2 tys. sztuk (tab. 1).

Analizując pozyskanie łownych zwierząt futerkowych w ostatnim dziesięcioleciu, można stwierdzić, że najbardziej zmniejszyła się liczba odławianych lisów i zajęcy, następnie piżmaków oraz kun i królików. W tym samym czasie zwiększyła się liczebność i pozyskanie tchórzy, norek i jenotów.

Szczególne zainteresowanie opinii publicznej spośród gatunków obcych wzbudzają drapieżniki uznane za inwazyjne: opisywana w monografii norka amerykańska, a także jenot i szop pracz (Nowicki i in., 2014). Ścisłe pilotowanie ich liczebności jest równie ważne, jak i prawidłowa ocena ich faktycznej szkodliwości. W ostatnim czasie obiektem największej „nagonki medialnej” stała się norka amerykańska, a źródłem informacji o niej są dla wielu osób głównie mass media, nie zawsze przekazujące rzetelne informacje. Zwierzę to jest także przedmiotem sporu pomiędzy środowiskami ekologicznymi, które chcą zakazu jej hodowli, a polskimi hodowcami – rolnikami, dla których jest źródłem utrzymania. Otwarta jest także kwestia ucieczek tych zwierząt z ferm. W wielu publikacjach, szczególnie z zakresu genetyki, dowodzi się pokrewieństwa norek dziko żyjących z hodowlanymi, w innych natomiast wskazuje na duże różnice pomiędzy tymi populacjami (Zalewski i in., 2010; Horecka i in., 2012). Także interpretacja uzyskanych wyników przez obie strony konfliktu jest często odmienna. Trudno jednak nie zauważyć, że błędem jest posługiwanie się przykładami badań duńskich, np. Hammershøj i in. (2005), bowiem w tym kraju każdego roku uwalniane są do środowiska setki, a nawet tysiące norek przez przeciwników hodowli. Zatem faktycznie większość tam żyjących norek to zwierzęta hodowlane. Tego typu akcje nie miały natomiast nigdy miejsca w Polsce.

Tabela 1. Liczebność i pozyskanie łownych zwierząt futerkowych w Polsce (w obwodach kół łowieckich), w poszczególnych sezonach (www.czempin.pzlow.pl; www.pzlow.pl)

Sezon	Lis		Jenot	Kuny*	Tchórz	Norka	Szop	Piżmak	Zając	Królik
	licz.	poz.	pozyskane							
	tys. szt.		tys. szt.			szt.	tys. szt.			
1991/92	48	24,0	0,5	1,1	0,3	0	0	25,4	253,0	1,1
1992/93	48	25,6	0,6	1,3	0,3	0	0	20,3	276,2	0,9
1993/94	51	25,8	0,5	1,3	0,3	0	0	18,2	227,7	0,8
1994/95	55	28,6	0,5	1,2	0,3	0	0	16,1	237,7	0,6
1995/96	59	39,8	0,4	1,5	0,3	0	0	12,0	210,7	0,3
1996/97	72	38,9	0,3	1,7	0,3	0	0	13,5	121,8	0,3
1997/98	76	49,0	0	2,4	0,6	0	0	12,4	96,9	0,2
1998/99	97	79,7	0	3,4	0,7	0	0	14,4	115,9	0,2
1999/00	121	86,8	0	3,7	0,8	0	0	13,4	97,8	0,1
2000/01	133	95,5	0	3,8	0,8	0	0	11,8	69,1	0,2
2001/02	148	101,8	0	4,5	1,0	0	0	10,1	65,6	0,1
2002/03	152	126,6	6,2	5,9	1,5	2,1	0	9,4	68,8	0,2
2003/04	172	120,9	8,7	6,4	1,8	3,0	0	7,9	40,1	0,1
2004/05	174	136,4	9,7	6,5	1,9	3,2	22	5,9	29,8	0,2
2005/06	187	154,1	11,4	7,2	2,1	3,2	12	5,4	30,4	0,2
2006/07	204	134,5	10,9	6,2	2,1	3,2	29	5,0	15,7	0,1
2007/08	201	139,9	12,3	6,9	2,4	3,6	39	4,6	23,0	0,1
2008/09	196	138,7	11,1	7,4	2,4	3,5	44	4,2	17,7	0,3
2009/10	191	135,0	10,9	7,6	2,4	3,6	62	3,6	19,2	0,2
2010/11	188	136,2	11,3	7,1	2,3	3,7	90	3,1	17,3	0,1
2011/12	201	124,0	11,0	6,4	1,9	3,4	134	2,5	9,8	0,1
2012/13	198	138,1	12,3	6,5	2,2	4,1	249	2,6	17,9	0,1
2013/14	202	123,6	13,4	6,2	2,2	4,0	382	2,4	13,0	0,1
2014/15	193	140,2	15,9	6,9	2,2	4,2	645	2,3	15,2	0,1

Na podstawie danych z rocznych planów łowieckich. Liczebność podawana jest dla początku danego sezonu łowieckiego, według ocen szacunkowych dokonywanych w marcu, natomiast pozyskanie dotyczy całego sezonu trwającego od kwietnia do marca.

*Do 1994 roku za zwierzę łowne uznawana była tylko kuna leśna, w następnych latach oba gatunki: kuna leśna i domowa są ujmowane w sprawozdawczości łowieckiej łącznie.

Szkodnictwo norki wolno żyjącej, wyrażone finansowo na tle innych gatunków, takich jak np. kormorany, bobry, wilki, jelenie czy dziki, jest stosunkowo niewielkie i najczęściej niedostatecznie udokumentowane. Często okazuje się, że straty drobnego inwentarza wykazywane przez wiele gospodarstw spowodowane są w rzeczywistości przez tchórze, łasice czy kuny, z którymi norki są powszechnie mylone. Zalewski i in. (2014) stwierdzili, że populacja norek wolno żyjących ustabilizowała się liczebnie po latach wzrostu i od kilku lat utrzymuje się na poziomie zbliżonym do liczebności innych gatunków zwierząt łasicowatych. Tak więc aktualny status populacji tego gatunku w przyrodzie nie skłania do twierdzenia o jego wyjątkowym, na tle innych gatunków inwazyjnych, szkodnictwie.

Dyskusyjne jest również, czy zniesienie okresu ochronnego i dążenie do masowej eksterminacji gatunków obcych przyniesie zamierzony efekt, czy zgoła odwrotny, niekorzystny dla środowiska. Powstaje również pytanie, czy możliwe jest ich całkowite wyniszczenie, z uwagi na np. migracje z krajów sąsiednich. W ostatnich latach w publikacjach naukowych opisano skuteczne metody i sposoby redukcji norek wolno żyjących (Lambin i in., 2012; Reynolds i in., 2013). Wydaje się, że w naszym kraju nie są one jeszcze należycie wykorzystywane. Z drugiej jednak strony są one najbardziej skuteczne na obszarach odizolowanych, np. na wyspach.

Wydaje się także, że szkodliwość poszczególnych gatunków obcych jest różna. Jenot na dobre zadomowił się w środowisku europejskim i, jak dowodzi tego praktyka łowiecka, nie stanowi zagrożenia czy konkurencji dla np. lisa, jak uważa Ministerstwo Środowiska w ostatnim uzasadnieniu listy gatunków, które po uwolnieniu stanowią zagrożenie dla środowiska naturalnego. Piżmaki także nie są gatunkiem rodzimym, a nie wzbudzają takich emocji jak inne zwierzęta. Należy przypomnieć, że europejska populacja tego północnoamerykańskiego gryzonia pochodzi od przypadkowo uwolnionych w 1906 roku w Czechach kilkunastu osobników (Szuman i in., 1954).

Pozyskanie najczęściej wiązane jest z liczebnością populacji. Jednak liczenie zwierzyny drobnej obarczone jest zazwyczaj znacznym błędem. Szacowania liczebności lisa, a także pozostałych gatunków zwierząt futerkowych uznanych za inwazyjne: jenota i norki, podjęli się Zalewski i in. (2014) w ramach projektu naukowego „Określenie stopnia odrębności fenotypowej i genetycznej hodowlanych i dziko żyjących populacji norki amerykańskiej, lisa pospolitego i jenota”. Opierając się o dane uzyskane drogą ankietową oraz ze sprawozdawczości łowieckiej określili oni stan średnioroczny oraz średnie pozyskanie wyżej wymienionych drapieżników w sezonach od 2005/2006 do 2012/2013. W przypadku lisa stan średnioroczny oszacowano na 195 887, a pozyskanie na 137 570 osobników. Natomiast jenotów odpowiednio na 50 982 i 11 387 osobników. Zastanawiająca sytuacja jest w przypadku norki. Liczebność tego gatunku oszacowano na 42 987, a pozyskanie na zaledwie 3553 osobniki. Można założyć, że pozyskanie jest faktycznie wyższe lub przeszacowane została liczebność norek.

3. Domestykacja norek

W rozdziale tym opisano proces udomowiania – domestykacji norek amerykańskich. Przedstawiono zmiany, jakie zaszły u tego gatunku na przestrzeni lat oraz zakres prowadzonych prac hodowlanych. Informacje te poprzedzono ogólnymi wiadomościami dotyczącymi procesów udomowiania zwierząt gospodarskich.

3.1. Domestykacja zwierząt

Udomowienie to proces przekształcania się cech i właściwości morfologicznych, fizjologicznych, rozwojowych i psychicznych potomstwa dzikich zwierząt pod wpływem długotrwałego oddziaływania człowieka oraz zmian czynników genetycznych i środowiskowych, który doprowadził do wytworzenia wielu ras i odmian hodowlanych, a nawet określonych typów użytkowych w ramach tej samej rasy. Inaczej mówiąc, domestykacja to rodzaj współżycia zwierzęcia i człowieka, podczas którego zwierzę zyskuje opiekę, a człowiek korzyści płynące z jego użytkowania. Pierwszą naukową definicję tego procesu zaproponował w 1868 roku Karol Darwin, opisując zmiany morfologiczne zwierząt udomowionych (Jeżewska-Witkowska i in., 2012). Na przestrzeni wieków pojęcie to podlegało licznym modyfikacjom. Obecnie uważa się, że o udomowieniu można mówić dopiero wtedy, gdy po wielu pokoleniach osuwajania i rozrodu w niewoli oraz pod kontrolą człowieka pojawiają się u zwierząt nowe cechy, które są dziedziczne.

W dzisiejszych czasach trudno jest określić motywy, jakie kierowały człowiekiem i skłoniły go do udomowienia roślin i zwierząt. Wątpliwa wydaje się hipoteza, że mógł być to głód, ponieważ człowiek głodny nie hodowałby zwierząt i nasion, tylko je zjadał. Raczej należy snuć przypuszczenia, że pierwsze próby udomowienia przeprowadzały plemiona trudniące się np. rybołówstwem, którym nie brakowało jedzenia. Zapewniwszy sobie w ten sposób podstawowe pożywienie, miały czas, siłę i chęci na stopniowe osuwajanie i udomowienie dzikich zwierząt, na które do tego czasu polowały.

Początki użytkowania zwierząt sięgają epoki kamiennej, kiedy prawdopodobnie człowiek dostrzegł możliwość i próbował czerpać korzyści ze zwierząt, zanim je oswoił i udomowił. Przypuszczalnie wilki nęcone resztkami pożywienia swoim zachowaniem ostrzegały człowieka przed zbliżającymi się drapieżnikami lub innymi ludźmi. Ssaki parzystokopytne z rodziny *Bovidae* (wołowate, dawniej krętorogie) i *Cervidae* (jeleniowate) zaganiane i zamykane w naturalnych pułapkach terenu, np. kotlinach czy wąwozach stanowiły „podręczny magazyn żywności” bez konieczności przemieszczania się za wędrującym stadem. Stopniowe osuwajanie zwierząt, które uważa się za pierwszy etap udomowienia, rozpoczęto w celu lepszego wykorzystywania dzikich dotąd gatunków na potrzeby człowieka oraz zapewnienie sobie łatwiejszego i nieograniczonego czynnikami zewnętrznymi dostępu do nich. Zwierzęta trzymane w pobliżu osad były pewniejszym niż dzikie osobniki źródłem pożywienia, dostarczając mięso, tłuszcz, mleko, jaja bądź miód oraz surowce do wyrobu odzieży i przedmiotów codziennego użytku. Wykorzy-

stywano także nawóz zwierzęcy, który służył do użyźniania gleby lub jako opał. Poskromienie i opanowanie zwierząt do jazdy wierzchem umożliwiło ludziom przemieszczanie się na większe odległości w krótszym czasie. Ludy prowadzące koczowniczy tryb życia, przemieszczając się z miejsca na miejsce, użytkowały konie i psy, a zapotrzebowanie na pozostałe surowce pochodzenia zwierzęcego uzupełniały, polując na zwierzęta wolno żyjące. Plemiona zajmujące się pasterstwem wędrowały wraz ze swoimi stadami w poszukiwaniu nowych terenów nadających się na wypas. Proces domestykacji poszczególnych gatunków zwierząt postępował łatwiej i szybciej w przypadku osobników żyjących stadnie, gdzie rolę przewodnika przejmował człowiek. Zwierzęta żyjące samotnie nawet po udomowieniu zachowały pewną niezależność (np. kot).

Hodowla zwierząt sprzyjając przejściu z koczowniczego do osiadłego trybu życia, przyczyniła się także do rozwoju rolnictwa (Räber, 1999; 2001).

Udomowienie zwierząt i roślin przyniosło człowiekowi wielorakie korzyści, a także odegrało ogromną rolę w rozwoju cywilizacji. W połowie ubiegłego wieku w Rosji przeprowadzono eksperyment mający na celu odtworzenie procesu udomowienia wilka w celu jego lepszego poznania. Dr Dmitrij Bielajew jako pierwszy postawił hipotezę, że geny łagodności sprzyjają udomowieniu zwierząt (Frender-Majewska, 2009). Uczony uważał, że wszystkie dzikie zwierzęta, które chciano udomowić, wybierane były ze względu na jedną ważną cechę – łagodność. Do eksperymentu prowadzonego na lisach pospolitych w syberyjskim oddziale Rosyjskiego Instytutu Cytologii i Genetyki w Nowosybirsku wykorzystał on melanistyczną odmianę lisa rudego o srebrnym futrze i zastosował określone kryteria doboru (Trut, 1999). Lisy zamknięte były w klatkach i podzielone przez personel, na podstawie testu przyłożenia dłoni do frontu klatki, na osobniki: wykazujące strach bądź agresję oraz sympatię lub ciekawość. Początkowo tzw. „sympatycznych, łagodnych” lisów, niewykazujących strachu wobec ludzi było zaledwie 1%. Procent ten stał się jednak początkiem tworzenia nowego typu lisa. Osobniki w grupach ponownie krzyżowano między sobą, tzn. łagodne lisy z łagodnymi, a agresywne z agresywnymi i sukcesywnie powtarzano całą procedurę w następnej generacji. W każdym kolejnym pokoleniu sprawdzano reakcję lisich szczeniąt na obecność człowieka i do dalszego chowu wybierano osobniki, które tolerowały ich obecność. Już po trzech pokoleniach krzyżowania łagodnych lisów agresywne zachowanie u potomstwa zaczęło zanikać. Uzyskano zwierzęta, które nie dość że nie bały się ludzi, to jeszcze chętnie poszukiwały ich towarzystwa. W czwartym pokoleniu niektóre z nich zaczęły merdać przyjaźnie ogonami jak psy. Przeprowadzony dobór lisów do hodowli na podstawie tylko jednej cechy behawioralnej – przyjaznego nastawienia do ludzi – wpływał też na ich powierzchowność fizyczną. W ósmym pokoleniu (po 20 latach eksperymentu) urodziły się zwierzęta o nietypowym ubarwieniu okrywy włosowej – na ich futrze pojawiły się białe plamy. Po dziesięciu pokoleniach zarejestrowano osobniki z oklapniętymi uszami i skróconym, nieco podkręconym ogonem. Równocześnie lisy „nauczyły się” skomleć, przyswoiły sobie umiejętność machania ogonem w reakcji na obecność człowieka, a także zaczęły rozmnażać się dwa razy do roku w przeciwieństwie do osobników

dzikich. Uznaje się to za typową zmianę zwierząt udomowionych, które w bezpiecznych warunkach częściej wydają potomstwo na świat. Zespół Bielajewa w osiemnastym pokoleniu uzyskał kilkanaście procent całkowicie udomowionych zwierząt, a po 40 latach udomawiania tej zupełnie dzikiej populacji lisów na Syberii 80% z nich nadawało się do życia z ludźmi jako zwierzęta domowe. Do chwili obecnej wyhodowano już ponad 50 pokoleń, stwarzając całkowicie udomowioną odmianę lisa. Zwierzęta te są bardzo otwarte na ludzi, zachowują się podobnie jak psy, tzn. mierzają ogonami na znak zadowolenia, przewracają na plecy, liżą po rękach, opuszczają uszy, chodzą na smyczy, są nawet mniej agresywne od przeciętnego psa. Zmianie uległ także wygląd lisów, co świadczy o tym, że geny odpowiedzialne za zachowanie determinują również wygląd. Umaszczenie stało się bułe, brązowo-brunatne, skrótowi uległy łapki i ogon, uszy zaczęły opadać, a ogon się zakręcił (Trut, 1999).

Bielajew analogicznymi doświadczeniami objął także szczury szare (*Rattus norvegicus*), wydry rzeczne (*Lutra canadensis*) i norki amerykańskie (*Neovison vison*). W przypadku wydry rzecznej tylko 16%, a u szczura szarego 14% odłowionych na wolności osobników wykazało słabe reakcje obronne i dało potomstwo w niewoli (Trut, 1999).

Przy okazji badań nad przebiegiem procesu udomowienia lisa stwierdzono, że agresja jest dziedziczna. Długofalowym celem eksperymentu była identyfikacja genów odpowiedzialnych zarówno za dzikie i agresywne zachowania, jak i za ich całkowity brak. Pozwoliło to uzyskać nowe spojrzenie na mechanizmy leżące u podstaw zachowań społecznych u psowatych i innych gatunków oraz szerzej spojrzeć na proces udomawiania. Identyfikacja obszarów genomu lisa odpowiedzialnych za określone zachowania była również okazją do określenia nowych genów odpowiedzialnych za np. autyzm i inne zaburzenia neurologiczne u człowieka, które wiążą się z upośledzeniem rozwoju społecznego.

Eksperyment miał również na celu sprawdzenie wpływu danej osobowości na układy neurotransmiterów w mózgu. Korzystając z różnych linii udomowionych lisów, wybranych zarówno spośród oswojonych jak i agresywnych osobników, Trut (1999) stwierdzili, że obie grupy zwierząt wykazują znaczną różnicę w poziomie dopaminy (neuroprzekaźnika) w stosunku do osobników dzikich. W porównaniu z dzikimi lisami wyższy poziom dopaminy stwierdzono w prawej półkuli mózgu u lisów selektywnie hodowanych dla agresywnej osobowości. U lisów hodowanych dla spokojnej osobowości (oswojone) zwiększony poziom dopaminy występował w obu półkulach mózgu. Wydaje się, że sztuczny dobór spowodował istotne różnice w chemii mózgu lisów, które leżą u podstaw zmian osobowości.

Wyżej cytowani uczeni sugerują, że podwyższony poziom dopaminy w prawej półkuli mózgu, zarówno u agresywnych jak i oswojonych lisów udomowionych, miał miejsce ze względu na to, że były one hodowane dla zmaksymalizowania silnych reakcji emocjonalnych, co nie następuje naturalnie u dzikich lisów. Szczególny wzrost dopaminy w lewej półkuli mózgu u lisów oswojonych (niewystępujący wcale u lisów agresywnych) może wynikać z supresji systemu HPA (oś podwzgórze-przysadka-nadnercza), który odgrywa zasadniczą rolę

w zachowaniu agresywnym. System HPA to skomplikowany zestaw bezpośrednich wpływów i informacji zwrotnej interakcji pomiędzy trzema gruczołami dokrewnymi. Wzajemne oddziaływanie tych organów kontroluje reakcje na stres i reguluje wiele procesów wewnętrznych, w tym trawienia, odporności, nastroju, emocji i seksualności.

Według naukowców problem z udomowieniem poszczególnych gatunków zwierząt leży w ich naturze, a nie w zastosowanych przez człowieka metodach domestykacji. U większości zwierząt pewne grupy cech powodują, że mogą być one jedynie ujarzmione, nie możemy mówić jednak o ich pełnym udomowieniu. W efekcie ze 148 rodzajów dużych ssaków, jakie żyją na ziemi, człowiekowi udało się kontrolować zaledwie piętnaście gatunków (National Geographic, 2011)

3.2. Historia hodowli norek amerykańskich

Historia udomowienia zwierząt futerkowych, w tym i norki amerykańskiej, jest stosunkowo krótka w porównaniu z innymi gatunkami zwierząt gospodarskich. Pierwotnie norki amerykańskie hodowane były tylko w Ameryce Północnej. Naturalny zasięg występowania tego gatunku obejmuje prawie całą Amerykę Północną – Kanadę i 48 z 50 stanów USA. Ponieważ zwierzęta te występują na bardzo zróżnicowanym środowiskowo terytorium, wyróżnia się aż 15 podgatunków norki amerykańskiej (Hall i Raymond, 1981). Różnice dotyczą przede wszystkim wielkości ciała, intensywności pigmentacji umaszczenia oraz struktury okrywy włosowej.

Do Europy norki amerykańskie, tak jak i inne mięsożerne zwierzęta futerkowe trafiły jako zwierzęta hodowlane w latach dwudziestych XX wieku. Współczesna norka fermowa wywodzi się od co najmniej czterech ekotypów-podgatunków norki dzikiej, których cechy wyjściowe połączyły się w prawie jednolity typ na przestrzeni stu lat jej hodowli (Piórkowska i Kowalska, 2014). Największy wpływ na wytworzenie typu dzisiejszej norki fermowej miały:

- norka amerykańska wschodniokanadyjska – *Neovison vison vison* (Schreber, 1777),
- norka amerykańska alaskijska (jukońska) – *Neovison vison ingens* (Osgood, 1900),
- norka amerykańska środkowokanadyjska – *Neovison vison lacustris* (Preble, 1902),
- norka amerykańska kenajska – *Neovison vison melampeplus* (Elliot, 1904).

Norka amerykańska wschodniokanadyjska – została rozpoznana i opisana w 1777 roku przez niemieckiego badacza historii naturalnej i zoologii Johanna Christiana Daniela von Schrebera, który jako pierwszy nadał w swoim dziele *Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen* naukowe nazwy ssaków, zgodnie z systemem binominalnym Karola Linneusza. Norka wschodniokanadyjska występuje na półwyspie Labrador, nad zatoką Eskimo i wzdłuż rzeki Eastmain (Lisiecki, 1960). Jest ona uważana za najwartościowszy podgatunek nor-

ki amerykańskiej. Charakteryzuje się najciemniejszym i efektywnym futrem o niebieskoszarym podszyciu oraz jedwabistym, gęstym włosie pokrywowym. Osobniki tego podgatunku należą jednak do najmniejszych. Długość tułowia samców mierzy około 40 cm, a samic 35 cm, natomiast długość ogona odpowiednio do 20 i 16 cm.

Norka amerykańska alaskijska (jukońska) – została odkryta i scharakteryzowana w 1900 roku przez Osgooda. Rejonem jej występowania jest Alaska i zachodnia Kanada, a ponieważ występuje po obu stronach rzeki Jukon, nazywa się ją także norką jukońską. Jest największa ze wszystkich podgatunków, długość tułowia wynosi około 50 cm, a ogona około 22 cm.

Norka amerykańska środkowokanadyjska – została opisana w 1902 roku przez Preble'a, przyrodnika i ekologa, który prowadził poszukiwania ptaków i ssaków, w północno-zachodnich regionach Kanady i Stanów Zjednoczonych, nad Zatoką Hudsona oraz w regionie Athabaska-Mackenzie. Zwierzęta te zasiedlają tereny środkowej Kanady i są podobne do norki wschodniokanadyjskiej.

Norka amerykańska kenajska – została zaobserwowana i opisana w 1903 roku przez Elliota. Zamieszkuje ona półwysep Kenai i południową Alaskę. Jej przedstawiciele wykazują podobieństwo do norki alaskijskiej, odznaczają się jednak ciemniejszym włosiem pokrywowym, brak jest u nich natomiast białej plamy na podbródku.

Próby udomowienia norki amerykańskiej podjęto już w XIX wieku. Jednymi z pierwszych ferm norczych były założona w 1861 roku hodowla Philippsa i Woodcocka w stanie Nowy Jork, oraz pięć lat później hodowla Pattersona w Kanadzie (Jarosz, 1993). W obu przypadkach hodowla nerek prowadzona była w oparciu o zwierzęta odłowione w naturze i utrzymywane do czasu uboju. Według Trybalskiego (1930) krajem, który zapoczątkował hodowlę nerek (tzw. wyderek) była Kanada, a pierwsza ferma powstała w 1873 roku w Weronie. Właściwy jednak początek rozwoju fermowego utrzymania tych zwierząt nastąpił w latach 1921–1924 w Ameryce Północnej. Stada hodowlane kompletowano ze zwierząt dzikich, z różnych ekotypów geograficznych. W rezultacie wymieszania nerek pod względem typu okrywy włosowej i wielkości ciała oraz wielokrotnych krzyżowań powstał nowy typ norki fermowej, nazwany norką standardową, który znacznie różnił się od jej dzikich przodków. Hodowla ta po kilku latach istnienia dała pomyslnie wyniki i zaczęła rozwijać się masowo zarówno w Kanadzie, jak i w Stanach Zjednoczonych. W 1924 roku w Kanadzie istniało już 30 ferm tych zwierząt. W 1939 roku stado podstawowe nerek w tym kraju szacowane było na 125 tys. sztuk, a w USA na 150 tys. (Lisiecki i Sławoń, 1980). Dynamiczny rozwój hodowli fermowej był możliwy dzięki opanowaniu przez hodowców tajników fermowego rozmnażania tych zwierząt oraz zapoczątkowanej w latach trzydziestych modzie na futra z krótkim włosiem. Początkowo utrzymywano wyłącznie brązowe norki typu standard, niebawem jednak dzięki mutacjom uzyskano nowe odmiany barwne: w 1931 roku srebrzystonebieską, która pojawiła się w USA (w stanie Wisconsin), w 1939 r. odmianę aleucką (Kuźniewicz i Filistowicz, 1999). W 1944 roku na aukcjach w USA przedstawiono asortyment około 8 tys. sztuk skór nerek różnych odmian barwnych, niestandardowych (Herman, 1979).

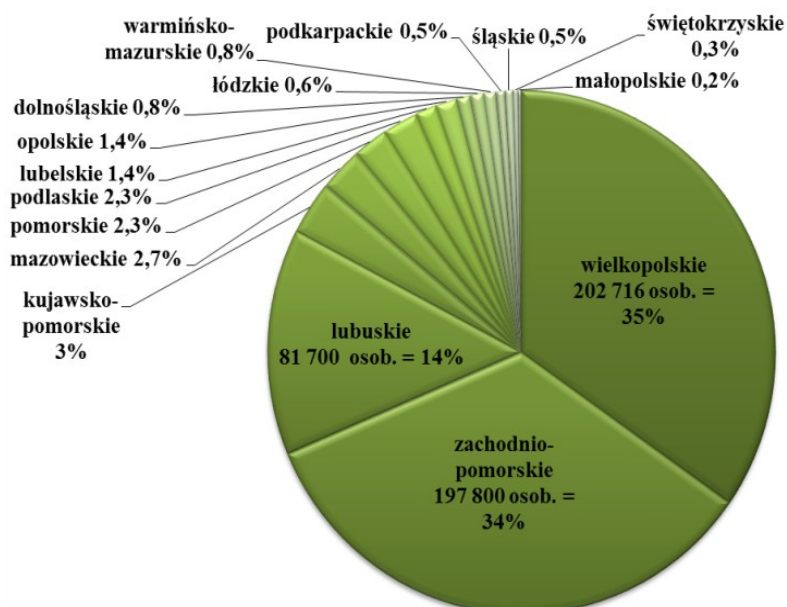
Amerykańskie norki fermowe zostały sprowadzone do Europy (początkowo do Skandynawii) po I wojnie światowej, w latach 1920–1930. W Szwecji pierwsze fermy powstały w 1925 roku, w 1937 było ich już 627 a do wybuchu II wojny światowej ich liczba wzrosła dwukrotnie do 1224 (Zalewski i Brzeziński, 2014). O prężnym rozwoju tej branży świadczy wielkość produkcji, która z 41 tys. norek (w 1937 r.) wzrosła do 107 tys. szt. w 1939 roku (Gerell, 1967a). Spośród krajów skandynawskich najbardziej dynamicznie hodowla tych zwierząt rozwijała się w Danii, gdzie pierwsze fermy norek powstały w 1930 roku. W kolejnych latach odnotowano znaczny wzrost liczby ferm i wielkości produkcji, a zwiększenie intensywności rozwoju branży rozpoczęło się w latach 60. i trwa do dnia dzisiejszego (Andersen, 1981; www.kopenhagenfur.com; www.sagafurs.pl). W latach 70. ubiegłego wieku utrzymywano w Danii stado podstawowe liczące około 1 mln samic, a produkcja skór sięgała 4 mln. W latach 80. produkcja skór wzrosła do 7 mln, a w 2010 roku jeszcze się podwoiła.

Na Wyspach Brytyjskich, po wprowadzeniu w 1962 roku regulacji prawnych dotyczących hodowli norek (w tym uzyskiwania licencji i zabezpieczania ferm przed ucieczkami zwierząt – Mink Regulations, 1962), w ciągu dekady odnotowano spadek liczby ferm w Szkocji (z 77 do 29; Cuthbert, 1973), Irlandii (z 40 do 23; Smal, 1988), a w całej Wielkiej Brytanii do 240 (Johnston, 1974). W 2003 roku ze względu na gwałtowny wzrost inicjatywy ruchu zielonych i jego działalności antyfutrzarskiej (Kuźniewicz, 1994) oraz coraz większe obostrzenia prawne doprowadzono do całkowitego zakazu tej hodowli. W innych krajach Europy wprowadzenie bardzo rygorystycznych przepisów dotyczących utrzymania zwierząt futerkowych spowodowało ograniczenie ich hodowli (Szwajcaria, Słowenia) lub całkowity zakaz (Austria, Chorwacja).

W Polsce pierwsza hodowla norek powstała w 1928 roku, a do wybuchu II wojny światowej istniało ich już kilkadziesiąt. Były to wyłącznie hodowle amatorskie, liczące po kilka do kilkunastu sztuk zwierząt rozplodowych, głównie odmiany standard. Bezpośrednio po wojnie najwięcej norek amerykańskich utrzymywano w Ząbkowicach koło Kłocka, z których większość wyginęła w 1947 roku. Ogólną liczbę samic oszacowano wówczas na 100–150 osobników. Norka amerykańska trafiła ponownie do Polski w latach 50. (Lisiecki i Sławoń, 1980). Pierwszy import miał miejsce w 1952 roku. Dlatego też do tego czasu w Polsce nie było możliwości jakiegokolwiek oddziaływania norki fermowej na populację norek dzikich w środowisku naturalnym. Skala produkcji skór norkowych w poszczególnych latach w naszym kraju znacznie się wahała – pod koniec lat 50. wynosiła około 100 tys., w latach 60. nastąpił niewielki wzrost, w latach 70. spadek, z końcem ubiegłego wieku wytwarzano ich około 200 tys. (Zalewski i Brzeziński, 2014). Obecnie produkcja wzrosła na tyle, że Polska stała się jednym z dominujących w Europie i na świecie producentów skór norek, co zostało opisane w kolejnym podrozdziale monografii.

3.3. Populacje hodowlane norek

Wielkość populacji norek i produkcja ich skór ulega ciągłym wahaniom w zależności od sytuacji na światowym rynku futrzarskim. Jak podaje Sławoń (2001), okresy koniunktury i dekonunktury stymulują wzrost i spadek produkcji skór futrzarskich, a moda na futra i nasycenie nimi rynku odgrywają pierwszoplanową rolę. W obecnym stuleciu obserwuje się wyraźny wzrost pogłowia mięsożer-nych zwierząt futerkowych. W Polskim Związku Hodowców i Producentów Zwierząt Futerkowych w 2000 roku zarejestrowanych było łącznie około 55 tysięcy samic stada podstawowego (Anonim, 2001), w 2007 około 310 tysięcy samic, podobnie w 2016 – dzieląc na gatunki – ponad 20 tysięcy samic lisów pospolitych, 290 tysięcy samic norek i niecałe 1000 samic jenotów (Jeżewska-Witkowska i in., 2014). W latach 2010–2013, w ramach wspomnianego już wcześniej projektu rozwojowego, pod kierownictwem prof. Grażyny Jeżewskiej-Witkowskiej oszacowa- no w kraju, z uwzględnieniem podziału administracyjnego, wielkość populacji hodowlanych norek amerykańskich, lisów pospolitych i polarnych, jenotów oraz tchórzy. Uzyskane wyniki, zebrane na podstawie 232 ankiet, nie obejmowały in- formacji o liczbie zwierząt utrzymywanych przez hodowców niezrzeszonych w Związku. Stwierdzono, że niemal 50% ferm było zlokalizowane w 4 wojewódz- twach: wielkopolskim, zachodniopomorskim, pomorskim i lubelskim, a marginalna produkcja futrzarska (tj. około 10% wszystkich ankietowanych ferm) w wojewódz- twach: małopolskim, świętokrzyskim, śląskim, warmińsko-mazurskim i opolskim.



Ryc. 1. Liczba samic stada podstawowego norek w 2011 r. z podziałem na poszczególne województwa (Jeżewska-Witkowska i in., 2014)

Spośród badanych gatunków zwierząt futerkowych, objętych ankietą, największy procentowy udział samic stada podstawowego stanowiły norki – 96,4%, a pozostałe 3,6% przypadło na lisy pospolite (2,68%), lisy polarne (0,80%), jenoty (0,095%) i tchórze (0,025%). Największe populacje nerek hodowlanych utrzymywane są w Wielkopolsce (35%) i okręgu zachodnim (48%). Na pozostałe regiony Polski przypadło zaledwie 17% populacji. Średnia wielkość stada nerek w 2011 roku wynosiła 2515 samic hodowlanych, przy czym największe stada znajdowały się w regionie zachodnim (średnio 6817 samic) oraz w województwie wielkopolskim (średnio 4944 samice). Większe stada nerek w kraju usytuowane są w województwach: warmińsko-mazurskim (1520 samic), mazowieckim (1139 samic), opolskim (2643 samice) oraz kujawsko-pomorskim (1135 samic). W pozostałych regionach wielkość ferm wahała się w granicach 500–850 samic stada podstawowego.

Stwierdzono, że najwięcej hoduje się nerek barwnych odmian brązowych – aż 60,7%, czarnych – 18,06% oraz białych – 7,3% (Jeżewska-Witkowska i in., 2014). Norki odmian brązowych stanowią na fermach od 52 do 84,9% pogłowia samic hodowlanych. Mimo że procentowo najmniej nerek brązowych utrzymywanych było w województwie zachodniopomorskim (52%), to z uwagi na to, że jest to rejon o największych fermach tego gatunku, dało to liczbę 102 856 samic. Na tym obszarze drugą co do liczebności odmianą były norki czarne (24%, tj. 47 472 samice) oraz białe (10%, tj. 19 780 samic). W województwie wielkopolskim udział poszczególnych odmian barwnych pod względem liczebności kształtował się na poziomie: 62,2% nerek odmian brązowych, 16,69%, nerek czarnych i 6,9% nerek krzyżak, co daje odpowiednio 126 116, 33 830 i 13 930 samic.

Wyliczono, że w Polsce na 1 km² powierzchni kraju przypada średnio 1,87 samicy norki hodowlanej, co w porównaniu z Danią (83,5 norki na 1 km²), daje prawie 45 razy mniejsze zagęszczenie (Jeżewska-Witkowska i in., 2014). Największe zagęszczenie występuje w województwach zachodniopomorskim (8,64 samicy) i wielkopolskim (6,8 samicy). Jest ono zdecydowanie niższe niż w Danii, ale wyższe niż w pozostałych regionach kraju.

Według danych Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt w 2014 roku pod oceną wartości użytkowej i hodowlanej znajdowało się 319 stad zwierząt futerkowych o liczebności 47 326 samic stada podstawowego, w tym 81 stad i 38 414 samic mięsożernych zwierząt futerkowych (KCHZ, 2015). Największa liczba stad tych ostatnich zlokalizowana była na północy i zachodzie kraju, głównie w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim, kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i lubuskim – łącznie 34 225 samic, tj. 89,1%. Stada roślinożernych zwierząt futerkowych (króliki, nutrie i szynszyle) rozmieszczone były na terenie całej Polski, z wyraźnie zaznaczoną dominacją w części południowej, południowo-wschodniej i centralnej – 5651 samic, tj. 63,4%. Odsetek samic poszczególnych gatunków w ocenie KCHZ w 2014 roku przedstawiał się następująco: norki amerykańskie 71,7%, szynszyle 13,1%, lisy pospolite 6,5%, króliki 4,8%, lisy polarne 2,6%, nutrie 0,9% oraz tchórze i jenoty po 0,2%.

Liczebność stad nerek przekłada się na produkcję skór. Są to najczęściej dane szacunkowe. Aktualnie według danych Głównego Inspektoratu Weterynarii

w Polsce funkcjonuje ponad 750 ferm mięsożernych zwierząt futerkowych, przeważnie nerek, które produkują rocznie około 10 mln skór. Liczba ta czyni Polskę drugim w skali Europy, po Danii, i trzecim na świecie, po Chinach i Danii, producentem skór norczych. Natomiast szacowana łączna produkcja w skali świata wynosi około 60 mln skór tych zwierząt rocznie (Hodowca Zwierząt Futerkowych, 2016).

3.4. Prace hodowlane na fermach nerek

Praca hodowlana to zabiegi hodowcy zmierzające do ulepszenia dziedzicznych cech zwierzęcia. U zwierząt gospodarskich głównym przedmiotem doskonalenia są cechy użytkowe, takie jak: mleczność, nieśność, użytkowość mięsna czy wełnista, w przypadku zwierząt futerkowych jest to doskonalenie wskaźników produkcyjnych i cech funkcjonalnych produktu futrzarskiego, jakim jest skóra wraz z okrywą włosową. Większość cech zwierząt futerkowych to zarazem cechy użytkowe, do których zalicza się takie jak: wielkość ciała, barwa i struktura okrywy włosowej, rozmiar skór, ich lekkość, ciepłochronność, wyrównanie poszczególnych rodzajów włosów, oraz ich sprężystość i jedwabistość (Piórkowska, 2015a; Strychalski i Gugolek, 2015a; 2015b).

W warunkach naturalnych, kiedy hodowca nie ingeruje w proces rozrodu, struktura genetyczna populacji z pokolenia na pokolenie właściwie nie ulega zmianie. Postęp produkcyjny, wyrażający się poprawą cech użytkowych w kolejnych pokoleniach można osiągnąć poprzez polepszenie warunków środowiskowych, w których utrzymywane są zwierzęta, a także poprzez działania hodowlane zmierzające do przekształcenia tej struktury w korzystnym i pożądanym dla człowieka kierunku. Takie postępowanie zapewnia możliwość trwałych dziedzicznie zmian cech użytkowych zwierząt w stadzie. Z kolei postęp hodowlany to różnica między wartością genetyczną danej cechy potomstwa a wartością tej cechy stada rodzicielskiego, uzyskana w wyniku stosowania selekcji hodowlanej, która spowodowała korzystną zmianę frekwencji genów u potomstwa w porównaniu z rodzicami. Aby praca hodowlana była efektywna, powinna być prowadzona w optymalnych warunkach środowiskowych, zapewniających szansę na ujawnienie się cech genetycznie zakodowanych. W przeciwnym razie (w złych warunkach) ulepszony genotyp zwierzęcia może się nie uzewnętrznić w postaci wyższej wartości cech użytkowych. Dlatego też dla populacji nerek fermowych prowadzi się ocenę wartości użytkowej i hodowlanej utrzymywanych osobników, gromadząc informacje o wielkości i budowie zwierząt (co ma przełożenie na rozmiar ich skór), czystości barwy okrywy włosowej, jej gęstości oraz wyrównaniu w poszczególnych partiach ciała. Zwraca się także uwagę na wady i uszkodzenia tkanki skórnej i okrywy włosowej. Na podstawie tych informacji przeprowadza się selekcję, czyli wybiera do stada hodowlanego najlepsze zwierzęta odznaczające się pożądanymi właściwościami. O odpowiednim doborze par do rozplodu decyduje znajomość wartości użytkowej zarówno samca, jak i samicy.

U zwierząt futerkowych ocena wartości użytkowej ogranicza się do oceny cech pokroju – fenotypu zwierzęcia (KCHZ, 2009). Przeprowadza się ją indywidualnie, w pierwszym roku życia młodych osobników po osiągnięciu przez nie pełnej, zimowej dojrzałości futrzarskiej, według wzorca oceny pokroju, sprecyzowanego dla każdego gatunku i odmiany. Wzorzec taki określa wygląd i wymagania dla zwierząt idealnych, a także możliwość występowania różnych wad. Obecnie wprowadzono nowe zasady oceny zwierząt (system skandynawski) znacznie prostsze, oparte o cztery klasy A, B+, B i C (KCHZ, 2010). Znacznie lepszą podstawę selekcji stwarza ocena wartości genetycznej zwierząt, która jest szacowana nie tylko na podstawie wartości użytkowej, ale i na podstawie użytkowości najbliższych krewnych zwierzęcia. Dlatego ocena wartości użytkowej jest następnie uzupełniana oceną wyników rozrodu i odchowu młodzieży. Zgromadzone informacje pozwalają na coroczne przeprowadzenie brakowania zwierząt w stadzie i jego wymianę, z przeświadczeniem że osobniki o najlepszym fenotypie odznaczają się również wyższą wartością genetyczną oraz będą w stanie przekazać swoje cechy użytkowe na potomstwo (Jeżewska i Maciejowski, 1993; Jeżewska i Socha, 2002; Jeżewska-Witkowska i Socha, 2013).

Wartość użytkowa zwierząt mierzona jest ilością i jakością produktów od nich uzyskiwanych. W przypadku zwierząt futerkowych ocena ilościowa i jakościowa jest utrudniona ze względu na brak obiektywnych mierników mogących ocenić cechy pokroju zwierząt, stanowiących o ich wartości użytkowej. Spośród cech oceny pokroju w zasadzie tylko wielkość zwierzęcia (długość tułowia i masa ciała) jest cechą mierzalną, wyrażoną w jednostkach liczbowych. Pozostałe cechy jakości okrywy włosowej oceniane są organoleptycznie, głównie za pomocą wzroku i dotyku, co powoduje pewne rozbieżności i błędy. Jest to więc metoda stosunkowo mało dokładna, co z kolei znajduje odbicie w ograniczonej skuteczności selekcji (Dembowski i in., 1987; Diveeva i in., 1978; Kenttamies, 1991; Thorhauge, 1987). Maciejowski (1988) stwierdził, że ocena skuteczności selekcji nie jest łatwa, gdyż na fenotyp zwierzęcia, czyli jego wygląd, wpływają nie tylko założenia genetyczne osobnika otrzymane po rodzicach, lecz także warunki środowiskowe, w których zwierzę rośnie i rozwijało się. Kuksz (1972b) podaje, że selekcję, czyli wybór najwartościowszych osobników do stada hodowlanego fermy, dokonuje się głównie w oparciu o przeprowadzoną ocenę pokroju. Zwrócił on jednak uwagę na to, że nie zawsze ocena ta pokrywa się z wyceną skóry (Kuksz, 1972a). Stosowane w poszczególnych krajach metody oprócz oceny organoleptycznej wykorzystują ocenę cech jednostkowych okrywy i wpływu czynników środowiska na jej jakość (Bednarz, 1972; Chmaruk, 1972; Jeżewska, 1983; Syrnikov i in., 1977). Opracowano także znacznie dokładniejszą laboratoryjną metodę oceny okrywy włosowej dla skór krótkowłosych – nutrii i królików (Kaszowski, 1957; Kaszowski i Kawińska, 1960) oraz skór długowłosych – lisów i jenotów (Piórkowska, 2001a, b; 2002).

Problematyką oceny cech okrywy włosowej zwierząt futerkowych w połączeniu z oceną wartości pozyskiwanego surowca zajmowało się wielu naukowców (Cholewa, 1983; Cholewa i Gedymin, 1974; 1977; 1987; Dembowski i in., 1987; Duda, 1974; Frindt, 1960; Maciejowski, 1988; Maciejowski i Harasim, 1981; Ma-

Maciejowski i Sławoń, 1973; Maciejowski i in., 1992). Przeprowadzone doświadczenia wykazały (Dembowski i in., 1987; Jeżewska i in., 1981; Maciejowski i Sławoń, 1973), że współczynniki powtarzalności ocen, szacowane z analizy wariancji dwuczynnikowej z interakcją sędzia x zwierzę, mieszczą się w szerokich granicach, co świadczy o małej zgodności oceny tych samych zwierząt przez różnych sędziów, niezależnie od wysokości współczynników powtarzalności osiągniętych przez poszczególne oceniających.

Oszacowanie jednak parametrów genetycznych takich jak: współczynnik odziedziczalności, powtarzalności, korelacje genetyczne i fenotypowe pozwalają wnioskować o szansach skuteczności prowadzonej selekcji (Radomska, 1975; Maciejowski i Zięba, 1982). Odziedziczalność cech jakości okrywy włosowej była przedmiotem wielu badań. Wyniki ich różniły się znacznie między sobą, gdyż ocena jakości jest zawsze obciążona pewną dozą subiektywizmu osoby oceniającej. Średnie wartości uzyskane w różnych doświadczeniach (Berg, 1993a, b; Lohi, 1997) przedstawiono poniżej (tab. 2).

Tabela 2. Wskaźniki odziedziczalności podstawowych cech jakości okrywy włosowej (Berg, 1993a, b, c; Lohi, 1997)

Cecha	Liczba badań	Odziedziczalność (x±sd)
Jakość okrywy badana przyżyciowo	17	0,32±0,26
Jakość okrywy skóry	13	0,23±0,18
Gęstość okrywy	12	0,18±0,07
Gęstość włosów pokrywowych	8	0,21±0,11
Gęstość włosów puchowych	8	0,29±0,09
Długość włosów pokrywowych	21	0,44±0,23
Długość włosów puchowych	17	0,44±0,17
Stosunek włosów pokrywowych do puchowych (nap)	8	0,12±0,08
Czystość barwy		0,14±0,02
Wygryzienie okrywy włosowej		0,3

Według naukowców duńskich uzyskanie wyższych cen za skóry zwierząt futerkowych jest możliwe przede wszystkim poprzez ich wydłużenie oraz poprawę jakości. Uważają oni, że masa ciała i przyżyciowa ocena jakości skór są najodpowiedniejszymi cechami mającymi bezpośredni wpływ na długość skór i ich jakość (Børsting i Therkildsen, 1992; Lohi i Hansen, 1989). W kraju analizą czynników wpływających na cechy pokroju u nerek zajmowali się Socha

(2004), Kołodziejczyk i Socha (2006), Rozempolska-Rucińska (2003), Socha i in. (2001), Socha i Markiewicz (2003), Kołodziejczyk i Socha (2011, 2012), Konopka i in. (2012, 2013).

W ostatnich latach wyniki aukcyjnej sprzedaży skór norczych (www.americanlegend.com, www.ffs.fi, www.kopenhagenfur.com) udowodniły, że dobra jakość gwarantuje wysoką cenę, a długość włosa pokrywowego stała się jednym z najistotniejszych czynników na nią wpływających. Związane jest to z systematycznym wzrostem popytu na skóry jedwabiste o skróconej okrywie, gęstym podszyciu i intensywnej barwie – tzw. „velvety”, co potwierdziły badania dotyczące zmian cech okrywy włosowej (Hansen, 1996; Piórkowska i in., 2006; Kołodziejczyk i Socha, 2008; Strychalski i Gugolek, 2015a).

W ocenie pokroju zwierząt futerkowych zwraca się szczególną uwagę na brak mechanicznych uszkodzeń okrywy włosowej. Mogą one powstawać bez winy zwierząt, najczęściej jednak są wynikiem samoogryzania. Zjawisko to jest sporym problemem w hodowli fermowej nerek, szczególnie nasila się w okresie wymiany okrywy włosowej i dojrzewania futra. Wada ta eliminuje zwierzę z użytkowania w stadzie hodowlanym. Według różnych naukowców wygryzanie włosów jest zjawiskiem powszechnym i obejmuje około 20% do 75% ferm nerek (Frindt i in., 1981b; Hansen, 2006), powodując znaczne straty ekonomiczne i obniżenie wartości skór nawet o 25–50% (Gugolek i in., 2001a; Komarowa, 1977, Piórkowska i in., 2000). Wygryzione skóry futrzarskie na aukcji zaliczane są do skór niskowartościowych. Badania skandynawskie wykazały, że współczynnik odziedziczalności cechy wygryzienia wynosi 0,3 (Lohi, 1997).

Wada ta ma charakter złożony, jest następstwem wielu przyczyn związanych z szeroko pojętym dobrostanem zwierząt, zaburzeniami w przemianie materii, głównie niedoborem aminokwasów zawierających siarkę, witamin z grupy B, H, kwasu pantotenowego oraz mikroelementów: żelaza, cynku, miedzi, manganu i kobaltu (Podstawy hodowli..., 2002; Sławoń, 1987; Szeleszczuk, 2001). Następstwem niedoborów w/w składników w karmie lub złego ich przyswajania są zaburzenia we wroście i wymianie okrywy włosowej. Schorzenie to ma podłoże dziedziczne, zaś nerwowość i zagęszczenie osobników w klatkach sprzyja jego występowaniu. Utrzymanie zwierząt pojedynczo nie likwiduje tego problemu całkowicie. Badania Houbaka i Hansena (1996) wykazały, że osobniki, które wygryzają się wzajemnie, mają tendencję także i do samoogryzania, jeśli umieścimy je w pojedynczych klatkach. Natomiast wielkość klatki nie ma wpływu na mierzone właściwości (Hansen, 2006; Lohi, 1997).

Określeniem wpływu warunków utrzymania nerek na jakość ich okrywy włosowej, uwzględniającym zwiększenie obsady klatek (po 2, 3 i 4 szt.) zajmował się ośrodek krakowski (Piórkowska i in., 2014). Obserwacje przeprowadzone przez pracowników Instytutu Zootechniki wykazały, że masa ciała nerek i parametry wielkości ich skór przy wzrastającej obsadzie w klatce malały (różnice potwierdzone statystycznie $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$), natomiast uszkodzenia okrywy włosowej wzrastały wraz ze wzrostem zagęszczenia powierzchni klatki oraz w miarę rozwoju okrywy zimowej. Skóry nerek utrzymywanych po 2 sztuki w klatce wyróżniały się

najwyższymi parametrami wielkości w przypadku masy, długości i powierzchni oraz dobrą jakością okrywy włosowej (krótki włos, gęste podszycie). Stwierdzono także, że wraz ze wzrostem stopnia zagęszczenia zwierząt wzrastała długość włosów pokrywowych i ich udział w okrywie włosowej oraz grubość włosów puchowych, malała natomiast gęstość włosów puchowych oraz ich udział w okrywie.

Zachowanie zwierząt to wypadkowa oddziaływania między sobą czynników genetycznych i środowiskowych. Warunki utrzymania zwierząt są jednym z czynników środowiska, na które zwraca się szczególną uwagę. Wiąże się z tym poprawa wymagań dotyczących pomieszczeń przygotowanych dla nerek przez człowieka. Zastosowanie dodatkowego, urozmaiconego wyposażenia klatek zapobiega monotonii otoczenia i wpływa na obniżenie poziomu stresu. Prowadzone w Skandynawii doświadczenia z różnymi rodzajami zabawek dla nerek dały początkowo trudno zauważalne, znikome efekty. Najprawdopodobniej związane to było z zastosowanym asortymentem zabawek, jak również z doborem odpowiednio wytrzymałego i wzbudzającego zainteresowanie nerek materiału, z którego były wytwarzane (Hansen, 2006). Badania te opisano szerzej w rozdziale „Testy behawioralne prowadzone z udziałem nerek”.

Jednym z celów poprawy efektywności pracy hodowlanej jest uzyskiwanie coraz lepszych wyników odchowu młodych nerek, poprzez poprawę wskaźników rozrodu, a przede wszystkim wskaźnika plenności samic (Brzozowski, 2015b). Należy jednak pamiętać, że selekcja tylko na jedną cechę może przyczynić się do obniżenia poziomu innych pożądaných właściwości. U nerek czynnikiem decydującym o przeżyciu młodych osesków jest ich wielkość i masa ciała przy urodzeniu. Osobniki zbyt małe często są za słabe, aby przeżyć.

Metody prowadzenia pracy hodowlanej podlegają również stałemu doskonaleniu w wyniku pogłębiania wiedzy z dziedziny genetyki i cytogenetyki. Przedmiotem badań genetyki są geny, natomiast cytogenetyki – chromosomy. W kojarzeniu wyselekcjonowanych osobników uwzględnia się podobieństwo genetyczne czyli spokrewnienie między zwierzętami, pomijając często markery genetyczne, których właściwość (obecność lub brak jakiegoś genu lub białka) wykorzystuje się do określenia genotypu. Markery genetyczne znajdują zastosowanie m.in. do identyfikowania osób, zwierząt czy roślin, gatunków i szczepów drobnoustrojów oraz do określania wzajemnego położenia poszczególnych genów w genomie jakiegoś organizmu. Zwierzęta futerkowe hodowane na fermach różnią się pod względem genetycznym od dzikich przedstawicieli gatunku. Dowodzą tego wyniki badań molekularnych, prowadzonych zarówno na lisach pospolitych (Jeżewska-Witkowska i in., 2012; Statham i in., 2011), jak również pozostałych gatunkach psowatych, takich jak lis polarny (Norén i in., 2009) czy jenot (Kasperek i in., 2015; Ślaska, 2010). We wspomnianym już kilkakrotnie projekcie prowadzonym pod kierunkiem prof. dr hab. Grażyny Jeżewskiej-Witkowskiej, którego jednym z celów było opracowanie molekularnych norm pozwalających na jednoznaczną identyfikację zwierząt hodowlanych i dziko żyjących, badania zmienności międzygrupowej przeprowadzono na 100 norkach hodowlanych i 90 dzikich, w tym 37 z Polski i 53 z Kanady, z wykorzystaniem 10 sekwencji mikrosatelitarnych

(Mvi1302, Mvi1321, Mvi11843, Mvi4054, Mvi5001, Mer022, Mvi1341, Mvi1354, Mvi4066, Mvi4055) (Jeżewska-Witkowska i in., 2013). Autorzy stwierdzili, że największy dystans genetyczny istnieje pomiędzy zwierzętami hodowanymi w Polsce a dzikimi pochodzącymi z Kanady. Interesujące także były wyniki wskazujące, że polskie norki dzikie są bliżej spokrewnione z wolno żyjącymi w Kanadzie niż ze zwierzętami hodowanymi na terenie Polski (Horecka i in., 2012). Może to skłaniać do wniosku, że żyjąca w kraju dzika norka amerykańska to faktycznie efekt masowego jej wypuszczenia z ferm na terenie byłego Związku Radzieckiego, w latach 50. XX wieku (Bartoszewicz i Zalewski, 2011; Birnbaum, 2006).

Współczesna cytogenetyka molekularna zajmuje się lokalizacją genów, badaniami struktury i funkcji chromosomów, identyfikacją regionów chromosomowych zawierających *loci* genów, których zmutowane allele odpowiadają za zmienność interesujących cech z hodowlanego punktu widzenia (Świtoński, 2008; Ślaska i in., 2015). Taka cecha może być determinowana przez pojedynczy gen lub być warunkowana wielogenowo i identyfikowana z wykorzystaniem pewnych rejonów genomu, wpływających na cechy ilościowe (*quantitative trait loci*, QTL). Zastosowanie polimorficznych markerów w tworzeniu map genetycznych stwarza możliwość identyfikacji regionów genomu, w których znajdują się *loci*, wpływające na cechy ważne z ekonomicznego punktu widzenia (*economic trait loci*, ETL).

Podstawowe techniki cytogenetyczne wykorzystywane są do identyfikacji i weryfikacji zmian chromosomowych, strukturalnych lub liczbowych, będących wynikiem mutacji lub działania czynników genotoksycznych (Grzesiakowska, 2015). Istniejące testy są stosowane do wykrywania zmian i ich przyczyn dotyczących pogorszenia się niektórych cech u zwierząt hodowlanych o podłożu genetycznym, a niebędących wynikiem źle prowadzonej hodowli. Obecnie w Polsce znana jest charakterystyczna diploidalna ($2n$) liczba chromosomów dla wszystkich hodowanych gatunków zwierząt futerkowych (Kuźniewicz i Filistowicz, 1999; O'Brien i in., 2006; Świtoński i in., 2006), natomiast tylko dla niektórych z nich opracowano wzorzec prążków poprzecznych, tzw. ideogram (Charon i Świtoński, 2005; O'Brien i in., 2006; Świtoński, 2008) (tab. 3).

Znajomość wzorca kariogramu dla określonego gatunku umożliwia analizowanie chromosomów pod kątem ich prawidłowej budowy i pozwala na wykrywanie aberracji chromosomowych, czyli nieprawidłowości materiału genetycznego (Małuszyńska, 2007). Anomalie chromosomowe są jedną z najczęstszych przyczyn zamierania zarodków, natomiast strukturalne aberracje chromosomowe na ogół powiązane są z obniżoną płodnością, często podlegają dziedziczeniu i negatywnie wpływają na genotyp (Kosowska i Nowicki, 1999). Według Grzesiakowskiej (2015) niezidentyfikowani nosiciele wad genetycznych spośród zwierząt hodowlanych mogą być przyczyną znacznych strat ekonomicznych hodowcy wynikających z kosztów odchowu i utrzymania zwierzęcia. Cytogenetyczne badania kariotypu u zwierząt futerkowych nie są jeszcze powszechne.

Tabela 3. Charakterystyka cytogenetyczna wybranych gatunków ssaków (Kuźniewicz i Filistowicz, 1999; O'Brien i in., 2006; Świtoński i in., 2006)

Gatunek	Diploidalna liczba chromosomów 2n	Liczba dwuramiennych autosomów	Liczba jednoramiennych autosomów	Morfologia chromosomu X***	Morfologia chromosomu Y***
Bydło	60	-	58	SM	M
Koza	62	-	58	A	M
Owca	54	6	46	A	M
Świnia	38	24	12	M	M
Koń	64	26	36	SM	A
Pies	78	-	76	SM	M
Kot	38	32	4	M	M
Królik	44	34	8	M	SM
Szynszyla długogoniasta	64				
Nutria	42				
Lis polarny	48/49/50*	44	4	M	A
Lis pospolity	34 + B	32	-	M	A
Norka europejska	38				
Norka amerykańska	30	26	2	SM	M
Tchórz zwyczajny	40				
Jenot chiński	54 + B**	10	42	M	M
Jenot japoński	38+B	26	10	M	M

*Szerokie rozprzestrzenienie fuzji centrycznej powoduje występowanie w populacji trzech liczb chromosomów 50, 49 i 48.

**Wyróżnia się trzy typy akrocentrycznych chromosomów B, które różnią się wielkością i wzorem prążków Q.

***Zastosowano skróty: M – metacentryczny, SM – submetacentryczny, ST – subtelocentryczny, A – akrocentryczny (telocentryczny).

4. Dobrostan zwierząt

W związku z tym, że w obecnych czasach hodowla zwierząt futerkowych jest jedną z najbardziej kontrowersyjnych produkcji zwierzęcych, wzbudzającą wiele negatywnych emocji, w monografii poświęcono specjalny rozdział dobrostanowi zwierząt gospodarskich i odpowiednim przepisom oraz uregulowaniom prawnym dotyczącym branży zwierząt futerkowych, a mających na celu poprawę ich warunków utrzymania. Zwrócono również uwagę na zagadnienie stresu zwierząt zarówno tych żyjących na wolności jak i utrzymywanych w środowisku stworzonym przez człowieka.

4.1. Relacje pomiędzy człowiekiem a zwierzętami

Relacje pomiędzy człowiekiem i zwierzętami od zarania dziejów ludzkości można rozpatrywać na dwóch płaszczyznach: produkcji i współistnienia. Przez produkcję należy rozumieć prawo człowieka do korzystania z zasobów świata zwierzęcego, jednak aspekt ten powinien być ograniczony do rzeczywistej konieczności. Jeśli chodzi o płaszczyznę współistnienia, to sprowadza się ona do obowiązku człowieka do zachowania świata zwierzęcego w stanie nienaruszonym dla przyszłych pokoleń, bez zbędnego ingerowania w różnorodność genetyczną i psychikę zwierząt (Mroczek, 2013).

Przyjęcie w 1992 roku Konwencji o różnorodności biologicznej (www.cbd.int) spowodowało podjęcie działań międzynarodowych na rzecz ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. Trzy cele Konwencji obejmują: ochronę różnorodności biologicznej, zrównoważone użytkowanie jej elementów oraz sprawiedliwy i równy podział korzyści, wynikających z użytkowania różnorodności biologicznej, w tym poprzez stworzenie warunków dostępu do zasobów genetycznych i transferu odpowiednich technologii. Konwencja o różnorodności biologicznej nakazuje, aby ochrona i zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej były prowadzone na terenie całego kraju. Kluczowe znaczenie ma więc sposób użytkowania obszarów, wykorzystywanych gospodarczo przez człowieka, przede wszystkim gruntów rolnych i leśnych. Konwencja, określając trzy poziomy, na jakich rozpatrujemy różnorodność biologiczną: ekosystemowy, gatunkowy i genetyczny, nakazuje tym samym objęcie ochroną nie tylko organizmów dziko żyjących, ale także wytworzonych przez człowieka zasobów genetycznych. Zarówno odmiany roślin uprawnych, jak i rasy zwierząt gospodarskich, jakie dzisiaj użytkujemy w rolnictwie, są efektem pracy hodowlanej wielu pokoleń rolników oraz procesu ewolucji i adaptacji do zmieniającego się środowiska. Obydwa te procesy przez tysiąclecia doprowadziły do wytworzenia olbrzymiej zmienności w obrębie niewielkiej liczby gatunków. Istniejące dzisiaj rasy, odmiany, linie i rody zwierząt gospodarskich są podstawą produkcji zwierzęcej i polisą ubezpieczeniową dla przyszłości hodowli zwierząt i całego rolnictwa. Trzeci cel Konwencji dotyczy kwestii czerpania korzyści z posiadanych zasobów genetycznych. Kraje rozwijające się, zwłaszcza w tropikach, posiadają na swoim terytorium bogactwo

różnorodności biologicznej, ale nie mają środków ani na rozpoznanie, ani na komercyjne wykorzystanie tych zasobów. Kraje rozwinięte są zainteresowane zapewnieniem dostępu do zasobów genetycznych innych krajów i jasno sprecyzowanymi zasadami w tym zakresie (www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/krajowa-strategia). W październiku 2010 roku, podczas 10. Konferencji Stron Konwencji przyjęto Protokół z Nagoi, dotyczący dostępu do zasobów genetycznych oraz uczciwego i sprawiedliwego podziału czterech korzyści, wynikających z ich wykorzystania, który będzie regulować te zagadnienia. Zasoby genetyczne zwierząt gospodarskich będą podlegać regulacjom Protokołu z Nagoi. Sygnatariuszami Konwencji są 193 kraje świata (www.cbd.int/convention/parties/list). Do końca 2013 r. Protokół z Nagoi ratyfikowało 26 krajów (www.cbd.int/abs/nagoyaprotocol/signatories/-default.shtml). Polska podpisała Konwencję w czerwcu 1992, a ratyfikowała ją w styczniu 1996 r.; obecnie trwają przygotowania do ratyfikacji Protokołu z Nagoi przez kraje Unii Europejskiej (www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/krajowa-strategia).

4.2. Ochrona przyrody i jej zasobów

Niestety na przestrzeni wieków wiele gatunków zwierząt już wyginęło, inne są zagrożone, w czym niemałą rolę odegrał i nadal odgrywa człowiek, który w pewnym momencie z opiekuna stał się przedsiębiorcą. W wielu przypadkach chęć zysku doprowadziła do nadmiernej eksploatacji niektórych populacji, czy wręcz do ich złego traktowania. Doskonałym przykładem jest tutaj szynszyła (*Chinchilla lanigera*). Na przestrzeni ostatnich 200 lat rabunkowa gospodarka łowiecka doprowadziła do wybicia niemal całej populacji szynszyli żyjących na wolności. W 1929 r. władze Chile, skąd pochodzi ten gatunek zwierząt, wprowadziły nawet zakaz polowań, który jednak miał zgoła odwrotny skutek, gdyż przyczynił się do dalszego wzrostu cen skór, co napędzało popyt. Kwitło kłusownictwo i przemysł skór. W 1953 roku gatunek ten został nawet uznany za wymarły na wolności, jednak w 1978 roku odkryto zachowane na wolności niewielkie kolonie szynszyli. W latach 20. ubiegłego wieku Amerykanin Mathias F. Chapman zebrał (już wtedy z wielkim trudem) stadko hodowlane tych zwierząt i przewiózł je do Inglewood w Kalifornii, co stało się początkiem nowoczesnej hodowli szynszyli. Stwierdzenie, że hodowla szynszyli jest formą ochrony zwierząt, na pozór brzmi paradoksalnie, lecz właśnie udomowienie i hodowla klatkowa tych zwierząt uchroniła ten gatunek przed całkowitym wyginięciem (Bieleński i Kowalska, 2013). Tak więc w tym wypadku człowiek w porę naprawił swój błąd.

Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN) sporządziła pełną listę gatunków, podgatunków i populacji zwierząt, które już wymarły albo są krytycznie zagrożone wymarciem, zamieszczając ją w tzw. Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych (pl.wikipedia.org/wiki/Czerwona_Księga_Gatunków_Zagrożonych). Księga ta została po raz pierwszy opublikowana w 1963 roku. Informacje gromadzone w systemie IUCN są grupowane w kategoriach określających stopień zagrożenia wyginięciem danego gatunku. Kryteria zaliczenia gatunku do

danej kategorii w 2001 roku określono w dokumencie *Categories & Criteria*. Dokument obejmuje 9 kategorii:

- EX – wymarłe (extinct), oznaczone znakiem f. Kategoria dotyczy gatunków, o których wiadomo, że wymarły wszystkie osobniki do nich należące i dotyczy skali globalnej. Gatunki wymarłe w skali regionalnej lub poszczególnych państw zalicza się do kategorii RE – regionalnie wymarłych (regionally extinct);
- EW – wymarłe na wolności (extinct in the wild) – wymarłe w stanie dzikim – klasyfikuje się je jako wymarłe na wolności, co oznacza, że pojedyncze okazy czy nawet populacje mogą żyć jeszcze w hodowlach i ogrodach zoologicznych;
- CR – krytycznie zagrożone (critically endangered) – najbardziej zagrożone gatunki;
- EN – zagrożone (endangered) – przypisuje się im wysokie ryzyko wymarcia w niedalekiej przyszłości;
- VU – narażone (vulnerable) – gatunki, które mogą wymrzeć stosunkowo niedługo, choć nie tak szybko jak zagrożone;
- NT – bliskie zagrożenia (near threatened) – gatunki bliskie zaliczenia do poprzedniej kategorii, ale jeszcze się do niej nie kwalifikujące;
- LC – najmniejszej troski (least concern) – gatunki niespełniające kryteriów kwalifikujących do którejś z kategorii zagrożenia i bliskiego zagrożenia. Należą tu gatunki pospolite, szeroko rozprzestrzenione;
- DD (data deficient) – gatunki o nieokreślonym stopniu zagrożenia, wymagające dokładniejszych danych. IUCN odradza liberalne stosowanie tej kategorii – w przypadku braku informacji o gatunku zaleca się odniesienie kryteriów oceny zagrożenia do zajmowanych przez nie siedlisk. Do czasu ustalenia statusu gatunków tej grupy nie należy ich traktować jako niezagrażonych;
- NE (not evaluated) – gatunki nie poddane jeszcze ocenie.

W Polsce funkcjonuje Polska Czerwona Księga Zwierząt, czyli rejestr zagrożonych gatunków zwierząt na terenie Polski. Została stworzona na wzór międzynarodowej Czerwonej Księgi Gatunków Zagrożonych. Zawiera listę ginących gatunków zwierząt z dokładnym ich opisem i mapami rozmieszczenia. Określa także stopień zagrożenia poszczególnych gatunków, rzadkość ich występowania oraz stosowane i proponowane sposoby ochrony.

Dla Polski czerwoną księgę zwierząt opracowuje od 1992 roku Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, przy współpracy z kilkudziesięcioma naukowcami z całej Polski. W drugim punkcie kategorii zagrożenia tj. EXP – gatunki zanikłe lub prawdopodobnie zanikłe wśród 14 gatunków kręgowców figuruje norka europejska.

Większość umieszczonych w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt gatunków, podgatunków i populacji zwierząt uzyskała status zagrożonych w wyniku działalności człowieka. Z rodziny łasicowatych doskonałym przykładem może być

norka europejska. W przeszłości przyczyną katastrofalnego spadku jej liczebności były nieograniczone polowania i niszczenie środowisk nadbrzeżnych. Współcześnie największym zagrożeniem jest niszczenie miejsc życia norki w wyniku regulacji rzek, budowy hydroelektrowni, osuszania bagien, wycinki lasów, a także zanieczyszczanie wód. Dodatkowo przez izolację od siebie trzech populacji europejskich (francusko-hiszpańskiej, estońsko-łotewskiej oraz zamieszkującej deltę Dunaju na pograniczu ukraińsko-rumuńskim) uniemożliwiony jest przepływ genów. Dlatego też, od pewnego czasu dobrostan, czyli wypełnianie specyficznych gatunkowych potrzeb zwierząt z zakresu fizjologii, etiologii i zdrowia (wg Europejskiej Konwencji o Ochronie Zwierząt Gospodarskich i Hodowlanych z 1976 r.), stał się jedną z oznak powrotu do humanitaryzmu w postępie cywilizacyjnym ludzkości. Dobrostan dotyczy nie tylko zwierząt hodowlanych, ale i tych żyjących na wolności.

4.3. Złożoność pojęcia dobrostan

Od drugiej połowy XX wieku obserwuje się na świecie rozwój zainteresowania dobrostanem zwierząt i traktowanie nauki o ich dobrostanie jako formalnej dyscypliny naukowej. W Polsce pojęcie to zaczęło funkcjonować w terminologii zootechniczno-weterynaryjnej oraz dyskusji społecznej dopiero w ostatnich kilkunastu latach. Wielu naukowców i hodowców praktyków zastanawiało się wtedy, w jaki sposób zmierzyć dyskomfort psychiczny i fizyczny zwierząt i jak stwierdzić, na co tak naprawdę są one najbardziej czułe, szczególnie w warunkach rolnictwa wielkotowarowego (Kaleta, 2007). Obecnie liczba definicji dobrostanu jest tak duża, że trudno wybrać jedną łączącą w sobie wszystkie aspekty tego zagadnienia. Można jednak powiedzieć, że dobrostan odzwierciedla światowe kierunki w kształtowaniu warunków życia zwierząt gospodarskich. Powszechnie uważa się, że stosowane metody produkcji powinny być zastąpione takimi, które będą silnie ekspozowały samopoczucie zwierząt w środowisku hodowlanym. Powinny one odczuwać pozytywne, a nie negatywne emocje, toteż przyjemność i zadowolenie muszą zastąpić strach, frustrację czy nudę (Kaleta, 2007). Broom i Johnson (1993) ugruntowali w piśmiennictwie pojęcie odczuć zwierząt (*feelings*). W warunkach niedostatecznego dobrostanu odczucia zwierząt są zawsze złe (*bad feelings*) i mogą ulegać spotęgowaniu, aż do cierpienia (*suffering*). Odczucia mogą być mierzalne metodami przyjętymi w diagnostyce medycznej, a także na podstawie obserwacji zachowania zwierząt czy potencjału biotycznego, określanego rozrodczością, dynamiką wzrostu i przeżywalnością (Mroczek, 2013).

U źródeł wszystkich definicji znajduje się prawo zwierząt do humanitarnego traktowania, zgodnego z ich naturą. Stąd też nauka o dobrostanie zwierząt stara się uzyskać odpowiedzi na trzy zasadnicze pytania:

- ✓ czy zwierzęta są świadome?
- ✓ jak mierzyć korzystne i niekorzystne warunki bytowania zwierząt?
- ✓ jak polepszać dobrostan zwierząt w praktyce? (Dawkins, 2006).

Historycznie pierwsza spójna definicja dobrostanu została zawarta w raporcie powołanej do tego celu w 1965 roku komisji Brambella (1965) jako „szerokie

pojęcie, obejmujące zarówno fizyczne, jak i psychiczne dobre samopoczucie zwierzęcia”. Do dzisiaj na tej definicji bazują liczne regulacje prawne związane z zasadami utrzymania zwierząt gospodarskich. W 1988 roku Hughes sformułował definicję, według której dobrostan jest stanem kompletnego psychicznego i fizycznego zdrowia, a zwierzę pozostaje w harmonii z otaczającym je środowiskiem. Bardzo trafne pojęcie dobrostanu podali Wiepkema i Koolhaas (1993), w myśl którego dobrostan oznacza więcej niż komfort fizyczny i biologiczny, ponieważ uwzględnia także równowagę emocjonalną zależną od możliwości wypełniania gatunkowych i osobniczych norm behawioralnych. Można więc powiedzieć, że „stan dobra” dotyczy organizmu jako całości i obejmuje wszystkie jego funkcje – od zjawisk zachodzących na poziomie komórkowym aż do reakcji psychicznych (Mroczek, 2013).

Z innych klasycznych definicji dobrostanu warto przytoczyć Brooma (1996; 1997), według którego dobrostan jest takim stanem organizmu, w którym zwierzę potrafi radzić sobie z czynnikami środowiska. Poziom dobrostanu jest tu mierzony przez szerokie spektrum wskaźników obrazujących wysiłek, który organizm zwierzęcia musi wykonać, by osiągnąć stan idealny. Sokołowicz i Ruda (2006) podały bardzo prostą definicję dobrostanu jako braku schorzeń i okaleczeń zwierząt w sensie fizycznym. Według Herbuta i Walczaka (2006), dobrostanem jest to, co zwierzę czuje. Bardziej złożone definicje włączają aspekt emocjonalny, psychiczny, a także subiektywne odczucia zwierząt. Według Sainsbury’ego (cyt. za Kołacz i Bodak, 1999), dobrostan stanowi zespół warunków pokrywających potrzeby biologiczne i behawioralne organizmu, co umożliwia objawienie pełni jego możliwości genetycznych. Dobrostan można także traktować jako odczucia zwierząt (Duncan, 1996) lub jako stan harmonii pomiędzy zwierzęciem a jego środowiskiem, wyrażający się prawidłowym funkcjonowaniem fizjologicznym i psychicznym, żywotnością oraz wysoką jakością życia (Pisula, 1999).

Iracka (2014) podaje zależności pomiędzy dobrostanem a zaburzeniami zdrowia u zwierząt. Wskaźniki zdrowotne i produkcyjne są najłatwiejszymi do zauważenia przez hodowcę informacjami świadczącymi o poziomie dobrostanu. Należą do nich wygląd i kondycja oraz wydajność i rozrodczość zwierząt. Chroniczne wychudzenie, zły stan powłok skórnych, kulawizny i okaleczenia świadczą o niedostatecznym dobrostanie, podobnie jak obniżenie płodności i plenności czy spadek jednostkowej wydajności zwierząt (Herbut, 2009).

Wśród podstawowych metod, służących do oceny dobrostanu zwierząt, wskazywane są badania w zakresie etologii stosowanej. Określane w nich wskaźniki etologiczne stanowią istotne narzędzie, pozwalające na określenie poziomu dobrostanu, głównie w aspekcie komfortu behawioralnego zwierząt (Budzyńska, 2015).

Wskaźnikami niskiego poziomu dobrostanu mogą być anomalie w zachowaniu zwierząt (działania przeorientowane, stereotypie, apatia i autonarkotyzm), jednak wychwycenie ich wymaga codziennej bacznej obserwacji posiadanego stada. Zachowania przeorientowane u zwierząt pierwotnie służyły zupełnie innym celom, natomiast w sytuacji stresowej są z reguły wykonywane w stosunku do obiektu

nieadekwatnego zachowaniom behawioralnym (Mroczek, 2013). Kury utrzymywane w klatkach, przy braku ściółki wydziobują sobie pióra, ponieważ nie mają możliwości dziobania podłoża. U cieląt odłączonych od matek, które pojone są mlekiem z wiader, pojawia się ssanie różnych przedmiotów lub części ciała, ponieważ nie został u nich zaspokojony instynkt ssania (Malak-Rawlikowska i in., 2010). Warchlaki i tuczniki obgryzają sobie nawzajem ogony i uszy w wyniku sytuacji stresowej, spowodowanej nadmiernym zagęszczeniem i brakiem ściółki, niezbędnej do zaspokojenia instynktu rycia podłoża. U zwierząt futerkowych monotonia otoczenia prowadzi do samoogryzania ogona i końcówek włosów pokrywowych oraz agresji w stosunku do innych zwierząt utrzymywanych w tej samej klatce.

Patologie behawioralne to także uporczywe i powtarzające się zachowania zwierząt. Przykładem może być jednostajne chodzenie tam i z powrotem czy bieganie przy ściankach klatek lub wspinanie czy wyskakiwanie z niej. Zachowania takie są próbą wydostania się z nieodpowiedniego dla zwierzęcia miejsca. W przypadku autonarkotyzmu następuje uzależnienie się zwierzęcia od uwalniania β -endorfiny. Takie zachowania rozwijają się u zwierząt w warunkach ograniczonej wolności lub w powtarzających się sytuacjach stresowych (Sokołowicz i Ruda, 2006).

Tak więc można powiedzieć, że warunkiem dobrostanu jest potrzeba zachowania systematu przestrzenno-czasowego; według Hedigera (1942) jest to zgodny z wymaganiami gatunkowymi, właściwy dla osobnika układ punktów w środowisku, w których w odpowiednim czasie, określonym rytmami biologicznymi, potrzebami i okolicznościami zewnętrznymi spełnia on swoje określone czynności życiowe (jak sen, odpoczynek, pobieranie pokarmu, wody, wydalanie moczu, defekację, pielęgnację ciała czy ucieczkę przed wrogiem).

Zaburzenia dobrostanu we współczesnych technologiach chowu zwierząt gospodarskich dotyczą głównie ograniczenia możliwości ruchu i wykonywania wrodzonych przejawów zachowań, nieprawidłowego żywienia, separacji zwierząt w indywidualnych kojcach i braku właściwej struktury wiekowej oraz socjalnej w stadzie, czy wreszcie zabiegów profilaktycznych i transportu (Denaburski i Bąk, 2003).

Termin „dobrostan” jest odpowiednikiem angielskiego terminu „welfare”, który określa światowe trendy w kształtowaniu warunków egzystencji życia zwierząt gospodarskich, domowych oraz laboratoryjnych, a także wolno żyjących w ekosystemach zurbanizowanych oraz ogrodach zoologicznych (Kończak i Bodak, 1999).

4.4. Dokumenty nawiązujące do założeń dobrostanu

Głównym dokumentem o charakterze międzynarodowym nawiązującym do podstawowych założeń dobrostanu jest Światowa Deklaracja Praw Zwierząt uchwalona 21 września 1977 roku w Londynie przez Międzynarodową Federację

Praw Zwierzęcia. Deklaracja została przedłożona UNESCO wraz z podpisami 2,5 mln osób, między innymi członków europejskich towarzystw opieki i ochrony zwierząt. Z treści dokumentu wynika, że każde zwierzę ma prawo do życia, a człowiek powinien mu okazać poszanowanie, opiekę i ochronę (Światowa Deklaracja..., 1977).

W 1983 roku, w Kodeksie Dobrostanu Zwierząt Gospodarskich (Cods for the Welfare of Livestock), opracowanym przez angielskich specjalistów z Rady Dobrostanu Zwierząt (Farm Animals Welfare Council) opublikowano jego główne założenia. Na tej podstawie sformułowano tzw. „Pięć wolności”, które nakazują, by zwierzęta były:

- wolne od głodu, pragnienia i niedożywienia poprzez zapewnienie dostępu do świeżej wody i pokarmu, który utrzyma zwierzęta w zdrowiu i sile,
- wolne od urazów psychicznych i bólu poprzez zapewnienie odpowiedniego schronienia i miejsca odpoczynku,
- wolne od bólu, ran i chorób dzięki zapobieganiu, szybkiej diagnozie i leczeniu,
- wolne do wyrażania naturalnego zachowania poprzez zapewnienie odpowiedniej przestrzeni, warunków i towarzystwa innych zwierząt tego samego gatunku,
- wolne od strachu i stresu poprzez zapewnienie opieki i traktowanie, które nie powoduje psychicznego cierpienia zwierząt.

W Polsce akty prawne w zakresie dobrostanu zwierząt, czyli zasady postępowania ze zwierzętami kręgowymi, w tym domowymi, gospodarskimi, wykorzystywanymi do celów rozrywkowych, widowiskowych, filmowych, sportowych i specjalnych oraz utrzymywanymi w ogrodach zoologicznych, wolno żyjącymi (dzikimi), a także obcymi faunie rodzimej regulują przepisy ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 roku o ochronie zwierząt (Dz. U. z 2003 roku, Nr 106, poz. 1002 z późn. zm.). W rozdziale 1 art. 1. pkt 1 ustala się, że zwierzę jako istota żyjąca, zdolna do odczuwania cierpienia, nie jest rzeczą. Człowiek jest mu winien poszanowanie, ochronę i opiekę. Przepisy niniejszej ustawy wdrażają do polskiego porządku postanowienia prawne dotyczące ochrony zwierząt obowiązujące w Unii Europejskiej, Konwencji Rady Europy z zakresu ochrony zwierząt (Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi). Przepisy niniejszej ustawy:

1. wdrażają postanowienia:
 - ✓ dyrektywy Rady 93/119/WE z dnia 22 grudnia 1993 roku w sprawie ochrony zwierząt podczas uboju lub zabijania (Dz. Urz. WE L 340 z 31.12.1993, z późn. zm.; do określonego zachowania się bodę ruchów zwierzęcia, Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 3, t. 15, z późn. zm.),
 - ✓ dyrektywy Rady 98/58/WE z dnia 20 lipca 1998 roku dotyczącej ochrony zwierząt hodowlanych (Dz. Urz. WE L 221 z 08.08.1998, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 3, t. 23, z późn. zm.).
2. wykonują postanowienia rozporządzenia Rady (WE) nr 1/2005 z dnia 22 grudnia 2004 roku w sprawie ochrony zwierząt podczas transportu i związanych

z tym działań oraz zmieniające dyrektywy 64/432/EWG oraz rozporządzenie (WE) nr 1255/97 (Dz. Urz. UE L 3 z 05.01.2005).

Artykuł 4 mówi, między innymi, że: ilekroć w ustawie jest mowa o:

- ✓ „humanitarnym traktowaniu zwierząt” – rozumie się przez to traktowanie uwzględniające potrzeby zwierzęcia i zapewniające mu opiekę i ochronę;
- ✓ „konieczności bezzwłocznego uśmiercenia” – rozumie się przez to obiektywny stan rzeczy stwierdzony, w miarę możliwości, przez lekarza weterynarii, polegający na tym, że zwierzę może dalej żyć jedynie cierpiąc i znosząc ból, a moralnym obowiązkiem człowieka staje się skrócenie cierpienia zwierzęcia;
- ✓ „ogłuszaniu zwierzęcia” – rozumie się przez to metodę profesjonalnego całkowitego wyłączenia świadomości zwierzęcia, trwającego aż do jego śmierci;
- ✓ „okrutnych metodach w chowie lub hodowli zwierząt” – rozumie się przez to działania lub zaniechania człowieka prowadzące w sposób oczywisty do zmian patologicznych w organizmie zwierzęcia (somatycznych lub psychicznych), zwłaszcza w postaci skutków znoszenia dotkliwego bólu, przymuszania do określonego zachowania się (uległości) głodem, pragnieniem, działaniem prądu elektrycznego (z wyjątkiem używania pastuchów elektrycznych, treserów oraz urządzeń elektrycznych służących do przepędu zwierząt) bądź innymi zabiegami tego rodzaju, w szczególności karmienie i pojenie zwierząt przemocą;
- ✓ „okrutnym traktowaniu” – rozumie się przez to wymienione w ustawie przypadki znęcania się nad zwierzętami oraz inne postępowanie właściciela bądź innej osoby, prowadzące do skutków porównywalnych ze skutkami znęcania się;
- ✓ „pielęgnacji” – rozumie się przez to wszystkie aspekty relacji pomiędzy człowiekiem a zwierzęciem, w szczególności uruchamiane przez człowieka zasoby materialne i niematerialne, aby uzyskać i utrzymać u zwierzęcia stan fizyczny i psychiczny, w którym najlepiej ono znosi warunki bytowania narzucone przez człowieka;
- ✓ „przeciążaniu zwierząt” – rozumie się przez to zmuszanie do nadmiernego wysiłku energetycznego, nieodpowiadającego możliwościom kondycyjnym zwierzęcia ze względu na jego stan fizyczny i zdrowotny;
- ✓ „rażącym zanedbanium” – rozumie się przez to drastyczne odstępstwo od określonych w ustawie norm postępowania ze zwierzęciem, a w szczególności w zakresie utrzymywania zwierzęcia w stanie zagłodzenia, brudu, nieleczzonej choroby, w niewłaściwym pomieszczeniu i nadmiernej ciasnocie;
- ✓ „uwięzi” – rozumie się przez to wszelkie urządzenia mechaniczne kępujące swobodę ruchów zwierzęcia, w zakresie możliwości przemieszczania się ponad ustalony zakres, jak też niektóre urządzenia do kierowania ruchami zwierzęcia w sposób zamierzony przez człowieka;
- ✓ „właściwych warunkach bytowania” – rozumie się przez to zapewnienie zwierzęciu możliwości egzystencji, zgodnie z potrzebami danego gatunku, rasy, płci i wieku;

- ✓ „zwierzętach gospodarskich” – rozumie się przez to zwierzęta gospodarskie w rozumieniu przepisów o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich.

4.5. Dobrostan zwierząt futerkowych

Zwierzęta futerkowe są uznawane za zwierzęta gospodarskie w takim samym stopniu jak bydło, świnie, owce, konie czy drób. Dlatego też wszelkie regulacje prawne odnoszące się do ogólnie rozumianych „zwierząt gospodarskich”, należy postrzegać także w odniesieniu do lisów, norek czy szynszyli; dotyczy to zwłaszcza zagadnienia dobrostanu zwierząt. W hodowli zwierząt futerkowych działania w zakresie zapewnienia zwierzętom odpowiedniego poziomu dobrostanu, przy uwzględnieniu powyżej przedstawionych zostały zapisane w Rekomendacji Rady Europy, Komisji Stałej Europejskiej Konwencji o Ochronie Zwierząt Hodowlanych, przyjętej w Strasburgu, 22–25 czerwca 1999 roku. Rekomendacja obejmuje system odpowiednich pomieszczeń dla zwierząt, profilaktyki, opieki i żywienia zwierząt futerkowych.

Zalecenia Rekomendacji dotyczą następujących zagadnień ogólnych:

- opieka i dozór nad zwierzętami,
- ogrodzenia, pomieszczenia i urządzenia fermowe,
- warunki utrzymania,
- warunki uboju.

Integralną część Rekomendacji stanowią załączniki określające specyficzne potrzeby każdego gatunku zwierząt futerkowych (lisów pospolitych i polarnych, jenotów, norek, tchórzy hodowlanych, nutrii i szynszyli).

Nasze prawodawstwo także dostosowało się do tych założeń. Znalazło to miejsce w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 września 2003 roku w sprawie minimalnych warunków utrzymywania poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich (Dz. U. nr 167, poz. 1629, z dn. 25.09.2003., z późn. zm.), w tym futerkowych. Rozporządzenie to jest równocześnie aktem wykonawczym Ustawy o ochronie zwierząt z dnia 21 sierpnia 1997 roku (Dz. U. z 2003 roku, Nr 106, poz. 1002, z późn. zm.) oraz Ustawy z dnia 29 sierpnia 2007 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich (Dz. U. Nr 133, poz. 921 z późn. zm.). 15 stycznia 2015 roku weszła również w życie Ustawa o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych (Dz. U. Warszawa 26 luty 2015, poz. 266).

Bazując na opracowanym projekcie „Welfare Quality®”, Europejska Federacja Hodowli Zwierząt Futerkowych (EFBA) w 2009 roku rozpoczęła realizację projektu WELFUR, w ramach, którego postanowiono opracować standardy postępowania z najważniejszymi gatunkami hodowlanych zwierząt futerkowych, tj. z norkami i lisami. Celem projektu było opracowanie i wprowadzenie programu oceny (certyfikacji) warunków utrzymania zwierząt na poziomie każdej fermy, co w efekcie doprowadzi do zagwarantowania zwierzętom odpowiedniego poziomu dobrostanu. W ramach wspomnianego projektu „Welfare Quality®” wyodrębniono

4 najważniejsze z punktu widzenia dobrostanu zwierząt zagadnienia: zapewnienie odpowiedniego żywienia, zapewnienie odpowiednich warunków utrzymania, zapewnienie odpowiedniego stanu zdrowia, zapewnienie odpowiednich warunków do właściwego dla danego gatunku zachowania się zwierząt (behawioru). W ramach tych podstawowych zagadnień wydzielono jeszcze dodatkowo 12 szczegółowych kryteriów. Kryteria zostały tak dobrane, by zebrane i opracowane informacje pozwoliły na uzyskanie całościowej oceny fermy (Zieliński i Ślaska, 2015). Pod uwagę brano:

- ocenę kondycji zwierzęcia, która określa dostęp do karmy i wody;
- zapewnienie odpowiednich warunków do życia poprzez: odpowiedni dobór klatki (wymiary), wyposażonej w miejsce do odpoczynku, dostępność i rodzaj ściółki w gnieździe, ochronę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi;
- sposób postępowania ze zwierzętami w czasie codziennej obsługi;
- socjalizację zwierząt (wiek odsadzenia, sposób utrzymywania młodych po odsadzeniu);
- wykorzystanie testów behawioralnych w ocenie temperamentu zwierząt;
- występowanie chorób i urazów, a także sposób uśmiercania zwierząt.

Ogólna konstrukcja systemu WelFur (EFBA, 2013) oceny ferm jest oparta na tej wypracowanej w projekcie „Welfare Quality®”, jednak specyfika branży zmusiła do dokonania koniecznych modyfikacji. Po pierwsze, należało uwzględnić trzy okresy w całorocznym cyklu produkcyjnym (od skórowania do krycia, od krycia do odsadzania, od odsadzania do skórowania). W zależności od okresu, inna jest dominująca grupa zwierząt na fermie. Stąd powstała konieczność zbierania danych w różnych okresach, a następnie opracowanie ich spójnej oceny punktowej. Po drugie, system musiał uwzględniać dwa różne gatunki lisów i ich mieszańce oraz norki. Różnią się one typem zachowań i potrzeb, a więc interpretacja danego typu zachowania dla danego gatunku i liczba przyznanych punktów musi uwzględniać jego specyfikę. Po trzecie, opracowany system oceny musi uwzględniać wszystkie systemy produkcyjne występujące w Europie, w tym różnice w obowiązującym prawie (np. dotyczące wielkości klatek) i warunków klimatycznych (Brzozowski, 2012a, 2012b).

Opracowanie WelFur (EFBA, 2013) zwraca uwagę na wzbogacanie środowiska bytowego zwierząt. W warunkach fermowych zwierzęta te mają w znaczący sposób ograniczoną możliwość poruszania się, stąd wynika potrzeba zapewnienia im dodatkowych bodźców w klatkach. Wymiary klatek dla zwierząt futerkowych są ustalone przez Komisję Europejską (European Commission, 2001). Dla nerek przyjęto wymiary klatki: wysokość 45 cm, szerokość 30 cm, długość 90 cm, połączonej z drewnianym domkiem: wysokość 20 cm, szerokość: 28 cm, długość 23 cm.

4.6. Triada człowiek – zwierzę – środowisko

Zrównoważona produkcja zwierzęca powinna stanowić triadę współzależnych czynników: człowiek – zwierzę – środowisko. Ochrona praw zwierząt gospodarskich i kształtowanie środowiska przyrodniczo-rolniczego w sposób niezagrażający człowiekowi są obecnie istotnymi elementami zrównoważonego rolnictwa (Bartkowiak i in., 2012). Dobrostan zwierząt ma wieloaspektowy wymiar pod względem naukowym, technicznym, etycznym, ekonomicznym i prawnym, zaś problematyka dobrostanu wymaga interdyscyplinarnego zaangażowania badaczy z różnych dziedzin: inżynierii rolniczej, zootechniki, weterynarii, biologii, etologii czy psychologii (Lund i in., 2006).

Zwierzęta dzikie, żyjące na wolności, w środowisku naturalnym mają zapewniony dobrostan w znacznie lepszym stopniu niż zwierzęta utrzymywane w warunkach chowu gospodarskiego. Zgodnie z tzw. naturalistycznym pojmowaniem dobrostanu można przyjąć, że warunki naturalne stanowią wzorzec dobrostanu dla zwierząt gospodarskich. Współczesna nauka dostarcza wiele przekonujących dowodów, że zwierzęta posiadają świadomość, dekodują świat, dokonują wyborów optymalnych strategii przetrwania, wartościują środowisko, zdolne są do komunikacji w obrębie własnego gatunku, a także międzygatunkowej nawet z człowiekiem (Jaworski i Jezierski, 2012).

Udomowione zwierzęta przejawiają różny stopień tolerancji w stosunku do środowiska sztucznego, w którym przebywają. Niektóre z nich nie są zdolne do większej socjalizacji z człowiekiem, chociaż są od niego całkowicie uzależnione. Mimo to uzyskujemy od nich w pełni zadowalające wyniki produkcyjne, czego przykładem są mięsożerne zwierzęta futerkowe. Inne gatunki poddają się całkowicie woli człowieka, w wyniku stopniowego wygaszania wrodzonej reakcji strachu przed nim.

W świecie zwierzęcym powszechnie występują osobnicze różnice w zachowaniu. Istnienie różnych wariantów zachowania osobniczego umożliwia adaptację do zmieniających się warunków środowiskowych. Może to stanowić także punkt wyjścia dla zmian ewolucyjnych (Frindt i in., 2006). Często zdarza się, że pomimo spełnienia przez hodowcę wszystkich założeń dobrostanu dla danego gatunku, od pewnej grupy zwierząt nie uzyskuje się pożądaných efektów ekonomicznych. Przeprowadzone były także liczne badania naukowe mające na celu wytworzenie linii zwierząt odpornych na stres i łatwo adaptujących się w nowym środowisku. Dla celów badawczych, dzięki selekcji, wytworzono wiele linii myszy (*Mus musculus*) charakteryzujących się kontrastowym behawiorem. Przykładem może być linia, w której samce wykazują ekstremalną i szybko wyzwalającą się agresywność, tak zwane myszy SAL (short attack latency) oraz linia z powolną reakcją agresywną LAL (long attack latency). Myszy SAL atakują gwałtownie inne samce, a w 30% celom ich ataków są wrażliwe części ciała oponentów. Badania porównawcze osobników dwóch wyżej wymienionych linii wykazały, że pod wpływem zastosowanej selekcji na cechę behawioralną w obu grupach nastąpiła aktywizacja różnych ośrodków w ich mózgach (Haller i in., 2006).

Znaczenie wiedzy o osobowości (często określanej mianem temperamentu) zwierząt ma ogromne znaczenie dla ich dobrostanu. Osobowość zwierząt można zdefiniować jako indywidualny sposób reagowania osobnika danego gatunku, która to reakcja różni się od reakcji u innych osobników. Co więcej, ten indywidualny typ zachowania się jest stabilny. W zasadzie nie zmienia się w czasie, nie jest też ściśle zależny od sytuacji i kontekstu. Należy zatem pamiętać, że gdziekolwiek trzymamy zwierzęta i jakkolwiek je wykorzystujemy, nie są one jednolitymi kopiami, ale przez swoją nieco różną osobowość mogą mieć też różne potrzeby i oczekiwania w stosunku do środowiska, które im udostępniamy (Kaleta, 2014).

4.7. Stres zwierząt w warunkach naturalnych i hodowlanych

W hodowli wielkotowarowej w znacznym stopniu utrudnione zostały pewne formy zachowania, specyficzne dla zwierząt żyjących na wolności, jak choćby tworzenie stad, zachowania komunikacyjne, formy sygnałów seksualnych czy opieki nad młodymi. Zwierzęta zostały zmuszone do zmiany swojego naturalnego zachowania, które Grasse (1996) określił jako „zbiór aktów dokonywanych przez organizm jako całość”. Często podkreśla się, że zachowanie jest ogniwem między organizmem a środowiskiem oraz między układem nerwowym a ekosystemem. Pełni ono kluczową rolę w adaptacji zwierząt, w nim przejawia się również zjawisko bioróżnorodności. Jak pisze Kaleta (2003), bez właściwego dla danego gatunku zachowania się zwierzę jest niepełne.

Wszystkie nagłe i zbyt szybko zachodzące zmiany w środowisku hodowlanym wywołują stres. W 1978 roku Selye sformułował definicję stresu i wprowadził pojęcie zespołu adaptacyjnego. Tak rozumiana reakcja na stres ma trzy fazy – reakcji alarmowej, odporności i wyczerpania. W pierwszej fazie następuje pobudzenie sympatycznego układu nerwowego, które prowadzi do: uwolnienia hormonów (adrenalina, noradrenalina, kortyzol) do krwiobiegu, przyspieszenia akcji serca i wzrostu ciśnienia krwi, wzrostu napięcia mięśni, wzmożonego wydzielania przez wątrobę cukru i tłuszczu do krwi, przyspieszenia oddychania czy zahamowania motoryki przewodu pokarmowego, zwłaszcza jelita biodrowego i odcinka ślepo-okrężniczego. Stadium odporności można określić jako względną adaptację. Objawy, które występowały w pierwszym stadium, zanikają, pomimo że zakłócająca sytuacja może trwać nadal. Zwierzęta na taką sytuację reagują indywidualnie. U jednych występuje wzrost poziomu hormonów, pojawia się ogólne wyczerpanie, u innych dochodzi do mobilizacji organizmu do działania. Istnieją dwie możliwości reakcji: przystosowanie do istniejącej sytuacji lub stawianie oporu (Kowalska i Gugolek, 2007; 2013).

Czynniki stresogenne mogą być różnej natury, jak: głód, pragnienie, zimno, gorąco, hipowolemia, uraz mechaniczny, zabieg chirurgiczny, ciężki wysiłek fizyczny (czynniki fizyczne) itp., ale także emocje, np. strach, poczucie zagrożenia, depresja, frustracja i inne (czynniki natury psychicznej). Czynniki stresogenne zagrażają homeostazie organizmu, a odpowiedź fizjologiczna na nie ma charakter adaptacyjny – ma na celu utrzymanie lub przywrócenie homeostazy (Kozłowski

i Nazar, 1999; Longstaff, 2002; Sapolsky, 2003). Stres zmusza organizm do posługiwania się anormalnymi lub ekstremalnymi możliwościami dostosowań w reakcjach fizjologicznych, aby utrzymać się przy życiu wobec zmieniających się na niekorzyść dla siebie warunków środowiskowych. Zachwianie homeostazy organizmu zaburza tym samym wszystkie funkcje somatyczne i psychiczne kontrolowane przez system neuroendokrynologiczny. Nieodpowiednie środowisko może być przyczyną przewlekłego stresu, powodując utratę plastyczności i elastyczności zachowań. Sztywność behawioralna ma u podłoża zmiany w układach neuroprzekazników w ośrodkowym układzie nerwowym, a nawet anatomii połączeń nerwowych. Natychmiastowe następstwa stresu to: wzrost poziomu katecholamin, kortyzolu, glukozy, wolnych kwasów tłuszczowych, ALAT, ASPAT, GGTP, LDH, AP, zaburzenia elektrolitowe, obniżenie hematokrytu, eozynopenia, przekrwienie i powiększenie nadnerczy, przekrwienie i wybroczyny dennej części żołądka czy nagła śmierć sercowa. Odległe następstwa stresu to: zanik grasicy i węzłów chłonnych, spadek odporności, przerost nadnerczy, nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca, zaburzenia w rozrodzie, owrzodzenie jelit i żołądka (Fraser i Broom, 1990; Kaleta, 2009; Mroczek, 2013; Iracka, 2014).

Stres jest stanem przeciwnym do dobrostanu (Selye, 1978). Okazuje się jednak, że wyznaczenie wyraźnej granicy pomiędzy stresem a dobrostanem nie jest takie łatwe, jak wynikałoby to tylko z samych definicji (Barnette i Hemsworth, 1990). Symptomy stresu ostrego (stwierdzone na podstawie stężenia kortykosteroidów) nie muszą świadczyć o obniżonym dobrostanie, a raczej stanowią u zwierząt prawidłową reakcję adaptacyjną. Zwiększone wydzielanie hormonów łagodzi niewygodę, ból i zmęczenie. W tych też przypadkach dobrostan może być oceniany jako zły, a jednak takim nie jest, gdyż osobnik potrafi poprzez mechanizm „copingu” utrzymać równowagę systemów biologicznych (Nowicki, 1978; Kania i in., 2001; Biro i Stamps, 2010).

W warunkach fermowego utrzymania zwierząt, w odpowiedzi na zmiany zachodzące w środowisku manifestują się specyficzne wzorce zachowań, charakteryzujące organizm i warunkujące możliwość przeżycia oraz pozostawienia potomstwa w określonych warunkach środowiskowych. Niestety w hodowli masowej zwierzęta mają z reguły do czynienia nie z jednym, ale z wieloma jednocześnie oddziaływującymi stresorami o wartościach podprogowych. Ich efekt zwiększa bazowe poziomy hormonów, takich jak kortykotropina i kortyzol. Powodują one szereg zmian w funkcjach sekrecji i stanie całego organizmu. W związku z tym często dochodzi do pogorszenia kondycji zwierząt, hipertrofii niektórych narządów, zmian parametrów biofizycznych, osłabienia odporności organizmu, a wszystkiemu towarzyszą zmiany behawioru. Oprócz zmian zachodzących w okresie życia poszczególnych osobników następują zmiany w zachowaniu się zwierząt w trakcie kolejnych pokoleń. Zmiany te zachodzą na skutek selekcji naturalnej, która faworyzuje te osobniki, które potrafią się najlepiej dostosować do zmienionych, sztucznych warunków. Mają one większe szanse na pozostawienie po sobie większej liczby potomstwa, a tym samym przekazania większej puli swoich specyficznych genów w porównaniu z tymi osobnikami, które gorzej przysto-

sowują się do zmienionych warunków (Kowalski, 1996; Kavaliers i Choleris, 2001; Jezierski i in., 2005).

Jak wiadomo, nie wszystkie zwierzęta reagują jednakowo na bodźce środowiskowe. Jedne szybko przystosowują się, inne natomiast próbują walczyć. Identyfikacja sytuacji stresowej może okazać się zabójcza dla jednego osobnika, jednocześnie nie wywierając żadnego wpływu na innego. W tym wypadku zachowanie zwierząt stanowi najbardziej miarodajne źródło informacji o stopniu tolerancji warunków bytowych. Ilościowa i jakościowa ocena odchylenia reakcji behawioralnych od normy stanowi ważne wskazanie, co do konieczności modyfikacji systemu technologicznego. Im więcej osobników przejawia zaawansowane stany patologiczne, tym pilniejsze jest dokonanie zmian w środowisku zwierząt (Kaleta, 2003; Careau i in., 2008).

Hipoteza o ewolucyjnej roli stresu dobrze współgra z postulowaną osobniczą zmiennością w podatności na stresory (Moberg i Mench, 2000). Osobniki o większej wrażliwości, które interpretują więcej bodźców jako zagrożenie dla homeostazy i częściej ulegają reakcjom stresu, mogłyby uchodzić za przedmiot doboru naturalnego w rozumieniu darwinowskim. Osobniki mniej wrażliwe byłyby bardziej odporne na szkodliwe konsekwencje reakcji stresu (Fuchs i Flugge, 2002; Kaleta, 2007; 2009).

Stres nie dotyczy jedynie zwierząt udomowionych; także w środowisku naturalnym może mieć charakter długotrwały i prowadzić do patologii. Zwierzęta dzikie funkcjonują według ewolucyjnie utrwalonych cykli życiowych: zdobywają pokarm, rozmnażają się, migrują, unikają drapieżników, przechodzą wylinkę. Wszystkie te formy aktywności obciążone są pewnym kosztem energetycznym i w związku z tym organizm wymaga określonych przygotowań, np.: aby przystąpić do rozrodu, musi być w odpowiedniej kondycji, czy aby zdobyć pokarm, musi czasami przemieszczać się poza swój rewir. Dzikie zwierzęta są także narażone na działanie pewnych nieoczekiwanych czynników środowiskowych, które mogą zaburzać ich normalny cykl życiowy. Takim wyzwaniem zwierzę musi stawić czoła, chociaż czasami przekracza to jego możliwości (Lima, 1998; Kaleta, 2009). Przewaga zwierząt żyjących w warunkach naturalnych w stosunku do udomowionych polega na tym, że w naturze mają one zdecydowanie większe możliwości wyjścia z sytuacji stresowej.

Utrzymanie zwierząt w fermach hodowlanych, szczególnie tam, gdzie każde z nich znajduje się w osobnej klatce czy boksie, chroni je przed stresem społecznym, stresem wywołanym przez drapieżnika czy stresem wywołanym pogodą.

Stres społeczny można określić jako stan zakłócenia homeostazy organizmu wywołany przez zachowania innych osobników należących do tego samego gatunku. Dochodzi do niego w różnych sytuacjach, takich jak konflikt o charakterze terytorialnym czy rywalizacja w ramach hierarchii. W pierwszym przypadku bezpośrednią przyczyną stresu jest porażka w konfrontacji, w drugim – nawet samo tylko zagrożenie ze strony osobnika dominującego. Kaleta (2009) za Van Holstem (1998) doświadczalnie udowodnił, że stres społeczny w kontekście terytorialnym u jednego z gatunków wiewióreczników (*Tupaia belangeri*) powoduje śmierć wy-

wołaną nieustannym wystawianiem osobnika pokonanego na obecność zwycięzcy. Pokonane osobniki wykazywały charakterystyczne symptomy fizjologiczne: podwyższony poziom kortykosteroidów, obniżony poziom hormonów tarczycy i testosteronu. Jak pisze Kaleta (2009), konflikty wewnątrzgatunkowe są w przyrodzie nieuchronne ze względu na ograniczoność zasobów (np. pokarmu) i konieczność rywalizacji o nie. Zwycięstwo albo porażka mają ważne znaczenie dla kondycji psychofizycznej zwierzęcia i mogą mieć konsekwencje dla dalszego zachowania zwierzęcia i dla jego ogólnej kondycji.

Gatunki, których osobniki padają ofiarą drapieżnika, wykształciły zróżnicowane i często złożone sposoby obrony. Niektóre z nich, jak się wydaje, najbardziej podstawowe, polegają na znieruchomieniu i „byciu niewidzialnym”. Inne sposoby obrony związane są z zachowaniem czujności, aktywną reakcją ucieczki bądź walki i specjalnymi strategiami, takimi jak np. stosowanie jako repelentów substancji chemicznych czy udawanie śmierci (Morris, 1999; Kaleta, 2009). Badania Kobayakawy i in. (2007) wykazały, że u myszy reakcję ucieczki wobec drapieżnika wywołuje jego zapach. Jednak nie jest to, jak sądzono do tej pory, reakcja wyuczona, ale wrodzona – bowiem genetyczna zmiana pewnych struktur opuszki węchowej u myszy powoduje zanik reakcji bojaźliwości wobec drapieżnika. Mysz podchodzi do kota, przytula się do niego.

W środowisku naturalnym jednym z podstawowych czynników, które działają jako stresor, jest pogoda. Nagła nieprzewidywalna zmiana warunków środowiskowych, jak np. duże opady śniegu, niska lub wysoka temperatura, burza czy wichury stwarzają raptowne zagrożenie dla organizmu. Dziedzic i in. (2000) prowadzili badania dotyczące wpływu pogody na zmniejszającej się z roku na rok w Polsce populacji zajęcy. Zwierzęta te wśród innych przedstawicieli zwierzyny łowisk polnych charakteryzują się stosunkowo dużą zdolnością adaptacji do złych warunków środowiska. Jak wykazały badania, warunki klimatyczne mają wpływ na spadek liczebności populacji zajęcy przede wszystkim w powiązaniu z innymi czynnikami patogennymi. Niekorzystne warunki pogodowe wpływają na osłabienie kondycji osobniczej i tym samym na większą podatność na choroby i zatrucia. Zależność ta jest dwukierunkowa. Zając zainfekowany będzie mniej odporny na złe warunki klimatyczne. Według badań prowadzonych przez Petrova (1976) zależność pomiędzy zagęszczeniem zajęcy a niektórymi czynnikami klimatycznymi (temperatura, opady, liczba dni z pokrywą śnieżną oraz wysokość pokrywy śnieżnej) nie przekraczała 0,30 i w większości przypadków była statystycznie nieistotna. Jednak, jak stwierdzono, bardzo ważne dla populacji zajęcy są warunki pogodowe w styczniu. Jeżeli będą one sprzyjające (niezbyt niskie temperatury, niewielka pokrywa śnieżna, niezbyt obfite opady), już w styczniu rozpoczną się parkoty. Cięża u zająca według różnych źródeł trwa od 40 do 43 dni, a młode rodzą się w marcu. Gwałtowny nawrót zimy w tym miesiącu spowoduje dużą śmiertelność wśród młodych zajęcy wywołaną niedograniem organizmu i ograniczeniem dostępu do bazy pokarmowej dla karmiących matek. Rzutuje to bezpośrednio na przyrost zrealizowany populacji i jej jesienny stan liczebny. Obfite opady miesięcy letnich – czerwca, lipca i sierpnia – to czynnik determinujący rozwój chorób, takich jak kok-

cydioza atakująca młode zające i często przynosząca wysokie straty w liczebności populacji zajęcy (Dziedzic i in., 2000).

W ostatnich latach wielu naukowców prowadzi badania dotyczące oznaczania kortyzolu i jego pochodnych w surowicy krwi, ze względu na wysoką zależność między stężeniem omawianych hormonów a poziomem stresu (Ladewig i Smidt, 1989; Beerda i in., 2000; Yamada i in., 2007; Accorsi i in., 2008; Haverbeke i in., 2008). Niestety już sama immobilizacja zwierzęcia konieczna do pobrania krwi jest ogromnym stresem, stąd od szeregu lat poszukuje się nieinwazyjnych metod oznaczania tych hormonów w takich materiałach biologicznych, jak ślina, kał, mocz lub włosy (Carlstead i in., 1992; 1993; Beerda i in., 1996; Cook i in., 2000; Koren i in., 2002; Davenport i in., 2006). Kortyzol, kortykosteron, somatotropina, prolaktyna, hormony tarczycy, adrenalina oraz noradrenalina są hormonami uczestniczącymi w regulacji reakcji organizmu na stres. W przebiegu reakcji stresowej następuje wyrzut katecholamin z rdzenia nadnerczy oraz glikokortykosteroidów z kory nadnerczy. Katecholaminy sprzyjają uwalnianiu tłuszczów i cukrów, poprzez aktywację lipo- oraz glikogenolizy, do mięśni dostarczana jest energia niezbędna do walki lub ucieczki. Glikokortykosteroidy mają zdolność do wydłużania czasu działania adrenaliny, co zapewnia utrzymanie wysokiego tempa metabolizmu. Ponadto ułatwiają one w sposób trwały przystosowanie organizmu do nowych i/lub zmieniających się warunków. Hormony tarczycy zwiększają metabolizm energetyczny na poziomie mitochondriów, co pozwala na dostarczenie energii dla mięśni (Pyrzek i Stefaniak, 2013).

5. Behavior zwierząt futerkowych

W ostatnich latach na całym świecie w pracach dotyczących zwierząt futerkowych, ogromny nacisk kładzie się na badania behawioralne, które mają duży wpływ na ekonomikę tej gałęzi produkcji. Zachowanie się zwierząt jest ważnym i stosunkowo łatwym do zaobserwowania lub zmierzenia wskaźnikiem dobrostanu, dostarczającym istotnych informacji o preferencjach zwierząt, ich potrzebach, motywacji i stanie psychicznym, np. emocjach, lęku, zadowoleniu. Spełnienie albo niespełnienie potrzeb fizycznych i psychicznych jest również sygnalizowane przez zwierzę wykonywaniem lub zaniechaniem wykonywania określonych przejawów zachowania się. Dlatego też w tym rozdziale przedstawiono przegląd najciekawszych wyników badań dotyczących behavioru tej grupy zwierząt.

5.1. Testy behawioralne prowadzone z udziałem mięsożernych zwierząt futerkowych

Jednym ze sposobów określania dobrostanu jest ilościowe i jakościowe porównanie zachowania się zwierząt w danym sposobie utrzymania i w warunkach zbliżonych do naturalnych. Należy przy tym brać pod uwagę gatunkowe, międzyrasowe i indywidualne różnice w zachowaniu się zwierząt, efekty selekcji genetycznej, możliwość adaptacji behawioralnej oraz to, czy dane zachowanie występujące w naturze, a niemożliwe do wykonania w warunkach chowu, ma duże czy marginalne znaczenie dla dobrostanu zwierząt, tj. czy u zwierząt występuje duża czy mała motywacja do wykonania tych zachowań.

Wiele badań dotyczących hodowli zwierząt futerkowych wskazuje na to, że selekcja w stadzie powinna być oparta na stosowaniu testów behawioralnych służących do oceny przydatności zwierząt futerkowych do dalszej hodowli. Testy pozwalają wybrać zwierzęta o odpowiedniej psychice, predysponujące je do przekazania pozytywnych form zachowania swojemu potomstwu. Do dalszej hodowli powinny być pozostawiane osobniki ufne, niereagujące strachem na obecność człowieka, ani niewykazujące zachowań agresywnych. Temperament zwierząt jest czynnikiem oddziałującym na wyniki reprodukcji (Kowalska i Chełmińska, 2010; Kowalska i Gugolek, 2007). Badania prowadzone w kraju i za granicą dowiodły, że temperament zwierząt i ich reakcja na stres, a także obecność człowieka-hodowcy są wysoko odziedziczalne, a temperament warunkuje produktywność zwierząt. Jednocześnie powszechną praktyką jest eliminowanie zwierząt z zaburzeniami behawioralnymi (agresywnych, pobudliwych, wygryzających okrywę, niszczących potomstwo), czyli takich, które nie są przystosowane do życia w środowisku stworzonym przez człowieka.

Wzorce zachowań, związane z występowaniem strachu są bardzo zróżnicowane w zależności od występującego zagrożenia. Zwierzę w reakcji na występowanie stresorów może przyjmować zarówno strategie aktywne, jak i pasywne. Obrona aktywna (atak, odstraszenie i wokalizacja), aktywny unik (ucieczka, ukrycie się przed stresorem) oraz unikanie bierne (bezruch) mogą być postrzegane jako

wyrażanie strachu przez zwierzęta. Niejednokrotnie ustawienie głowy, mimika pyska, wydzielanie zapachów czy feromonów wskazują na stan, w jakim znajduje się w danej chwili zwierzę (Zieliński i Ślaska, 2015).

Najpowszechniej stosowanym testem w ocenie zachowania zwierząt jest test otwartego pola (open field), który początkowo przeznaczony był głównie dla myszy i szczurów. Z biegiem czasu zaczęto wykorzystywać go jednak do badań nad innymi gatunkami, łącznie z rybami i ptakami. Zwierzęta umieszczane w otwartym polu cechowały się różnym poziomem aktywności, co dawało swoje odbicie w ich odpowiedzi neurofizjologicznej na sytuacje stresowe. Mechanizmy te połączone są z różnicami w zachowaniu. Wyjaśnia to, dlaczego osobniki, które są bardziej aktywne w teście otwartego pola, są zazwyczaj bardziej śmiałe lub bardziej agresywne. Obserwowanie zwierzęcia w teście otwartego pola umożliwia analizę funkcji motorycznych, a także zachowania i poziomu lęku (Montiglio i in., 2010).

Lęk przez nowością często oceniany jest za pomocą testu nowego obiektu (Novel Object Test). Badaniom podlega również reakcja zwierząt hodowlanych na kontakt z człowiekiem: wymuszony (Forced Approach Test) oraz będący dowolnym podejściem do człowieka (Voluntary Approach Test), a także na ograniczenie możliwości poruszania się (Tonic Immobility Test, Restraint Test) (Forkman i in., 2007).

Obecnie behavior zwierząt futerkowych jest oceniany przede wszystkim z wykorzystaniem testów: empatycznego (stick test) (Gacek, 1999; Gacek i in., 2012; Gorajewska i in., 2012; Fortuńska i Barabasz, 2003; Przysiecki i in., 2010), rękawicy Trapezova (hand test) (Meagher i in., 2011), żywieniowego (głównie dla lisów) (Rekilä i in., 1997; Ślaska i Jeżewska-Witkowska, 2008) łapania i dźwiękowo-ruchowego (Ślaska i Jeżewska-Witkowska, 2008).

Test empatyczny (potocznie nazywany testem kijka) pozwala kategoryzować zwierzęta na bojaźliwe, ciekawe (pewne siebie), agresywne oraz obojętne na podstawie ich natychmiastowej reakcji na wprowadzenie przez oczka siatki, drewnianego kija z kolorową kokardą zawiązaną na jego końcu. Test ten został opracowany i walidowany w Skandynawii, gdzie potwierdzono jego wysoką użyteczność w ocenie przejawianego behavioru (Kirkden i in. 2010). Hansen i Möller (2001) w swoich badaniach stwierdzili, że zmiana osoby wykonującej badanie nie wpływa na uzyskane wyniki, zwierzęta bowiem skupiają się jedynie na nowym obiekcie znajdującym się w klatce. Ważne jest, aby używany do testowania kijek był długością zbliżony do długości ofiary norki czy lisa (15 do 20 cm). Test empatyczny był z powodzeniem używany w wytworzeniu linii norek bojaźliwych oraz pewnych siebie, których reakcja fizjologiczna na stres była różna (Hansen, 1997).

Drugim najczęściej wykorzystywanym w ocenie mięsożernych zwierząt futerkowych jest test Trapezova (test rękawicy), zalecany jako alternatywa testu empatycznego, o znacznie większym wyczuleniu na strach, ze względu na wywieranie silniejszego wpływu na zwierzęta przez otwieranie drzwiczek klatki, włożenie ręki w rękawicy do środka oraz w wielu wypadkach dotykania zwierzęcia (Malmkvist i Hansen, 2002; Trapezov, 2000; Zieliński i Ślaska, 2015).

Test żywieniowy opisany przez Rekilä i in. (1977) został przez nich wykorzystany przy ocenie behawioru lisów. Polegał on na umieszczeniu porcji karmy na szczycie klatki oraz obserwacji przez badacza z odległości 0,5 m przez 30 sekund, czy zwierzę pobiera karmę. Ważną sprawą jest, jak wykazali autorzy, aby osoba prowadząca to badanie nie nawiązywała kontaktu wzrokowego ze zwierzęciem, co może być dodatkowym elementem stresu.

Test łapania określa zachowanie zwierzęcia (lisa, jenota, norki) podczas wyjmowania go z klatki. Zwierzę, po unieruchomieniu w klatce widelkami, jest wyjmowane za ogon i przytrzymywane na podłodze. Na podstawie zachowania w tej sytuacji określany jest jego temperament i formy zachowania. Zwierzęta, które po wyjęciu z klatki próbują gryźć, warczą i kierują swoją uwagę na osobę przytrzymującą, uznawane są za agresywne. Z kolei spokojnie siedzące na podłodze i niepróbujące się uwolnić są uznawane za ufnie.

Test dźwiękowo-ruchowy określany również mianem otwierania drzwiczek klatki polega na ich otwieraniu i obserwacji reakcji zwierzęcia na bodziec dźwiękowo-ruchowy. Obserwacje dotyczą zwykle aktywności ruchowej jako naturalnego zachowania, aktywności ruchowej jako zachowania pod wpływem stresu oraz bezruchu, a więc braku jakiegokolwiek aktywności ruchowej.

W 1994 roku Albonetti i Farbolini opracowali test interakcji socjalnej, który również chociaż rzadziej jest wykorzystywany w hodowli zwierząt futerkowych. Polega on na umieszczeniu zwierząt w klatce obserwacyjnej i 20-minutowej obserwacji ze zwróceniem szczególnej uwagi na zachowania ofensywne (agresywne) takie jak atak, gryzienie, grożenie, pozycję on the top, zachowania defensywne (obronne) a więc unikanie, odwrót, zniechęcenie, pozycja on the back, zachowania ambiwalentne takie jak boksowanie, odpychanie, zwracanie uwagi oraz zachowania obojętne jak czyszczenie futra czy eksploracja. Na podstawie zachowania zwierzęta klasyfikuje się na dominujące i submisywne – określając pozycję socjalną badanego zwierzęcia, bierze się pod uwagę jedynie zachowania agresywne i obronne, które wykazywało ono podczas szeregu interakcji z innymi osobnikami. Współczynnik agresji równa się sumie zachowań ofensywnych, podzielonych przez sumę zachowań defensywnych. Współczynnik agresji >1 oznacza, że badane zwierzę jest dominujące, natomiast współczynnik agresji <1 wskazuje na zwierzę submisywne.

Pedersen i in. (2002) prowadzili badania na 94 odsadzonych od matek (7. tydzień życia) lisach niebieskich, które podzielono na dwie grupy – pierwszą mającą do 10. tygodnia życia codzienny, trwający 2,5 minuty kontakt z ludźmi, oraz drugą, która była go pozbawiona. W 10. tygodniu życia zwierząt we wszystkich klatkach umieszczono platformy, a połowie osobników z każdej grupy umożliwiono dodatkowo dostęp do zaciemnionego miejsca (miejsce schronienia). W 24. tygodniu życia wszystkie zwierzęta poddano testowi otwartego pola. Lisy, które miały codzienny kontakt z człowiekiem, z klatek z platformami, spędzały więcej czasu na środku otwartego pola, wykazując mniejszy stres w kontakcie z nowym otoczeniem. Z kolei lisy, które miały do dyspozycji zaciemnione miejsca w klatce, zarówno te mające kontakt z człowiekiem, jak i te które były go pozbawione, spędza-

ły mniej czasu na środku otwartego pola w porównaniu ze zwierzętami, które miały do dyspozycji tylko platformy ($P < 0,05$). W podsumowaniu autorzy stwierdzili, że poodsadzeniowy kontakt lisów z ludźmi ma pozytywny wpływ na późniejsze zachowanie dorosłych osobników. Utrzymywanie stałego kontaktu ze zwierzętami na fermie może ułatwić ich adaptację i wpływać korzystnie na interakcję człowiek–zwierzę. Dostępność zaciemnionego miejsca w trakcie odchowu powoduje wzrost strachliwości u zwierząt, stąd powinno ono być tak zaprojektowane, aby nie ograniczać kontaktu wzrokowego z człowiekiem.

Barabasz i in. (2011) określili wartość produkcyjną jenotów: agresywnych, strachliwych i spokojnych, przydzielonych do grup na podstawie wyników przeprowadzonego testu empatycznego (obserwacja zachowania zwierząt po wsunięciu do klatki laski). Na podstawie uzyskanych wyników autorzy stwierdzili, że spokojny temperament jenotów koreluje dodatnio ze wskaźnikami wzrostu, jakością okrywy włosowej i cechami rozrodu.

Gorajewska i in. (2012) potwierdzili wpływ typu zachowania samic lisa polarnego, określonego na podstawie testu empatycznego i pokarmowego, na wyniki użytkowania reprodukcyjnego. Do oceny stopnia zrównoważenia i ufności lisów polarnych dla każdego osobnika uczestniczącego w danym typie testu wyliczono podstawowy indeks testu (IT) oraz indeks behawioralny (IB). Oszacowano współczynnik odziedziczalności i powtarzalności zachowania ufnego określonego na podstawie IT i IB. Badania te potwierdziły pogląd, że samice o łagodnym – ufnym typie zachowania, określonym zarówno w teście empatycznym, jak i pokarmowym, charakteryzowały się lepszymi wskaźnikami użytkowości reprodukcyjnej (rodziły i odchowowały najwięcej szceniąt). Wśród zwierząt przejawiających agresywne formy zachowania odnotowano największe straty w odchowcie osesków.

Podobnie Filistowicz i in. (2003) stwierdzili, że liczba jałowych samic lisów była znacznie niższa w stadach złożonych ze zwierząt ufnych, a samice łagodne, niewykazujące strachu przed człowiekiem odchowowały większe mioty.

Fortuńska i in. (2003) badali przydatność testów ACTH i SIH w określaniu temperamentu jenotów. Stwierdzili, że od zwierząt bardziej ufnych, o łagodniejszym temperamencie, można się spodziewać wyższych wskaźników produkcyjnych. Duża liczba zwierząt ufnych w danym stadzie może świadczyć o wysokim poziomie ich dobrostanu. Autorzy określili również poziom kortyzolu w plazmie krwi poszczególnych grup jenotów. Stwierdzono, że jenoty agresywne i strachliwe mają wyższe stężenie tego hormonu niż ufne. Autorzy wysunęli wniosek, że podwyższony poziom kortyzolu jest ściśle związany z procesami adaptacyjnymi, które u osobników strachliwych i agresywnych nie przebiegają w sposób optymalny.

Łapiński i in. (2013) prowadzili badania dotyczące określenia zależności między wiekiem i temperamentem samic jenotów a ich parametrami reprodukcyjnymi. Temperament zwierząt określono przy pomocy zmodyfikowanego testu empatycznego. Zwierzęta podzielono na pięć grup temperamentu: bardzo bojaźliwe (VF), bojaźliwe, (F), spokojne (C), agresywne (A), bardzo agresywne (VA). Najliczniejszą grupę (49,9%) stanowiły zwierzęta o temperamencie C, najmniejszą (5,6%) VA. Stwierdzono wpływ wieku samic jenotów na ich temperament oraz

liczbę młodych urodzonych i odsadzonych ($P \leq 0,01$). Jednocześnie nie wykazano wpływu temperamentu na parametry rozrodu. Na tej podstawie można przypuszczać, że eliminacja z hodowli osobników agresywnych, a tym samym gorzej znoszących warunki fermowe, nie pogorszy wyników produkcyjnych, a może ułatwić obsługę i poprawić dobrostan innych zwierząt.

5.2. Behavior norek

Zachowanie zwierząt, podobnie jak ludzi, jest przeważnie ukierunkowane na realizację określonych działań, czyli jest celowe. W drodze ewolucji mechanizm biologiczny zachowań ukształtował się tak, że służą one np. zachowaniu życia, odżywianiu, pozostawieniu potomstwa itp. Ukierunkowanie realizowane jest w dwojaki sposób – za pomocą odruchów wrodzonych, działających na poziomie łuku odruchowego i za pomocą zachowań popędowych poprzez wzbudzenie odpowiednich struktur mózgowych (Reinholz, 2007).

Każdy organizm rozwija się w określonym środowisku i nie może istnieć bez sprzyjających warunków otoczenia zewnętrznego, przy czym określony typ środowiska zapewnia przeżycie tylko ograniczonej liczby osobników danego gatunku. Zmiany w tym otoczeniu wywołują odpowiednie zmiany w funkcjonowaniu organizmu. Aby organizm mógł istnieć, musi być zachowana równowaga i muszą wykształcić się określone reakcje na bodźce otoczenia. Regulacja równowagi między organizmem a środowiskiem dokonuje się właśnie dzięki odruchom. Odruch stanowi więc dobrze zdefiniowaną, zachodzącą według praw fizjologii, reakcję organizmu na czynniki zewnętrzne, która dochodzi do skutku za pośrednictwem określonej części układu nerwowego. Informacja o środowisku i własnym zachowaniu jest środkiem pozwalającym zrealizować inne cele, na przykład odżywianie lub rozmnażanie (Pisula, 2003).

Obecnie rzadkością jest, aby zwierzęta udomowione utrzymywane były w naturalnych warunkach środowiskowych. Intensyfikacja chowu spowodowała zamknięcie ich w pomieszczeniach inwentarskich, gdzie pozostają w całkowitej zależności od człowieka. Jednak stworzenie im jak najbardziej optymalnych warunków bytowania wymaga kompleksowej znajomości ich behawioru. Zachowanie zwierząt udomowionych i wolno żyjących jest ściśle związane z ich trybem życia, a dla poszczególnych gatunków i ras istnieje wzorzec behawioralny, w którym można wydzielić typowe dla nich zachowania (Kaleta, 2007). Philips (2002) do podstawowych potrzeb behawioralnych zwierząt zalicza: potrzebę ucieczki w sytuacji zagrożenia, potrzeby pokarmowe, dbałość o własne ciało, potrzebę ruchu, potrzebę eksploatacji i terytorializmu, potrzebę odpoczynku, oraz towarzystwa – w tym potrzeby społeczne i rozrodcze. W warunkach produkcyjnych analiza cech behawioralnych, jako wskaźników dobrostanu zwierząt, jest bardzo dużym wyzwaniem. Wynika to między innymi ze specyfiki warunków, panujących w pomieszczeniach inwentarskich (warunków zoohigienicznych, zróżnicowania rozwiązań konstrukcyjnych czy zagęszczenia zwierząt) oraz zróżnicowania i złożoności opisanej wyżej relacji zwierzę – człowiek – środowisko. Ponadto, zwierzęta

charakteryzują się znaczną zmiennością indywidualną pod względem cech behawioralnych, co dotyczy w dużej mierze zwierząt stadnych, które starają się wspólnie manifestować poszczególne formy zachowania (Adamczyk i Gil, 2014).

Jeżeli weźmiemy pod uwagę norki, to zachowanie tych udomowionych i dzikich w pewnych cechach uległo zmianie (np. fermowe stały się łagodne, zatraciły instynkt polowania oczekując na pokarm od człowieka), inne pozostały niezmiennie, choć wydawałoby się, że prowadzona praca hodowlana mająca na celu poprawę cech dziedzicznych miała również wpływ na ich behavior (Kruska i Schreiber, 1999). Norka jest wprawdzie jednym z najpóźniej udomowionych zwierząt gospodarskich, jednak krótki czas, jaki upłynął od rozpoczęcia jej domestykacji, w żaden sposób nie przekłada się na znaczenie gospodarcze oraz policzoną wartość ekonomiczną produkcji zwierzęcej prowadzonej z jej udziałem. Nietypowo wysokie tempo zmian związanych z procesem udomowienia, jakie obserwuje się w przypadku tego zwierzęcia, nie upośledziło zupełnie jej zdolności adaptacyjnych (MacDonald i Harrington, 2003; Kidd i in., 2009).

Norki żyjące w środowisku naturalnym znaczą swoje terytorium (behavior terytorialny) wydzieloną gruczołową okolicy odbytowej, odchodami i moczem. Małe gruczoły zapachowe mają też rozmieszczone w okolicy gardła i na klatce piersiowej. Wydzielina gruczołowa okolicy odbytowej, której zawartość może być wyrzucana na odległość do 30 cm, składa się z 2,2-dimetylotietanu i 2-etylotietanu - cyklicznych dwusiarczków, 3,3-dimetylo-1,2-ditiacyklopentanu i indolu, co w połączeniu daje zapach podobny do wydzielanego przez skunksa, ale znacznie słabszy (Harris i Yalden, 2008). Wyczuwalny jest on do odległości około 3 metrów i znacznie szybciej się rozprasza. Ponieważ norki żyją samotnie i rzadko kontaktują się z sobą, poza okresem rui i wychowywania młodych, system znakowania terenu pozwala przede wszystkim na unikanie konfrontacji, ale i na komunikowanie się osobników populacji żyjącej na danym areale ziemi (Heptner i Sludskii, 2002). Podobnie zachowują się norki hodowlane, które wprowadzone do nowej klatki, od razu znaczą ją swoim zapachem. Mało jest prac, które jednoznacznie wyjaśniałyby sprawę agresywnego zachowania wobec siebie norek jednej płci, żyjących na wolności. W hodowlach wiadomym jest, że nie należy łączyć z sobą dorosłych zwierząt, które są wobec siebie od razu agresywne.

Norki są zwierzętami bardzo ruchliwymi i szybkimi. Charakterystycznym zachowaniem norek podobnie jak innych łasicowatych jest „stawanie słupka” lub inaczej „stójka”. Przyjęcie takiej postawy ma na celu lepsze rozpoznanie terenu, zaciekawienie, bardzo często zwierzę manifestuje również w ten sposób swoje zaniepokojenie. Norki odbiegają na pewną odległość od stresora, po czym zatrzymują się, przyjmują postawę wyprostowaną i obserwują otoczenie. Podobnie zachowują się norki fermowe, które w sytuacji poczucia zagrożenia stają słupka, rozglądając się dookoła.

Samice norek kopią nory o średnicy około 10 cm, długości od 300–370 cm i głębokości 60–90 cm, z dużą liczbą wyjść i krętych korytarzy. W końcu tunelu znajduje się komora z gniazdem wykotowym. Jednak dla tego gatunku charakterystyczne jest również przejmowanie nor wykopanych przez piżmaki, borsuki,

skunksy, jak również kopców opuszczonych przez mrówki. Stąd w warunkach hodowlanych stosunkowo szybko akceptują różnego typu domki wykotowe, które służą samicy również za schronienie.

Norki, jako ssaki ziemnowodne nie są tak dobrze przystosowane do życia w wodzie jak wydry, co powoduje, że znacznie ograniczają swoją aktywność w tym środowisku. Wpływają na to mniejsze zdolności izolacyjne okrywy włosowej, słabszy mechanizm ruchu podczas pływania (głównie poprzez falujące ruchy tułowia), co naraża je na duże straty energii. Przebywają zatem w wodzie krócej niż wydry. Pływanie i nurkowanie są jednak ważnymi elementami ich aktywności. Podczas nurkowania norki optymalizują oddychanie, co jest u nich reakcją fizjologiczną polegającą na gwałtownym spowolnieniu częstotliwości skurczów serca, co spowalnia tempo metabolizmu, dzięki czemu zmniejsza się zużycie tlenu zawartego w organizmie zwierzęcia. Bradykardia jest pierwszą odpowiedzią na zanurzenie. Potem następuje wazokonstrykcja obwodowa, pod wpływem wysokiego ciśnienia, spowodowanego głębokim zanurzeniem, kapilary w kończynach zaczynają się zamykać, hamując przepływ krwi do tych obszarów. Ostatnią zmianą jest przesunięcie składnika płynnego krwi do płuc. Prawdopodobnie reakcja ta jest wywołana odruchem nerwowym (Schmidt-Nielsen, 2008).

W ciepłej wodzie (24°C) norki mogą pływać bez przerwy nawet przez trzy godziny, ale w zimnej najwyżej do 30 minut. Dłuższe przebywanie może być śmiertelne (Heptner i Sludskii, 2002).

Żerowanie nerek w wodzie wiąże się z penetrowaniem brzegu i częstym, ale niezbyt długim nurkowaniem. Na ogół norka schodzi do głębokości 30 cm, co trwa około 10 sekund, chociaż zarejestrowane zostały również zejścia na głębokość 3 m trwające 60 sekund. Ryby łapie zazwyczaj po 5- do 20-sekundowych pościgach (Poole i Dunstone, 1976; Dunstone, 1986), polując zwykle na mniejsze sztuki pływające pojedynczo, rzadziej atakuje ławice. Norki penetrują również dno zbiorników, polując chętnie na mniej ruchliwe ofiary, np. raki.

Zwierzęta te mają doskonałą pamięć przestrzenną, stąd nie penetrują nigdy dwa razy tego samego terenu. Już w latach 60. ubiegłego wieku prowadzono badania behawioralne, mające na celu określenie zdolności zapamiętywania i rozpoznawania różnych elementów w terenie, porównując z sobą skunksy, fretki, norki i koty. Najlepiej ocenione z badanych zwierząt zostały właśnie norki. W doświadczeniach nie określono jednak asocjacyjnego uczenia się, czyli kojarzenia co najmniej dwóch zjawisk psychicznych tak, by pojawienie się jednego z nich spowodowało tendencję do występowania pozostałych (Doty i in., 1967).

Badania Nieminaa (1995) i Salo i in. (2008) wykazały, że średni jednorazowy dystans na lądzie pokonywany przez samce nerek wynosi około 750 m, a samic 106 m, co związane jest z reguły z wielkością ich rewirów. Samce mają rewiry znacznie większe od samic. Norki poruszają się z szybkością około 6,5 km/godzinę. Zwierzęta fermowe zatraciły instynkt polowania, oczekują zatem na pokarm od człowieka, który dostają w formie rozdrobnionej papki, co wpłynęło na budowę ich układu trawiennego. Stąd kiedy norka fermowa wydobędzie się na wolność, jest małe prawdopodobieństwo, aby mogła przeżyć. Przyczynia się do tego również

większa namakalność okrywy włosowej, na co miała wpływ prowadzona przez wiele lat praca hodowlana, mająca na celu skrócenie włosa pokrywowego.

Norka ma bardzo dobry wzrok, wysoką percepcję słuchową, co oznacza zdolność rozpoznawania, różnicowania, zapamiętywania, analizowania i syntetyzowania dźwięków dochodzących z otoczenia, w tym również z wody (jest w stanie odebrać wokalizację ultradźwiękową innych zwierząt generowaną w zakresie częstotliwości od 1 kHz do 16 kHz).

O ile dorosłe norki zarówno w naturze jak i w chowie klatkowym są samotnikami, u młodych występuje silny behawior społeczny (fot. 2, 3). Lubią przebywać w grupie, wykazując silną afiliację – bliski kontakt (zabawa, kontakt fizyczny podczas snu).

Samice norek są bardzo dobrymi matkami i w dużej mierze od ich opiekuńczości zależy ilość odchowanych młodych w miocie. Młode oprócz mleka matki w początkowym okresie zlizują jej ślinę (fot 4.).



Fot. 2. Młode 10-dniowe norki w gnieździe (fot. D. Kowalska)



Fot. 3. Młode 20-dniowe norki w gnieździe (fot. D. Kowalska)



Fot. 4. Matka karmiąca młode (fot. D. Kowalska)

Obserwacje dziko żyjących norek amerykańskich potwierdzają, że wpływ na ich rozrodczość mają częściowo te same czynniki, co na fermach hodowlanych, a więc inbred, wiek i masa ciała samic. W populacjach wolno żyjących ważną rolę odgrywa jeszcze dostępność pokarmu i konkurencja wewnątrzgatunkowa, której intensywność wzrasta wraz ze zwiększeniem zagęszczenia populacji. Stąd jasna wydaje się różnica w ilości urodzonych i odchowanych młodych u norek dziko żyjących i hodowlanych (Brzozowski, 2015a; Dziadosz-Styś i in., 2016).

Norki są zwierzętami niespokojnymi i z tego powodu te utrzymywane na fermach mogą być często w stanie chronicznego stresu, co zazwyczaj może prowadzić do różnorodnych anomalii, niepożądanych objawów, takich jak: samouszkodzenie ciała, występowanie obrażeń zewnętrznych i wewnętrznych, występowanie zakłóceń w rozmnażaniu, zwiększoną śmiertelność u młodzieży, niespokojne zachowanie i zmniejszenie żywotności zwierząt. W naturze zwierzę może łatwiej rozładować stres, w hodowli jest to znacznie utrudnione, stąd od wielu lat naukowcy skupiają się na badaniach zmierzających do poprawy warunków hodowlanych. Dobre efekty przynosi wprowadzenie do klatek tzw. elementów małej architektury, które zwalczają „nudę klatkową”.

Początkowo uważano, że norka, jako zwierzę bardzo ruchliwe, które w warunkach naturalnych obejmuje swoim zasięgiem duże terytorium, powinna mieć jak największą klatkę, co może mieć znaczący wpływ na jej zachowanie. Jednak jak stwierdzili Korhonen i in. (2003) oraz Hansen i in. (2007), dostęp do większej powierzchni klatki nie wpływa znacząco na zmniejszenie częstości występowania zaburzeń w zachowaniu tej grupy zwierząt. Kolejną rzeczą, na którą zwracano uwagę w hodowli, był aspekt dostępu norek do wody. Cooper i Mason (2000) wykazali, że norki znacznie bardziej ceniły sobie możliwość pływania (i jedzenia w wodzie) niż innego rodzaju wzbogacenia w klatkach. Z drugiej strony, Hansen i Jensen (2006) w badaniach porównawczych stwierdzili, że dostęp do pływania, jak i biegania w kołowrotku był przez te zwierzęta stawiany na równi. Co więcej, norki więcej czasu spędzały biegając w kołowrotku niż przebywając w basenie z wodą. Z kolei badania porównujące norki chowane z dostępem do basenu oraz bez basenu nie wykazały, że możliwość kąpieli ma jakikolwiek długoterminowy wpływ na pozytywne aspekty ich dobrostanu (Hansen i Jeppesen, 2001; Vinke i in., 2004). Jednak u norek, które były pozbawiane basenu po okresie, w którym miały do niego dostęp, widoczne były oznaki stresu (Mason i in., 2001; Korhonen i in., 2003). Mononen i in. (2012), wykazali że w chowie tych zwierząt w niewoli wszystkie najprostsze i najmniej skomplikowane rozwiązania przynosiły największe korzyści w poprawie ich dobrostanu.

5.3. Testy behawioralne przeprowadzane z udziałem norek

Jak podają Gorajewska i in. (2012), pomimo wieloletniej hodowli zwierząt futerkowych nie można jednoznacznie stwierdzić, że proces ich udomowienia został zakończony. U tej grupy zwierząt obserwuje się bowiem największą ilość zachowań bojaźliwych, agresywnych, nieufności wobec człowieka, co zależne jest

nie tylko od czynników środowiskowych, ale i genetycznych (Ślaska i Jeżewska-Witkowska, 2008). Jak wspomniano wcześniej, dużym problemem w hodowli norek jest wygryzanie okrywy włosowej, powodujące znaczne straty ekonomiczne i obniżenie wartości skór. Na aukcji wygryzione skóry futrzarskie zaliczane są do skór niskowartościowych. Wada ta ma charakter złożony i może być związana z szeroko pojętym dobrostanem zwierząt, zaburzeniami w przemianie materii, głównie niedoborem aminokwasów siarkowych, witamin z grupy B i witaminy H, kwasu pantotenowego oraz mikroelementów: żelaza, cynku, miedzi, manganu i kobaltu (Podstawy hodowli..., 2002). Może mieć również podłoże dziedziczne, a czynnikami sprzyjającymi są tu w dużym stopniu nerwowość zwierząt i cechy usposobienia. Dlatego też w ostatnich latach przedmiotem wielu badań naukowych jest określenie zachowania norek w różnego typu testach, pozwalających na eliminację ze stada zwierząt nieprzystosowanych do stworzonego środowiska.

Hansen (1996) badał przez okres sześciu kolejnych lat w ponad 3000 ferm norek w Danii zachowanie zwierząt w kontaktach z człowiekiem. Do badań wykorzystał jeden z najprostszych testów – test kijka (stick test). Każde pokolenie norek było testowane 5 razy. Na podstawie obserwacji stwierdził, że wśród badanych norek można wydzielić trzy linie zwierząt, które reagowały w stosunku do człowieka – bojaźliwe, agresywne i badawcze (bały się go, ale też były nim zainteresowane). Cechy zachowania były przekazywane z pokolenia na pokolenie i wśród norek bojaźliwych aż 90% zwierząt do końca badań odpowiadało strachem podczas kontaktu z ludźmi. Mniej wyraźny efekt obserwował on w przypadku norek wyselekcjonowanych na podstawie zachowań badawczych i agresywnych. Badania wykazały, że oprócz dwóch ostatnich pokoleń norek bojaźliwych, we wszystkich liniach wystąpiła wyraźna różnica w temperamencie między płciami. Zawsze samice w kontaktach z człowiekiem były bardziej bojaźliwe niż samce.

W 2000 roku Trapezov przedstawił raport dotyczący obronnego zachowania norek hodowlanych wobec człowieka. Obserwacje prowadził w oparciu o test chwytania, w którym obserwator stojący z przodu klatki, otwierał drzwiczki i ręką zabezpieczoną odpowiednią rękawicą próbował złapać norkę. Badania przeprowadzono na 31 920 młodych, 5-6-miesięcznych norkach, dwóch odmian barwnych standard i szafir, utrzymywanych w parach (samiec i samica), w klatkach z siatki, na wyposażeniu których znajdował się drewniany domek. Autor opisał 10 różnych typów zachowań norek, wydzielając pięć grup zwierząt o różnym stopniu oswojenia i pięć o różnym stopniu agresywności. Wyniki badań wykazały, że dużo wyższy stopień agresywności występuje u samic norek niezależnie od odmiany barwnej. Z kolei najwyższa zmienność w całkowitej populacji norek dotyczyła odmiany szafir, gdzie największy odsetek zwierząt agresywnych dotyczył samic (27%), a w grupie oswojonej samców (8%). Badania wskazują, że typ barwny może mieć silny wpływ na rozwój określonych zachowań behawioralnych, w tym zwiększanie agresywności u samic i niską agresywność u samców.

Malmkvist i Hansen (2002) badali potomstwo norek pochodzących z dwóch linii genetycznych, selekcjonowanych przez 10 pokoleń na pewność siebie (C) lub

strachliwość (F) w stosunku do ludzi. Zwierzęta testowano przy użyciu sześciu różnych testów:

- kijka (stick test) – obserwator wkładał do klatki kijek, obserwując zachowanie zwierząt w stosunku do nowego przedmiotu. Test rozszerzono o pomiar czasu, jaki norki potrzebowały do pierwszego podejścia, ilość podejść w ciągu 30 sekund, czas spędzony w różnych częściach klatki i pomiar najbliższej odległości, na jaką zwierzęta zbliżały się do człowieka trzymającego szpachelkę;

- „ręki” Trapezowa (Trapezov's hand test) – obserwator wkładał rękę w grubej rękawicy do otwartej klatki, powoli ją przesuwając w różnych kierunkach i obserwując zachowanie norek. Dodatkowo rejestrowano kamerą zachowania stereotypowe i nagrywano dźwięki wydawane przez zwierzęta;

- nowego obiektu (novel object test) – w klatce w odległości 60 cm od domu umieszczano drewniany sześcian (10x10x10 cm) rejestrując kamerą zachowanie się zwierząt wobec nowości;

- test socjalny (social test) – polegał na umieszczeniu samców norek (test obecności osobnika tego samego gatunku) w małych klatkach z siatki drucianej (wys. 28 cm x szer. 29 cm x dł. 35 cm), które zamocowano do zewnętrznej tylnej ścianki klatki, w której przebywały testowane zwierzęta. Norki mogły nawiązywać z sobą kontakt wzrokowy przez siatkę. Badania trwały przez dwa dni, a każda z norek miała w tym czasie 12-krotny kontakt z samcem zamkniętym w małej klatce. Na podstawie nagrywanych zachowań uzyskano etogram struktury i istotnych elementów typowej „morfologii zachowania się”, obejmujący charakterystyczne wzorce zachowania się instynktowego obydwu grup norek;

- nowej żywności (novel food test) – po przegłodzeniu norki dostawały nową karmę (pochodzącą z puszek dla kotów), która była zadawana tak jak codziennie, maszynowo, na górną część siatki w klatce. Obserwacje zachowania zwierząt wobec nowej karmy, trwały po 10 minut w każdej klatce (rejestrowane kamerą);

- zachowania w labiryncie (X-maze test) – norki były przenoszone w klatce transportowej do labiryntu składającego się z czterech ramion, ze wspólną platformą centralną, wykonaną z drutu identycznego jak w klatkach, w których przebywały zwierzęta na co dzień. W labiryncie znajdowała się pusta sala oświetlana sztucznym światłem oraz przezroczyste lub matowe rury wykonane z PCV, o średnicy 10 cm i długości 90 cm. Nagrywano zachowanie norek, wyliczając ilość wejść do poszczególnych elementów umieszczonych w labiryncie wraz z czasem przebywania w nich.

Celem doświadczenia było zbadanie, czy selekcja norek na pewność siebie (C) lub strachliwość (F) w stosunku do ludzi wpłynęła na ich reakcje w innych sytuacjach wywołujących strach. Testom poddano 192 norki.

Norki z grupy C potrzebowały istotnie mniej czasu, aby zbliżyć się i nawiązać kontakt z człowiekiem. Norki z grupy F utrzymywały od 6 do 10 razy dłuższy dystans ucieczki, czyli najmniejszą odległość, charakterystyczną dla danego gatunku zwierzęcia, na jaką osobnik jednego gatunku pozwala zbliżyć się do siebie osobnikowi innego gatunku, w tym wypadku człowiekowi. Zmniejszenie tej odległości powodowało natychmiastową ucieczkę. Podobnie u norek z grupy C obser-

wowano znacznie krótszy czas podejścia do nowego przedmiotu umieszczonego w klatce i manipulacji nim. Robiły to również częściej niż norki z drugiej grupy. U zwierząt pewnych siebie stwierdzono krótszy czas oczekiwania na wejście i przejście labiryntu. W przeciwieństwie do nerek strachliwych poruszały się po labiryncie pewniej, eksplorując jego wszystkie korytarze. Norki z grupy C szybciej zaakceptowały nową karmę, pobierając ją w większej ilości niż pozostałe.

Podsumowując, autorzy stwierdzili, że linia nerek selekcyonowanych na pewność siebie miała znacznie bardziej obniżony poziom lęku i szybciej akceptowała nowości, co jest wskazane w hodowlach tych zwierząt i prowadzi do poprawy ich dobrostanu.

Dużym problemem dotyczącym utrzymania zwierząt futerkowych na fermach jest jałowe i niestymulujące otoczenie. Takie środowisko uniemożliwia zachowanie naturalnej aktywności, która jest niezbędna do uzyskania odpowiedniego poziomu dobrostanu. Umożliwienie aktywności fizycznej daje zwierzętom poczucie satysfakcji. Stąd wielu naukowców, prowadząc badania behawioralne na tej grupie zwierząt stwierdziło, że umieszczanie różnych nowych elementów w klatkach dla nerek, które były wykorzystywane do obserwacji ich zachowania w obliczu nowości, ma pozytywny wpływ na ich psychikę. Wzbogacanie środowiska zmniejszało występowanie zachowań stereotypowych na trzy sposoby: poprzez wpływ na obszary mózgu, odpowiedzialne za zachowanie; kontrolę zachowań przez zaspokojenie specyficznych potrzeb (polowanie, eksploracja terenu, dostępny obszar) oraz odwrócenie uwagi zwierzęcia i zajęcie czasu, w którym mogłoby dochodzić do zachowań anormalnych (Dallaire i in., 2012; Zieliński i Ślaska, 2015). Stosując różnego rodzaju testy behawioralne, np. test empatyczny czy obsługi (chwywania) u zwierząt utrzymywanych w klatkach bez lub ze wzbogaceniem, stwierdzono, że stosowanie tzw. małej architektury spowodowało zmniejszoną reakcję na zagrożenie, wynikające z kontaktu z człowiekiem.

Hansen (2006) badał zachowanie dwóch grup nerek, jednej utrzymywanej w klatkach o standardowych wymiarach lub dwa razy większych i drugiej utrzymywanej w takich samych klatkach, ale wzbogaconych w rury z siatki i pełne z tworzywa sztucznego, sznury do gryzienia wzmocnione stalową linką, zwisające od góry klatki i piłeczki pingpongowe (test nowego obiektu). W obydwu grupach badano zachowanie zwierząt, zużycie karmy, przyrost masy ciała, zużycie słomy, zakres zjawiska obgryzania ogonów oraz oznaczono poziom hormonu stresu – kortyzolu. Autor stwierdził, że wielkość klatki zarówno bez jak i z dodatkowymi elementami nie miała żadnego wpływu na badane parametry, zainteresowania u nerek nie wzbudzały też piłeczki pingpongowe. Pozytywny efekt przyniosło natomiast wzbogacenie klatki w obydwa typy rur i sznury do gryzienia, co przełożyło się na zmniejszenie wygryzania ogonów, zużycie słomy oraz poziom stresu, który był istotnie niższy niż u zwierząt z obydwu typów klatek niewzbogaconych. Norki bardzo szybko uczyły się wykorzystania przedmiotów umieszczonych w klatce, nie okazując oznak strachu, były również mniej bojaźliwe i bardziej ufne w stosunku do człowieka.

Natomiast Meagher i Mason (2012) oraz Meagher i in. (2014) stwierdzili, że zastosowanie zabawek zmniejsza występowanie wśród zwierząt apatii i depresji, wynikającej z ograniczonej przestrzeni bytowej, wzbogacenia tworzą bardziej pozytywne nastawienie poznawcze, także wszystkie dwuznaczne bodźce przestają być postrzegane przez zwierzęta jako zagrożenie.

Łapiński i in. (2014) badali wpływ zabawek na zmiany temperamentu samic norki amerykańskiej odmiany standardowej. Przed właściwymi badaniami przeprowadzili oni ocenę zachowania nerek przy użyciu testu empatycznego. Wydzielono trzy grupy zwierząt agresywne (16), strachliwe (17) i ufnie (17). W kolejnym etapie norki umieszczono w osobnych klatkach wzbogaconych w drewniane ścieżki (10x10x10) i piłeczki pingpongowe. W odstępach 30-dniowych powtarzano test empatyczny w celu oceny ewentualnych zmian w reakcji behawioralnej. Po 30 dniach od umieszczenia przedmiotów do zabawy nie zaobserwowano zmian temperamentu w grupie zwierząt agresywnych. W trakcie kolejnych obserwacji stwierdzono, że jedno zwierzę zmieniło temperament na strachliwe. W ostatnich dwóch miesiącach to samo zwierzę zachowywało się ufnie. Największe zmiany zachowań zwierząt zaobserwowano w grupie strachliwej. W każdym kolejnym miesiącu odsetek zwierząt strachliwych systematycznie zmniejszał się. Podczas ostatniej obserwacji okazało się, że aż 70,59% nerek zachowywało się ufnie. W grupie zwierząt ufnych w 2 i 3 miesiącu obserwacji stwierdzono 11,6% zwierząt strachliwych. Jednak finalnie, po pięciu miesiącach obserwacji nie stwierdzono w tej grupie zmian temperamentu. Dlatego też autorzy w konkluzji końcowej stwierdzili, że celem działań badawczych i praktycznych podejmowanych w ramach poprawy dobrostanu powinno być wypracowanie systemów chowu, w których maksymalizacja zysków z tytułu produkcji powinna być wynikiem spełnienia potrzeb biologicznych zwierząt, a nie bezwzględnej ich eksploatacji. Pomocne w dążeniu do tego celu są testy behawioralne. Dzięki nim możemy wpłynąć dodatkowo na zwiększenie poziomu dobrostanu przez zastosowanie etologii w praktyce.

Noer i in. (2015) określili cechy osobowości 47 8-miesięcznych nerek amerykańskich (12 samic i 35 samców), utrzymywanych w identycznych warunkach środowiskowych. Zaprojektowali oni cztery testy behawioralne dwa dotyczące reakcji na obecność nowego obiektu w środowisku i dwa dotyczące bodźców animowanych. Zwierzęta utrzymywano w klatkach o wymiarach szer. 30 cm x wys. 45 cm x dł. 90 cm, z dołączonym drewnianym domkiem, z gniazdem wyścielonym słomą. Klatki były zaopatrzone w poidła, ze stałym dostępem, zwierzęta były karmione raz dziennie standardową karmą.

Pierwszy z testów dotyczących reakcji zwierzęcia na nowy obiekt w klatce polegał na umieszczeniu stożkowej zabawki (wykorzystywanej do zabawy przez psy) o wadze 129 g (wys. 8,5 cm x dł. 6,5 cm) w środku tylnej części klatki, około 2 cm od tylnej siatki, tj. w miejscu, gdzie zwierzęta najchętniej przebywały.

Drugi test polegał na umieszczeniu w tym samym miejscu klatki małego (dł. 11 cm), zdalnie sterowanego radiem samochodu. W momencie kiedy norka podchodziła na odległość około 1 cm, obserwator uruchamiał samochodzik, którego koła przy skręcie wydawały głośny dźwięk trwający 30 sekund.

Pierwszy z testów dotyczących bodźców animowanych polegał na umieszczeniu w klatce lustra (wys. 30 cm x szer. 28 cm), przymocowanego do drewnianej płyty, wymiarami zbliżonej do wysokości i szerokości klatki, które zawieszono w jej tylnej części. Norka zaraz po wyjściu z domku widziała w lustrze swoje odbicie.

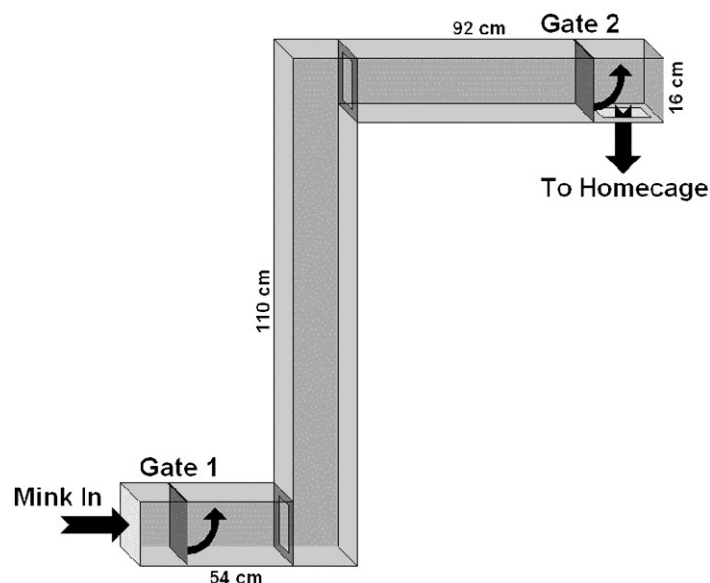
Kolejny test polegał na umieszczeniu samców nerek (test obecności osobnika tego samego gatunku) w małych klatkach z siatki drucianej (wys. 15 cm x szer. 23 cm x dł. 46 cm), które zamocowano do zewnętrznej tylnej ścianki klatki, w której przebywały testowane zwierzęta. Norki mogły nawiązywać z sobą kontakt wzrokowy przez siatkę. Każdy samiec był używany w teście tylko raz i nigdy nie był w klatce dłużej niż 15 minut.

Zachowanie się nerek we wszystkich testach było nagrywane przez umieszczone w klatkach kamery, a wyniki interpretowało dwóch niezależnych eksperymentatorów. Uzyskane wyniki wykazały, że masa ciała i płeć nie miały wpływu na osobowość nerek. Natomiast zachowanie zwierząt dotyczące nieśmiałości/śmiałości było bardzo zróżnicowane i trudne do jednoznacznej interpretacji. Autorzy wykazali, że nieśmiałość w teście lustra była dodatnio skorelowana z nieśmiałością w teście obecności osobnika tego samego gatunku, a nieśmiałość w teście obecności osobnika tego samego gatunku była również dodatnio skorelowana z nieśmiałością w teście nowości z dźwiękiem. W przeprowadzonych testach norki ujawniały różne aspekty nieśmiałości, stąd autorzy sugerują, że na cechy osobowości tych zwierząt wpływa wiele czynników, w tym również zachowania przekazane przez matkę. Istnieje zatem duża zmienność osobnicza. Badając zachowanie zwierząt w testach, należy również zwrócić uwagę na to czy dany gatunek jest socjalny, czy zwierzęta są samotnikami. Pewną rolę może również odgrywać wielkość miotu, w którym zwierzę przyszło na świat. Autorzy badając zachowanie nerek, które w naturze prowadzą samotniczy tryb życia, w teście lustra wykazali, że może ono wskazywać na „nieśmiałość społeczną” lub „lęku społecznego”. Testy takie były już prowadzone na wielu gatunkach zwierząt w celu wykazania ich „agresji”, „unikania” i „towarzystwa” (Svendsen i Armitage, 1973). Norki dużo spokojniej zachowywały się wobec osobnika tego samego gatunku, ale umieszczonego w osobnej klatce, niż w teście lustra czy dźwięku, w których odczuwały większy niepokój.

Obserwacje zachowania zwierząt w różnego rodzaju testach behawioralnych mają również inny aspekt naukowy, a mianowicie można wykorzystać je do oceny bezpieczeństwa podawania zwierzętom nowej karmy. Campbell i in. (2016) badali behavior dorosłych nerek spożywających pasze z dodatkiem dwóch gatunków jadalnych małż *Arctica islandica* i *Spisula solidissima*. Mięso małż zawiera enzym tiaminazę, który ma zdolność rozkładania witaminy B₁ (tiaminy). Spożycie już 12 g surowego mięsa niszczy 50% witaminy B₁ zawartej w zwykłej racji pokarmowej. Zbyt duże spożycie tiaminazy przez norki może prowadzić do zmniejszenia masy ciała, braku łaknienia, braku koordynacji mięśni, osłabienia, paraliżu, a nawet śmierci (Greig i Gnaedinger, 1971; Leoscheke i Elvehjem, 1959). Wczesne rozpoznanie objawów przedawkowania tiaminazy ma bardzo duże znaczenie, gdyż podanie w odpowiednim momencie tiaminy (witamina B₁) w formie zastrzyku lub dodatku do karmy minimalizuje skutki działania tego enzymu (Stout i in., 1963;

Rouvinen i in., 1997). Autorzy doświadczenia podzielili badane norki na trzy grupy: kontrolną karmioną dawką standardową (z mięsem kurczaka) i dwie doświadczalne otrzymujące w dawce pokarmowej 10 lub 20% mięsa małą. Badano zużycie paszy, masę ciała, zachowanie zwierząt i zdolność do wykonywania zadań w teście wspinaczki w tunelu, który miał wykazać ewentualny brak koordynacji ruchowej zwierząt. Obserwacje behawioralne prowadzono w 0, 3., 5., 7., 10., 12, 14., 17. i 19. tygodniu od podania karmy, monitorując zachowanie zwierząt w klatkach.

Do obserwacji koordynacji ruchowej nerek wykorzystano pionowy tunel (ryc. 2), który zwierzęta musiały pokonać, wykorzystując swoje zdolności do wspinania. Ewentualne osłabienie mięśni czy paraliż uniemożliwiłyby wykonanie zadania. Wszystkie norki przed badaniami zostały kilkakrotnie umieszczone w tunelu, aby zaaklimatyzowały się w nowym otoczeniu i nauczyły wykonywać zadanie. Zwierzęta były wpuszczane w dolnej części tunelu przez jednokierunkowe drzwi uniemożliwiające ucieczkę i po przejściu tunelu wracały do swoich klatek. Badano czas przejścia przez tunel. W prowadzonym doświadczeniu nie stwierdzono braku koordynacji ruchowej pomiędzy badanymi grupami w poszczególnych tygodniach badań. Nieco wolniej w tunelu poruszały się norki otrzymujące w dawce pokarmowej 20% mięsa małą, jednak różnice pomiędzy grupami nie zostały potwierdzone statystycznie. Wpływu na koordynację ruchową nie miał również kolejny tydzień badań. Autorzy stwierdzili jednak, że w tego typu badaniach należy uwzględnić fakt, że fizjologia i zachowanie nerek są regulowane przez reakcję organizmu na zmianę proporcji okresów ciemności i światła w rytmie dobowym, związaną z działaniem zegara biologicznego (fotoperiodyzm, Rose i in., 1985), a zatem ten czynnik powinien być brany pod uwagę przy zbieraniu danych behawioralnych przez dłuższy okres czasu. Konieczne jest również przebadanie wpływu żywienia z 10 lub 20% dodatkiem mięsa małą na inne grupy wiekowe nerek.



Ryc. 2. Tunel do badania koordynacji ruchów i szybkości poruszania się nerek (wg Campbella i in., 2016)

Badania nad wprowadzeniem tzw. „wzbogaconych” klatek dla nerek z możliwością gryzienia i targania różnych przedmiotów pozwoliły na znaczne obniżenie strat w ubytkach okrywy włosowej (Hansen, 2006). W stosunku do klatek standardowych procent zwierząt z nieuszkodzoną okrywą wzrósł o 56%. W badaniach własnych przy zastosowaniu klatek standardowych – bez dodatkowego wyposażenia oraz klatek doświadczalnych wyposażonych: w podwieszane rurki PCV, a także w przedmioty do zabawy i gryzienia w postaci klocków drewnianych stwierdzono, że dodatkowe akcesoria pomieszczeń dla nerek nie wpłynęły na zróżnicowanie masy ciała zwierząt (Piórkowska i Zoń, 2011; Piórkowska, 2015b). Była ona wyrównana w poszczególnych grupach i miesiącach życia. Przeprowadzone obserwacje wpływu liczebności zwierząt i zastosowanego wyposażenia wykazały najwyższy procent uszkodzeń dla klatek standardowych przy obsadzie 3 sztuk. Najmniej wad okrywy włosowej przez cały okres odchowu zaobserwowano u nerek utrzymywanych w klatkach z wiszącym klockiem. W pomieszczeniach tych stwierdzono wzrost uszkodzeń okrywy wraz ze wzrostem zagęszczenia obsady zwierząt. W klatkach z zamontowanymi rurkami PCV odnotowano najmniej uszkodzeń przy obsadzie 2 osobników. Zastosowanie klatek dodatkowo wyposażonych nie miało wpływu na obniżenie liczby skór uszkodzonych. Stwierdzono natomiast spadek uszkodzeń najbardziej niekorzystnych, na karku i tułowiu. Ich ilość w grupach doświadczalnych wahała się w granicach 2–4%, natomiast w klatkach standardowych liczba uszkodzeń tej partii ciała była dwa razy wyższa i wynosiła ponad 8%.

Badania duńskie wykazały, że odpowiednie pomieszczenia są niezbędne dla prawidłowego wzrostu włosów (Lohi, 1997). Ustalono także wyraźny wpływ roli schronienia, jakim jest gniazdo wykotowe na jakość okrywy włosowej. U norek utrzymywanych bez dostępu do domków stwierdzono gorszą jakość okrywy. Różnice w jakości były widoczne zarówno przy rutynowej ocenie skór, jak i pomiarze gęstości (masy warstwy włosów).

Podsumowując przedstawione wyżej wyniki badań, należy stwierdzić, że obserwacje reakcji zwierząt są ważnym składnikiem diagnozy ich dobrostanu, a często mogą być również elementem diagnozy weterynaryjnej ich zdrowia. Selekcja oparta na stosowaniu testów behawioralnych jest jedną z możliwości uzyskania zwierząt o odpowiednim temperamencie, które są zdolne do przekazywania pozytywnych form zachowania swojemu potomstwu.

6. Dobrostan w żywieniu norek hodowlanych

Dobrostan w żywieniu zwierząt gospodarskich, w tym norek hodowlanych, jest najczęściej zjawiskiem niedocenianym. Należy jednak przypomnieć, że zaspokojenie potrzeb żywieniowych zwierząt warunkuje ich prawidłowy rozwój, a także wpływa pozytywnie na produktywność. Warto jednak zastanowić się, czy można łączyć i utożsamiać żywienie mające na celu uzyskanie maksymalnej produktywności z dobrostanem. Żywienie to niewątpliwie najważniejszy czynnik środowiskowy, poprzez który można wpływać na wyniki produkcyjne norek, wielkość i jakość ich skór oraz parametry rozrodu. Należy przede wszystkim zadbać, aby żywienie było zgodne ze zmieniającym się zapotrzebowaniem pokarmowym zwierząt, komponenty paszowe charakteryzowały się odpowiednim stanem sanitarnym, a pasza była podawana w odpowiednim czasie i we właściwej ilości (Gugołek, 2013b, c).

W tym rozdziale monografii poruszone zostały zagadnienia związane z dobrostanem w żywieniu norek hodowlanych. Przedstawiono dietę i sposób odżywiania się norek wolno żyjących, wpływ procesów hodowlanych oraz selekcji na zmiany funkcjonowania przewodu pokarmowego zwierząt hodowlanych, dobór komponentów paszowych, zmienność zapotrzebowania pokarmowego norek w różnych stanach fizjologicznych, wpływ na wyniki produkcyjne oraz zaburzenia zdrowotne i behawioralne powstające na tle żywieniowym.

6.1. Dieta norek amerykańskich wolno żyjących

Dieta norek wolno żyjących jest dość dobrze poznana. Gatunek ten był bowiem często badany, ze względu na to, że norka amerykańska, bytująca poza terenem swojego pochodzenia, posadzana jest o niszczenie rodzimej fauny. Zatem często monitorowano ich dietę w różnych krajach Europy i świata. Badania takie prowadzili w Danii – Hammershøj i in. (2004); w Szwecji – Erlinge (1969); w Anglii – Chanin i Linn (1980), Ferris i Macdonald (1999), Barreto i Macdonald (2000); w Szkocji – Akande (1972), Clode i Macdonald (1995); w Irlandii – Ward i in. (1986); we Francji – Lode (1993); na Białorusi – Sidorovich i Pikulik (1997); w Czechach – Nováková i Koubek (2006), Fischer i in. (2009); w Chile – Schüttler i in. (2008), a w Japonii – Uraguchi i in. (1987).

Również na terenie naszego kraju badania takie prowadzili między innymi: Brzeziński i Żurowski (1992), Jędrzejewska i in. (2001) oraz Krawczyk i in. (2013).

Znana jest także dieta norek w ich ojczyźnie – w Ameryce Północnej, na terenie Kanady i USA (Ben-David i in., 1997; Wolff i in., 2015). Poniżej przedstawiono wyniki wybranych publikacji dotyczących diety norek wolno żyjących w różnych rejonach świata.

Ben-David i in. (1997) uważają, że bytowanie populacji norek na Alasce powiązane jest z obecnością i okresowymi zmianami liczebności łososi pacyficznych. Ponadto autorzy podają, że dieta norek jest zróżnicowana w kolejnych porach roku oraz na różnych obszarach występowania. Wolff i in. (2015) wnioskuje natomiast, na podstawie wyników badań wykonanych w USA w stanie Illinois, że

podstawowym pokarmem nerek w ich naturalnym środowisku są w kolejności: skorupiaki – głównie raki, ssaki, owady, ryby i ptaki.

Więcej publikacji dotyczy sposobu odżywiania się i doboru ofiar przez norki na terenach wtórnie przez nie zasiedlonych. Lode (1993) na podstawie swoich badań podaje, że na terenie Francji norki żywią się przede wszystkim ssakami, są to głównie szczury, norniki, piżmaki, króliki oraz zwierzęta owadożerne, które stanowią łącznie 41,3% ich diety. Kolejnymi pozycjami w menu francuskich nerek są ryby (31,5%), ptaki (21,7%) oraz płazy (4,3%).

Ferris i Macdonald (1999) badali dietę nerek na terenie Anglii, na podstawie pozostałości ich ofiar w odchodach. Najczęściej występowały w nich szczątki królików. Były one obecne aż w 28,4% badanych odchodów. Pozostałości ryby znajdowano w 17,7%, drobnych gryzoni w 23,9%, ptaków z rodziny chruścieli w 13,0%, ptaków wróblowatych w 4,0%, skorupiaków w 4%, kaczek w 3,9%, niezidentyfikowanych ptaków w 2,8%, a owadów w 2,3% badanych prób.

W badaniach Hammershøj i in. (2004) wykazano, że w przewodach pokarmowych nerek z rejonu Thy w Danii znajdowano najwięcej fragmentów tkanek różnych ssaków, występowały one aż w 55% przypadków, płazów – 36%, ptaków – 33%, ryb – 30%. Natomiast na Bornholmie stwierdzono najczęstsze występowanie tkanek ptaków – 50%, ssaków – 42%, ryb – 25% i płazów – 4%.

Na terenie Czech w diecie nerek, badanej na podstawie zawartości ich żołądków, przeważały ryby (55%) i ssaki (52%). Znaczący udział stanowiły gryzonie (21%), ptaki (21%) i owady (17%). Interesujące jest również to, że w 41% badanych żołądków znajdowano różnego rodzaju materiał roślinny (Nováková i Kubek, 2006).

Wiele informacji o żywieniu nerek na wolności dostarcza publikacja Jędrzejewskiej i in. (2001). Autorzy podają skład diety nerek na podstawie prac innych autorów, dotyczących 22 obszarów występowania tych zwierząt w różnych rejonach Europy (Gerell, 1967b; Grigoriev i Egorov, 1969; Bueno, 1996; Benkovski, 1971; Chanin i Linn, 1980; Ward i in., 1986; Niemimaa i Pokki, 1990; Brzeziński i Żurowski, 1992; Skirnisson, 1992; Sidorovich, 1992; Lode, 1993; Maran i in., 1998; Jędrzejewska i in., 2001). Według opisu tych badaczy, po uśrednieniu zebranych wyników, wyliczono, że najliczniejszy udział w dietach nerek wolno żyjących stanowią ryby – 32%, z wahaniami od 9 do 60%. Kolejną pozycją ich jadłospisu są ssaki – 25%, od 1 do 63%, dalej ptaki – 16%, od 2 do 63%, płazy – 12%, od 0 do 43%, skorupiaki – 11, od 0 do 68% oraz owady – 3%, od 0 do 11%.

Na terenie Polski norki najliczniej polują na różne drobne ssaki. Ich pozostałości znajdowano w 62% odchodów. Żerują także na skorupiakach (27%), płazach (26%), rybach (25%), owadach (23%) i ptakach (23%). Najwięcej biomasy norki pozyskują ze spożywanego ssaków – 40%, płazów – 20%, ryb – 16%, ptaków – 12% i skorupiaków – 11% (Brzeziński i Żurowski, 1992).

Natomiast według Jędrzejewskiej i in. (2001) najliczniejszy udział w diecie nerek, żyjących w naszym kraju mają płazy (42%), ssaki (28%), ryby (25%). Owady stanowią 3%, a ptaki, o których niszczenie najczęściej oskarżane są norki, zaledwie 2%.

Birks i Dunstone (1985) wykazali odmienne preferencje w wyborze ofiar u samic i samców nerek, co wynika z występującego u tego gatunku, podobnie jak i u innych łasicowatych, dymorfizmu płciowego. Lode (1993) wskazuje natomiast na zróżnicowanie diet tych drapieżników w zależności od pory roku. Ryby stanowią stały udział niezależnie od pory roku, natomiast wiosną zmniejsza się poziom spożycia ssaków, a zwiększa płazów i ptaków. Nowsze badania Krawczyk i in. (2013), przeprowadzone na ternie Polski, podają nieco inne zależności. Badane norki wiosną chętniej polowały na ssaki, ich pozostałości znajdowano aż w 93% próbek kału. Ryby znajdowano w 63% prób, owady w 14%, płazy w 7%. Latem w ponad 60% próbek kału znajdowano pozostałości ryb i ssaków, ptaki i płazy znajdowano w 44 i 28% próbek, a owady i skorupiaki w 11%. Jesienią w diecie nerek zdecydowanie dominowały ssaki, których pozostałości znajdowano w 100% próbek. Ryby występowały w 41% próbek, płazy w 22%, ptaki i owady w 11%. Zimą, podobnie jak jesienią, dominowały w diecie ssaki (87%). Szczątki ptaków znajdowały się w 33% próbek kału, ryb w 27%, płazów w 20%, gadów w 20%, a skorupiaków w 7%.

Jak zatem przedstawiono powyżej, dieta nerek w warunkach naturalnych jest bardzo zróżnicowana, zależy od obszaru występowania – rodzaju środowiska, dostępności ofiar, płci zwierzęcia, a także pory roku. Należy jednak zauważyć, że tylko sporadycznie znajdowano w przewodach pokarmowych lub odchodach tych zwierząt materiał roślinny. Nie wydaje się, aby był celowo pobierany przez norki, jest to zapewne treść przewodów pokarmowych ich ofiar – zwierząt roślinożernych. Świadczy to o bezwzględnym mięsożerstwie wolno żyjących nerek amerykańskich. Zatem może się wydawać, że taki sposób żywienia powinien zostać zachowany także w warunkach hodowlanych. Węglowodany powinny stanowić jedynie dodatek do diety. Jednak selekcja i warunki hodowli wpłynęły na funkcjonowanie przewodów pokarmowych zwierząt hodowlanych, co zostanie opisane w kolejnym podrozdziale.

6.2. Wpływ domestykacji na funkcjonowanie przewodu pokarmowego norek

Od najdawniejszych czasów ludzie pozyskiwali drogą łowiectwa skóry szlachetnych zwierząt futerkowych. Na przełomie XIX i XX wieku podjęto próby ich hodowli, a następnie udomowienia niektórych cenniejszych gatunków. Była wśród nich także norka amerykańska (Kuźniewicz i Filistowicz, 1999; Gugolek, 2015a). Gatunek ten, jak wykazano w poprzednich rozdziałach, jest najliczniej hodowanym na świecie przedstawicielem rodziny łasicowatych. Poszczególne odmiany nerek różnią się między sobą ubarwieniem, jakością oraz długością okrywy włosowej (Nes i in., 1988; Liu i in., 2011; Gugolek i in., 2013b). Norki hodowlane znacznie różnią się również od swoich przodków (Nes i in., 1988; Kruska, 1996; Kruska i Schreiber, 1999; Brzozowski, 2002; Gugolek i in., 2013a). Zauważalne różnice behawioralne i fenotypowe w barwie, wielkości oraz budowie zewnętrznej pomiędzy hodowlanymi i dziko żyjącymi norkami skłaniają do przypuszczeń, że wystę-

pują również różnice w budowie wewnętrznej i fizjologii tych zwierząt. Norki amerykańskie to bardzo plastyczne genetycznie zwierzęta, wśród których dość często pojawiają się mutacje spontaniczne, można też je kształtować pod względem wielu cech poprzez selekcję (Nielsen i in., 2011). Już w latach 90. XX wieku wykazano, że różne linie nerek hodowlanych mogą różnić się poziomem wykorzystania – strawnością składników pokarmowych (Lagerkvist i Tauson, 1993).

Na norkach hodowlanych wykonano wiele badań strawnościowo-bilansowych oraz dotyczących funkcjonowania ich przewodu pokarmowego (Ahlstrom i Skrede, 1995; 1998; Gugolek i in., 2006; Denstadli i in., 2010; Gugolek i in., 2010; Zhang i in., 2012; Gugolek i in., 2013a). Zbadano nie tylko poziom strawności składników pokarmowych, ale także strawność jelitową i poszczególnych aminokwasów (Szymeczko, 2001; Vhile i in., 2005). Niewiele natomiast wiadomo o funkcjonowaniu przewodu pokarmowego nerek dzikich. Jak dotąd opisano dokładnie skład diety nerek dziko żyjących w różnych środowiskach (Jędrzejewska i in., 2001; Brzeziński i Marzec, 2003a), co opisano szczegółowo w poprzednim podrozdziale. Nie badano jednak strawności składników pokarmowych u tych zwierząt metodami laboratoryjnymi. Podejmowano jedynie próby oceny tych parametrów, ograniczające się do badań odchodów dzikich nerek.

Pierwsze kompleksowe badania dotyczące porównania strawności składników pokarmowych u nerek z populacji wolno żyjącej i hodowlanej przeprowadzili pracownicy Katedry Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (Gugolek i in., 2013a). Miały one na celu stwierdzenie czy hodowla spowodowała zmiany w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego oraz w metabolizmie azotu nerek hodowlanych, w porównaniu do zwierząt dziko żyjących. Podczas badań porównano efektywność trawienia poszczególnych składników pokarmowych i energii, wyrażone współczynnikami strawności oraz czas przechodzenia treści pokarmowej przez przewód pokarmowy. Przeanalizowany został także dobowy bilans azotu u obu grup zwierząt.

Wykonano trzy eksperymenty strawnościowo-bilansowe. Pierwszy (A) wykonano w maju, drugi (B) i trzeci (C) we wrześniu 2011 roku. Zwierzęta hodowlane odmiany standard zakupiono z fermy znajdującej się na terenie południowo-wschodniej Polski. Zwierzęta dzikie pozyskano z łowisk należących do obwodów PZŁ w Olsztynie za pomocą klatek żywołownych. Grupy H skupiały zwierzęta hodowlane, D – dzikie. W eksperymencie strawnościowo-bilansowym A materiałem zwierzęcym były samce (n=8 w grupie). W B samice (n=6 w grupie), w C młode zwierzęta (n=5 samców i 5 samic w grupie). Czas pasażu treści pokarmowej przez przewód pokarmowy badano podczas badań strawnościowych, przez 10 kolejnych dni. Wyniki eksperymentów przedstawiono w tabelach 4 i 5.

Tabela 4. Strawność składników pokarmowych i retencja azotu (Gugołek i in., 2013a)

Wyszczególnienie	Eksperyment/Grupa					
	A		B		C	
	H	D	H	D	H	D
Strawność składników pokarmowych i energii						
Sucha masa (%)	75,10	74,56	76,81	75,77	75,62	75,30
Substancja organiczna (%)	81,52±	81,03	81,02 ^a	79,97 ^b	80,94	80,69
Białko ogólne (%)	83,31	84,12	81,87 ^A	79,83 ^B	82,73	81,65
Tłuszcz surowy (%)	97,19 ^A	96,04 ^B	96,98 ^A	94,56 ^B	96,39	95,87
Włókno surowe (%)	21,93 ^A	16,40 ^B	12,97 ^a	9,28 ^b	18,02 ^a	12,57 ^b
ZBW (%)	59,48	57,20	68,99	67,11	64,91	61,31
Energia brutto (%)	85,78 ^a	84,82 ^b	85,14	84,30	85,22	84,64
Dobowy bilans azotu i retencja						
N pobrany (g)	3,96 ^A	3,34 ^B	2,77	2,79	3,34	3,06
N wydalony w kale (g)	0,66 ^A	0,53 ^B	0,50 ^a	0,56 ^b	0,61 ^A	0,51 ^B
N wydalony w moczu (g)	2,34	2,18	1,32	1,41	2,73	2,55
N strawiony (g)	3,30 ^A	2,81 ^B	2,27 ^a	2,23 ^b	1,74	1,81
N zatrzymany (g)	0,96	0,64	0,95 ^A	0,82 ^B	0,99 ^A	0,74 ^B
Retencja w stosunku do N pobranego (%)	24,29 ^a	19,05 ^b	34,29 ^A	29,39 ^B	30,46 ^a	24,76 ^b
Retencja w stosunku do N strawionego (%)	29,13 ^A	22,65 ^B	41,85 ^A	36,77 ^B	37,57 ^a	29,82 ^b

A, B – przy $P \leq 0,01$ a, b – przy $P \leq 0,05$.

Spośród wyników zaprezentowanych w tabeli 4 najbardziej interesujący jest wzrost strawności węglowodanów, zarówno frakcji włókna surowego, jak i związków bezazotowych wyciągowych (ZBW) u nerek hodowlanych, który jest typowy dla udomowionych zwierząt mięsożernych. Badania wykonane na psach domowych, wilkach oraz dzikich i hodowlanych lisach polarnych i pospolitych (Ahlstrom i Skrede, 1998; Vhile i in., 2005; Ahlstrom i in., 2003; Arendt i in., 2014; Gugołek i in., 2014a) wyraźnie wskazują na zróżnicowane funkcjonowanie przewodów pokarmowych zwierząt dzikich i hodowlanych. Zwierzęta hodowlane w badaniach wyżej wymienionych autorów charakteryzowały się wyższym poziomem strawności podstawowych składników pokarmowych. W badaniach na hodowlanych i dzikich lisach polarnych, Ahlstrom i in. (2003) odnotowali wzrost strawności węglowodanów o prawie 10% u polarnych lisów hodowlanych, co sugeruje, że te zwierzęta wykształciły przystosowania do bardziej wszechstronnego sposobu odżywiania się. Tak wyraźne różnice nie wystąpiły u nerek i lisów pospolitych. Norki hodowlane jednak zawsze traktowano jako typowe zwierzęta mięsożerne i nie próbowano zwiększać poziomu węglowodanów w ich dawkach, jak to miało miejsce w przypadku psów domowych czy lisów polarnych. W przypadku psów i wilków różnice w przyswajaniu węglowodanów u tych gatunków wynikają z obecności większej ilości enzymu amylazy u psów (Arendt i in., 2014). Być mo-

że tego typu zróżnicowanie występuje także u zwierząt futerkowych, jednak badania nad tymi zagadnieniami nie zostały jeszcze wykonane.

Wykazany w badaniach wzrost strawności tłuszczu surowego koresponduje dodatnio z wynikami uzyskanymi przez Lagerkvist i Tauson (1993). Stwierdziły one statystyczne zróżnicowanie strawności tego składnika pokarmowego u nerek, już po selekcji trwającej 5 pokoleń.

Wyniki retencji azotu tłumaczyć można związkiem z selekcją tych zwierząt w kierunku wyższej produkcyjności. Hodowla preferuje zwierzęta o wysokiej produkcyjności. W przypadku zwierząt futerkowych może to być wzrost gęstości okrywy włosowej czy powiększenie rozmiarów ciała, co bezpośrednio powiązane jest z wyższą sprawnością przewodu pokarmowego i intensywniejszym metabolizmem, który pozwala np. na wyższy poziom odkładania azotu przekładający się na wzrost zwierząt czy gęstość ich okrywy włosowej.

Tabela 5. Perystaltyka u nerek (Gugołek i in., 2013a)

Eksperyment	Grupa	Płeć	Czas przechodzenia treści pokarmowej		
			średni	minimalny	maksymalny
A	H	♂	244	202	306
	D	♂	229	191	277
B	H	♀	176 ^A	156	199
	D	♀	143 ^B	130	161
C	H	♂	252 ^{A,a}	228	309
		♀	180 ^{A,B}	170	198
	D	♂	219 ^{A,b}	190	242
		♀	139 ^B	130	154

A, B – przy $\alpha \leq 0,01$ a, b – przy $\alpha \leq 0,05$.

W badaniach wykazano, że zależność pomiędzy płcią a czasem przechodzenia treści pokarmowej przez przewód może wynikać z dymorfizmu płciowego (tab. 5). Czas pasażu u samców był dłuższy, a u samic krótszy. We wcześniejszych badaniach Bleavins i Aulerich (1981) nie stwierdzili różnic w czasie pasażu pomiędzy samcami i samicami nerek. Jednak w badaniach tych autorów masa ciała samców – 1820 g była zbliżona do masy samic hodowlanych w badaniach własnych. Także czas pasażu był porównywalny – od 186 do 176–180 min. Potwierdzeniem tego zróżnicowania mogą być także rezultaty kolejnego eksperymentu strawnościowego (Gugołek i in., 2014b). Uzyskane w nim wyniki wskazują, na pewne zróżnicowanie strawności składników pokarmowych u samców i samic tego gatunku, a więc u zwierząt o zróżnicowanej długości tułowia i tym samym długości przewodu pokarmowego.

Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że praca hodowlana spowodowała zmiany w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego i metabolizmie nerek. Zwierzęta hodowlane charakteryzowały się dłuższym czasem przechodzenia treści

pokarmowej, tendencją do wyższego poziomu strawności składników pokarmowych, szczególnie węglowodanów oraz wyższą retencją azotu, co związane było z selekcją tych zwierząt w kierunku wyższej produktywności.

6.3. Współczesne poglądy dotyczące żywienia nerek hodowlanych

Norki hodowlane, jak wykazano już poprzednio, to typowe zwierzęta mięsożerne, o stosunkowo krótkim i prostym przewodzie pokarmowym, przyswajające składniki pokarmowe z wykorzystaniem procesów enzymatycznych (Oleinik, 1995; Hedemann i in., 2011). W ich żywieniu stosuje się zatem znaczne ilości pasz pochodzenia zwierzęcego o wysokiej zawartości białka i energii oraz znacznie mniejsze ilości przetworzonych pasz roślinnych (Zalecenia żywieniowe..., 2011; Gugolek, 2015c).

Żywienie nerek w Polsce oparte jest o mieszanki paszowe wilgotne – tzw. mieszanki tradycyjne, sporządzane zazwyczaj bezpośrednio w kuchniach paszowych ferm. Ich skład komponentowy i wartość pokarmowa w dużym stopniu zależą od hodowcy lub dostępności pasz na danym terenie. W żywieniu nerek wykorzystuje się trzy podstawowe grupy pasz. Są to pasze pochodzenia zwierzęcego – głównie różnorodne produkty uboczne, pasze pochodzenia roślinnego oraz dodatki paszowe. Pasze te charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem pod względem wartości odżywczej, biologicznej, energetycznej oraz przyswajalności. Udział tych grup pasz w poszczególnych okresach hodowla-żywniowych jest zróżnicowany. Najwięcej stosuje się pasz pochodzenia zwierzęcego, można je wykorzystywać w ilości od 60 do 85%. Pasze pochodzenia roślinnego stanowią najczęściej od 6 do 18% dawki. Udział dodatków paszowych zależy od ich formy. Dodatki paszowe naturalne, w postaci owoców, warzyw czy zielonek, obecnie stosunkowo rzadko stosowane w praktyce fermowej, mogą stanowić do 5%, a dodatki paszowe w formie premiksów witaminowo-mineralnych, w zależności od koncentracji 1–2% dawki (Sławoń, 1987; Rouvinen-Watt i in., 2005; Zalecenia żywieniowe..., 2011; Gugolek, 2013b; 2013c).

W Polsce w grupie pasz pochodzenia zwierzęcego dominują różnorodne produkty uboczne pochodzące z uboju i przetwórstwa drobiu, innych zwierząt gospodarskich oraz ryb. Podstawę żywienia nerek w krajowych warunkach stanowią różnorodne uboczne produkty drobiowe. Są one także ważnym elementem diety na fermach nerek w innych rejonach świata (Urlings i in., 1993; Rouvinen-Watt i in., 2000). Komponenty te, jako najbardziej dostępne, stanowią często ponad połowę pasz pochodzenia zwierzęcego w dawce nerek hodowlanych. Pamiętać jednak należy, że ich wartość biologiczna jest niska. Są one przede wszystkim ubogie w aminokwasy siarkowe (Zalecenia żywieniowe..., 2011).

Bogatsze w te aminokwasy są natomiast produkty rybne. Do najbardziej wartościowych należą: dorsz, sandacz, łosoś, makrela czy śledź. Jednak podawanie większych ilości ryb przez dłuższy okres rodzi niebezpieczeństwo wynikające z obecności w ich mięśniach i wnętrznościach – enzymu tiaminazy, który powoduje inaktywację witaminy B₁ (tiaminy). Tiaminazę w znacznych ilościach zawiera

większość ryb słodkowodnych, co praktycznie eliminuje je z podawania w stanie surowym. Obróbka termiczna inaktywuje tiaminę, jednak jest to zabieg nieuzasadniony ekonomicznie. Musimy pamiętać, że również ryby morskie nie są wolne od tiaminazy. Ryby zawierają także TRIOX (tlenek trójmetyloaminy) – substancję, która wiąże żelazo w związki nieprzyswajalne dla zwierząt. Efektem działań trójmetyloaminy może być anemia i odbarwienia okrywy włosowej (Sławoń, 1987; Gugolek, 2015d).

Niedocenianym zagadnieniem w żywieniu nerek jest znaczenie pasz roślinnych będących źródłem węglowodanów. Pasze te to przede wszystkim śruty zbożowe oraz uboczne produkty z przemysłu młynarskiego i rolno-spożywczego. Przed podaniem norkom powinny zostać one bezwzględnie poddane procesom uzdatniania: gotowaniu, ekstrudowaniu lub ekspandowaniu w celu poprawy przyswajalności węglowodanów złożonych. Przewód pokarmowy nerek nie jest bowiem w stanie wykorzystać większości nieprzetworzonych surowych węglowodanów (Gugolek i in., 2010, 2011; Gugolek 2015c). W ostatnich latach powszechną praktyką, szczególnie na dużych fermach nerek, stało się zagęszczanie mieszanek karmowych surowymi śrutami zbożowymi. Podawanie śrut lub mąki paszowej wynika zapewne z niechęci do energochłonnego i uciążliwego procesu ich uzdatniania. Literatura naukowa podaje, że węglowodany ze śrut surowych są o 5–10% gorzej wykorzystywane niż poddawanych obróbce termicznej. Potwierdzają to również badania własne autorów. Wskazują one, że strawność węglowodanów była niższa o 9% w przypadku nerek, w których dawce zastosowano surową mąkę konsumpcyjną w porównaniu do żywionych śrutą ekstrudowaną pszenną. W innych badaniach wykazano, że w żywieniu zwierząt futerkowych mięsożernych wartościową paszą mogą być także surowe węglowodany, o ile są odpowiednio rozdrobnione do frakcji pylistych (Sławoń, 1987; Gugolek i in., 2011; Gugolek i Wyczling, 2013).

Alternatywnym do obróbki termicznej sposobem uzdatniania pasz roślinnych, w tym także śrut zbożowych, jest ich zakiszanie (Skrede i in., 2001; Gugolek i in., 2010).

W żywieniu nerek można także stosować szereg innych pasz alternatywnych dostarczających składników pokarmowych, a jednocześnie obniżających koszty żywienia. W tym miejscu należy wspomnieć, że hodowla nerek i innych zwierząt futerkowych mięsożernych to skuteczna metoda zagospodarowania szeregu kłopotliwych produktów ubocznych powstających w przemyśle rolno-spożywczym (Lorek i Gugolek, 2007). Alternatywne źródła białka w paszach tradycyjnych to przede wszystkim produkty uzyskane z przetwórstwa i produkcji konsumpcyjnych produktów żywienia człowieka. Należą do tej grupy także produkty „głębokiego przetwarzania” produktów spożywczych takie jak izolaty białkowe, polipeptydy, sproszkowane suszone skwarki (wołowe i wieprzowe), zagęszczona woda powirórkowa czy różnorodne tłuszcze odpadowe. Pasze te, pomimo pozornego braku wartości, jako że pochodzą z „odzysku”, często charakteryzują się pożądanym składem aminokwasowym (Gugolek i Wyczling, 2013). Inną paszą, która zasługuje na przypomnienie, jest żeloskrzep. Produkt ten został opatentowany w Polsce

w 1987 roku przez profesora Stanisława Zaleskiego z ówczesnej Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Produkt ten powstaje podczas żelowania krwi zwierzęcej z udziałem serwatki. Charakteryzuje się poziomem suchej masy około 17% i białka 13% (Lorek i Bieguszewski, 1987). Zastępczym źródłem białka mogą być także uboczne produkty przetwarzania szeroko pojmowanych tzw. „owoców morza”, np. kryla, kalmarów czy krewetek. Ich wartość pokarmowa nie jest wysoka, jednak mogą stanowić pasze uzupełniającą. Natomiast zalecany jest kryl pełny, który zawiera: 19,46% białka i 2,30% tłuszczu (Pierieldik i in., 1975). Wyniki produkcyjne nerek żywionych dawkami, w których 50% pasz pochodzenia zwierzęcego zastąpiono krylem pełnym lub mączką z kryla, były porównywalne z grupą kontrolną. Inaczej jest natomiast w przypadku produktów ubocznych pochodzących z kryla. Uboczne produkty świeże charakteryzują się następującym składem: sucha masa – 24,15%, popiół – 6,78%, białko – 11,78%, tłuszcz – 9,70%. Mączka z produktów ubocznych: sucha masa – 87,85%, popiół – 22,86%, białko – 43,90%, tłuszcz – 2,57%. Badania naukowe wykazały, że dodatek wyżej wymienionych produktów ubocznych obniża strawność składników pokarmowych i retencję azotu. Nie eliminuje to jednak całkowicie tych pasz. Można je podawać w ilości do 15% w okresie przygotowania do rozrodu (Lorek i in., 1992). Interesującą paszą, chociaż niedostępną na krajowym rynku paszowym, jest białko produkowane przez mikroorganizmy jednokomórkowe. Przykładem może być norweski preparat „Bioprotein”, charakteryzujący się walorami zbliżonymi do mączki rybnej.

Jak już wspomniano, pojęcie „pasze alternatywne” jest względne. W różnych rejonach świata stosuje się bardzo różnorodne zestawy materiałów paszowych. W normach żywienia z odległych zakątków świata można znaleźć tak egzotyczne dla nas pasze jak: mięso i produkty uboczne pochodzące od łosi, jeleni, reniferów, fok, delfinów, wielorybów oraz ryby polarne i egzotyczne, kałamarnice, małże, poczwarki jedwabnika, sorgo, suchary, orzechy cedrowe, a nawet grzyby. Dla wszystkich tych pasz zbadano wartość pokarmową, a także opracowano sposoby uzdatniania i podawania zwierzętom (Pierieldik i in., 1975; Gugolek i Wyczling, 2013).

Poszukując pasz alternatywnych dla pasz pochodzenia zwierzęcego, nie można ich szukać wśród sruć zbożowych, o stosunkowo niskim poziomie białka – 8–12%. Natomiast inne pasze pochodzenia roślinnego, takie jak sruca sojowa poekstrakcyjna (ponad 40% białka), makuch słonecznikowy czy drożdże – 36% białka, powinny znaleźć się w kręgu zainteresowania hodowców nerek. Stwierdzono zatem, że źródłem białka mogą też być pasze pochodzenia roślinnego, co staje się jasne w świetle faktu, że elementami składowymi białek są aminokwasy, a ich pochodzenie jest teoretycznie obojętne. Jednak ważnym czynnikiem ograniczającym wykorzystanie pasz roślinnych jest smakowitość. Zwierzęta mięsożerne nie będą bowiem pobierały mieszanki o przewadze pasz roślinnych, z uwagi na odnośne wrażenia sensoryczne (Gugolek i Wyczling, 2013).

Najbogatsze w białko są nasiona roślin motylkowych (bobowatych). Najbardziej znaną rośliną z tej grupy jest soja. W Polsce nie kojarzy się zazwyczaj z żywieniem zwierząt mięsożernych, jednak należy przypomnieć, że jest po-

wszechne stosowana w żywieniu lisów i nerek na kontynencie amerykańskim (Gugołek i Wyczling, 2013). Nasiona soi należy podawać po obróbce termicznej z uwagi na znajdujące się w niej substancje antyżywniowe. Badania wskazują, że w żywieniu nerek możliwe jest zastąpienie nawet 20% białka ziarnami soi. W innym eksperymencie udział w dawce 15% nasion soi dał nieznaczne obniżenie końcowej masy ciała nerek, zaledwie o 20 g, natomiast jakość okrywy była porównywalna ze zwierzętami żywionymi tradycyjnie. Na podstawie badań stwierdzono wyższą przydatność śruty sojowej w porównaniu do ziarna soi w żywieniu zwierząt futerkowych mięsożernych. Podawano już z dobrym skutkiem produkcyjnym nawet do 40% śruty sojowej (Gugołek i Wyczling, 2013).

Wyniki badań naukowych wskazują, że także inne wysokobiałkowe pasze roślinne mogą być komponentem dawek dla zwierząt mięsożernych. Wykazano, że śruta i makuch słonecznikowy mogą zastąpić nawet do 25% pasz pochodzenia zwierzęcego. Natomiast przy podawaniu śruty i makuchu arachidowego należy zachować znaczną ostrożność i podawać je w niewielkich ilościach z uwagi na możliwość skażenia mikotoksynami. Podając wyżej wspomniane materiały paszowe, należy jednak pamiętać, że strawność białek z pasz roślinnych jest 5–10% niższa, co w praktyce oznacza konieczność zwiększenia ich udziału w mieszance paszowej (Gugołek i Wyczling, 2013).

W praktyce hodowlanej znane są także przypadki, gdy hodowcy stosowali do pasz lisów i nerek dodatek mieszanek pełnoporcjowych przeznaczonych dla innych gatunków zwierząt gospodarskich. Funkcję tę mogą pełnić pasze dla tuczników, cieląt czy indyków, w których poziom białka wynosi 16–19%.

Głównym źródłem węglowodanów są śruty zbożowe parowane lub ekstrudowane. Inną dobrze już poznaną metodą uzdatniania pasz węglowodanowych jest ich zakiszanie. Opracowano już technologię zakiszania ziaren kukurydzy i pszenżyta. Tak przygotowane pasze dzięki aktywności mikroorganizmów charakteryzują się właściwościami porównywalnymi z paszami po obróbce termicznej (Gugołek i in., 2010).

Liczne uboczne produkty frakcyjne młynarskie, takie jak otręby i mąki paszowe, mogą być cenną paszą węglowodanową. Opracowano technologie ich uzdatniania np. poprzez ekstrudowanie – ekstrudowane otręby charakteryzują się znaczną wartością pokarmową (Gugołek i in., 2011; Gugołek, 2015c). Ponadto jako źródło węglowodanów alternatywnie można stosować także wybrane uboczne produkty przemysłu rolno-spożywczego, takie jak: makuchy i śruty rzepakowe, słonecznikowe, wysłodki buraczane czy suszone wywary zbożowe (DDGS). Najmniej znaną grupą są DDGS, choć zasługują na większe rozpowszechnienie. Pasza ta to susz zbożowy podestylacyjny, w literaturze występujący pod angielską nazwą – Dried Distillers Grains with Solubles (DDGS). Głównym producentem DDGS z kukurydzy są Stany Zjednoczone, gdzie rocznie uzyskuje się 3,2–3,5 mln ton suszonego wywaru. W znacznej części wywar ten eksportowany jest do Europy, jako pasza dla zwierząt gospodarskich. DDGS może być także produkowany z innych gatunków zbóż. Materiał ten jest wytwarzany przy produkcji bioetanolu, jako jeden z trzech produktów końcowych obok destylatu rolniczego i dwutlenku

węgla. W Polsce szacuje się, że produkcja DDGS wynosi ponad 450 tys. ton. Pasza ta jest stosowana z powodzeniem w żywieniu wielu gatunków zwierząt gospodarskich, w tym także królików (Strychalski i in., 2014; Gugolek i in., 2015).

Nie należy zapominać, że premiksy witaminowo-mineralne powinny być podawane nie tylko w okresie przygotowania do rozrodu i rozrodu, ale i po odsadzeniu zwierząt. Szczególne znaczenie należy przypisać witaminom B₁, H i E oraz dodatkowi żelaza, który zapobiega anemii i odbarwieniom okrywy włosowej. Dobre premiksy powinny także uzupełniać mieszanki paszowe w aminokwasy siarkowe. Badania terenowe dawek pokarmowych z północno-wschodniej Polski wykazują, że w okresie odchowu młodzieży poziom aminokwasów siarkowych był znacznie niższy od zapotrzebowania zwierząt. Dawki te skonstruowane głównie z różnorodnych odpadów drobiowych, przy minimalnej ilości ryb, pozornie dobrze zbilansowane pod względem białka, tłuszczu i węglowodanów były deficytowe pod względem metioniny i innych aminokwasów siarkowych.

Dodatki paszowe witaminowo-mineralne stosowane w kraju mają poprawiać jakość skór. Zostało opisanych wiele przypadków ich stosowania i pozytywnych wyników. Najczęściej zawierają obok tradycyjnych komponentów, żelazo w formie mineralnej, cholinę, biotynę (witaminę H). Uogólniając, należy przyjąć, że większość znajdujących się na rynku dodatków paszowych wpływa korzystnie na jakość okrywy włosowej. Jednak często skutki ich działania nie mają widocznego przełożenia ekonomicznego (Gugolek, 2014).

Alternatywną wobec mieszanek tradycyjnych – wilgotnych formą mieszanek paszowych są mieszanki pełnoporcjowe granulowane i sypkie. Opracowano już receptury i technologie ich produkcji oraz żywienia nimi lisów i nerek (Gugolek i in., 1997; Lorek i in., 2002; Krzykawski, 2007; Gugolek i in., 2010). W naszym kraju były one stosowane jako zamienniki mieszanek tradycyjnych w okresach niedoboru pasz. Natomiast są rejonu świata, gdzie ich wykorzystanie jest zdecydowanie większe. Stosowanie pasz granulowanych w kraju jest ograniczone z uwagi na uwarunkowania ekonomiczne. Mieszanki tradycyjne są zazwyczaj tańsze. Jednak należy się spodziewać, że w najbliższej przyszłości, z uwagi na aspekt sanitarny, ich wykorzystanie się zwiększy. Także uwarunkowania ekonomiczne mogą ulec zmianie. Należy zauważyć, że mieszanki tego typu nie wymagają kosztownego mrożenia oraz że odpada koszt ich transportu, obrotu i wytwarzania. Mogą więc być alternatywą stałą lub okresową dla ferm, które nie posiadają własnych kuchni paszowych (Gugolek i Wyczling, 2013).

W odchowcie młodych nerek stosuje się najczęściej żywienie do woli. Zwierzęta żywione do woli powinny otrzymać paszę o zbilansowanym składzie w takiej ilości, aby po zjedzeniu karmy i nasyceniu się pozostawały niezjedzone resztki w ilości około 5% masy paszy podanej. Do woli żywi się także dorosłe zwierzęta wybrakowane ze stada podstawowego. Natomiast zwierzęta stada podstawowego żywi się w sposób ograniczony – restrykcyjny. Żywienie to polega na podawaniu paszy o niższej wartości energetycznej lub podawaniu zmniejszonej o 20–50% porcji paszy (Sławoń, 1987; Gugolek i Strychalski, 2014).

Zapotrzebowanie pokarmowe nerek hodowlanych zostało dość szczegółowo opisane. Zalecenia żywieniowe opracowane przez autorów zagranicznych i krajowych określają ogólne zapotrzebowanie nerek na energię, składniki pokarmowe, witaminy oraz mikro- i makroelementy w dawkach pokarmowych (NRC, 1982; Sławoń, 1987; Normy żywienia..., 1994; Rouvinen-Watt i in., 2005; Zalecenia żywieniowe..., 2011). Podstawowym miernikiem wartości pokarmowej pasz dla nerek jest procentowy udział energii metabolicznej z białka, tłuszczu i węglowodanów w odniesieniu do całkowitej wartości energetycznej dawki (EM). Ważny jest nie tylko procentowy udział energii z poszczególnych składników pokarmowych, lecz także ogólny poziom energii metabolicznej w dawce.

Zapotrzebowanie pokarmowe nerek hodowlanych jest zróżnicowane w poszczególnych okresach roku, co wynika przede wszystkim z cyklicznie występujących procesów fizjologicznych: wymiany okrywy włosowej, rozrodu oraz odkładania tkanki tłuszczowej zapasowej w okresie przed zimowym. W określonych porach roku występuje więc znaczne i jednocześnie zróżnicowane zapotrzebowanie na poszczególne składniki pokarmowe: białko, tłuszcz, węglowodany, a także witaminy i składniki mineralne (Sławoń, 1987; Zalecenia żywieniowe..., 2011).

Tradycyjnie w żywieniu nerek wyróżnia się 4 okresy hodowlano-żywieniowe. Czas ich trwania przedstawiono w tabeli 6. Zapotrzebowanie pokarmowe zwierząt wyrażone udziałem procentowym energii metabolicznej z białka, tłuszczu i węglowodanów jest wyraźnie różne w poszczególnych okresach hodowlanych, a dodatkowo określone w przedziałach z zaznaczoną tolerancją od – do (tab. 7). Daje to hodowcy możliwość dostosowania żywienia na fermie do panujących warunków środowiskowych, zestawu pasz jakimi dysponuje, potrzeb fizjologicznych zwierząt oraz ich wartości genetycznej, przy zachowaniu dobrostanu żywieniowego (Zalecenia żywieniowe..., 2011).

Tabela 6. Podział roku na okresy hodowlano-żywieniowe w żywieniu nerek (Zalecenia żywieniowe..., 2011)

Nr okresu	Nazwa okresu	Czas trwania
I	Przygotowania do rozrodu i rozrodu	od grudnia do wykotów
II	Odchowu szczeniąt przy matkach – laktacja	od wykotu do 15 lipca
III	Odchowu szczeniąt po odsadzeniu	od 16 lipca do 15 września
IV	Kształtowania okrywy włosowej	od 15 września do uboju *

* W zależności od odmiany od 15 XI do 15 XII.

Tabela 7. Zapotrzebowanie nerek na składniki pokarmowe w kolejnych okresach hodowlano-żywniowych (Zalecenia żywieniowe..., 2011)

Okres hodowlano- żywniowy	Procentowy udział EM z:		
	białka	tłuszczu	węglowodanów
I	45-55	30-40	12-20
II	40-45	38-45	12-20
III	33-40	45-55	12-20
IV	28-35	42-50	15-20

W kolejnych tabelach (tab. 8 i tab. 9) przedstawiono orientacyjne zapotrzebowanie nerek dorosłych – stada podstawowego i rosnących na energię metaboliczną.

Tabela 8. Średnie dobowe zapotrzebowanie nerek stada podstawowego na energię metaboliczną (Zalecenia żywieniowe..., 2011)

Miesiąc	Zwierzęta stada podstawowego			
	samce		samice	
	kJ	kcal	kJ	kcal
styczeń	1200	285	850	205
luty	1375	330	900	215
marzec	1410	335	950	225
kwiecień	-	-	800	190
maj	-	-	1000	240
czerwiec	-	-	1100	260
lipiec	-	-	1000	240
sierpień	-	-	1050	250
wrzesień	-	-	1150	275
październik	-	-	1200	285
listopad	-	-	900	215
grudzień	1200	285	900	215

Tabela 9. Średnie dobowe zapotrzebowanie nerek rosnących na energię metaboliczną (Zalecenia żywieniowe..., 2011)

Okres	Zwierzęta rosnące			
	samce		samice	
	kJ	kcal	kJ	kcal
20 maja – 1 czerwca*	400	95	400	95
2 czerwca – 15 czerwca*	600	145	600	145
16 czerwca – 30 czerwca*	800	190	800	190
1-15 lipca	950	229	700	175
16-31 lipca	1200	296	900	220
1-15 sierpnia	1350	325	1000	240
16-31 sierpnia	1500	365	1050	250
1-30 września	1600	385	1100	260
1-31 października	1650	395	1200	285
1 listopada – do uboju	1320	315	900	220

* Brak dymorfizmu płciowego u zwierząt rosnących.

Natomiast zapotrzebowanie nerek na witaminy oraz składniki mineralne przedstawiono w tabelach 10 i 11. Ujęto je w przeliczeniu na 1 kg mieszanki paszowej o zawartości suchej masy 30–35%.

Tabela 10. Zalecany poziom witamin w dawkach pokarmowych zwierząt futerkowych mięsożernych (Zalecenia żywieniowe..., 2011)

Wyszczególnienie	Jednostki miary	Na 1 kg mieszanki paszowej (s.m. 30-35%)
A	j.m.	2000-3000
D	j.m.	200-300
E	mg	50-100
B ₁	mg	15
B ₂	mg	3
B ₆	mg	3
B ₁₂	mg	0,02
H	mg	0,03
Niacyna	mg	5
Kwas foliowy	mg	0,3
Kwas pantotenowy	mg	3
Cholina	mg	70-200

Tabela 11. Zalecany poziom składników mineralnych w dawkach zwierząt futerkowych mięsożernych (Zalecenia żywieniowe..., 2011)

Wyszczególnienie	Jednostki miary	Na 1 kg mieszanki paszowej (s.m. 30-35%)
Wapń	mg	2000-2500
Fosfor	mg	1500-2500
Żelazo	mg	20-40
Cynk	mg	10-20
Miedź	mg	1,2-2,5
Sód	mg	1200
Mangan	mg	7,5-15
Magnez	% mieszanki paszowej	0,04-0,06

Prawidłowe żywienie nerek stada podstawowego jest bardzo istotne dla przyszłych wyników rozrodu. W przypadku samic wieloletnich żywienie regeneracyjne powinno rozpocząć się po odsadzeniu szczeniąt, a samców po zakończonym sezonie kopulacyjnym. Wbrew powszechnej opinii zwierzęta w tym okresie mają znaczne zapotrzebowanie pokarmowe z uwagi na procesy fizjologiczne powiązane z tworzeniem okrywy włosowej czy odkładaniem tłuszczu zapasowego. Powstałe wówczas stany niedoborowe mogą skutkować nieudanym nadchodzącym sezonem rozplodowym. Wielu naukowców jest zdania, że to właśnie niewłaściwe żywienie w tym okresie jest odpowiedzialne za powstawanie syndromów: mokrych-tłustych szczeniąt oraz wycięczenia laktacyjnego samic (Clausen i in., 1992; Clausen i in., 1996; Clausen i Dietz, 2000; Rouvinen-Watt, 2003; Rouvinen-Watt i Hynes, 2004; Gugolek, 2009a; Gugolek i Strychalski, 2010; Strychalski i Gugolek, 2010).

Okres przygotowania do rozrodu i rozrodu nie jest jednak jednorodny, w rzeczywistości zawiera trzy odrębne podokresy: przygotowanie do rozrodu, gdy zwierzęta powinny być żywione restrykcyjnie, okres okołokopulacyjny oraz czas ciąży, gdy samice należy żywić do woli, ale tak aby wykazywały apetyt. Zalecenia podają szerokie granice tolerancji żywienia w zakresie wartości pokarmowej, z uwagi na wspomniane powyżej podokresy (tab. 7).

Przygotowanie do rozrodu to okres żywienia restrykcyjnego, mającego na celu doprowadzenie zwierząt do właściwej kondycji rozplodowej. Aby proces ten był skuteczny, powinien być przeprowadzany w sposób długotrwały, indywidualny, a także dostosowany do warunków klimatycznych panujących w danym roku. Ważne jest także, aby skończył się przed rozpoczęciem właściwego okresu rozplodowego. Praktyka hodowlana dowodzi, że norki można odchudzić znacznie szybciej niż inne gatunki zwierząt futerkowych, poprzez żywienie restrykcyjne. Jednak na minimum 2 tygodnie przed pierwszym kryciem należy wrócić do pełnej objętości dawki. Należy także pamiętać o podawaniu właściwej ilości witamin oraz makro- i mikroelementów w zredukowanych objętościowo dietach, zatem premiksy, zawierające wszystkie niezbędne witaminy i minerały, powinny być stosowane w zwiększonej ilości. Dobrą metodą wydaje się także w przypadku nerek zwiększonej ilości.

szona częstotliwość karmienia małymi dawkami paszy, co wpływa na zwiększoną aktywność zwierząt i pobudza ich metabolizm. Także dodatek preparatów węglowodanowych bogatych we włókno surowe, które podawane w większych ilościach powoduje zmniejszenie strawności składników pokarmowych, może być metodą doprowadzania zwierząt do właściwej kondycji. Należy zatem zadbać o dodatek w paszy otrąb pszennych, które dodatkowo wpływają na mleczność samic (Sławoń, 1987; Gugolek i in., 2011; Gugolek i Strychalski, 2014).

W okresie ciąży samice muszą otrzymywać paszę bogatą w składniki pokarmowe oraz witaminy i związki mineralne, zapewniającą optymalny rozwój płodów oraz nagromadzenie w organizmie zapasów na okres laktacji, niepowodującą przy tym zutuczenia. W przypadku nerek zapotrzebowanie pokarmowe w pierwszej połowie ciąży jest zbliżone do bytowego, gdyż potrzeby przed implantacją zarodków są minimalne. W drugim okresie ciąży wzrasta natomiast zapotrzebowanie z uwagi na rozwój płodów. Większość autorów jest zdania, że w pierwszej połowie ciąży powinien nastąpić niewielki przyrost masy ciała samicy – kilkuprocentowy, w drugiej natomiast większy – od 10 do 15% – w stosunku do masy na początku ciąży. Zgodnie z tą zasadą zaleca się także zwiększyć ogólną wartość energetyczną dawki w drugiej połowie ciąży o około 10% (Zoń, 2006; Gugolek, 2009a; Zalecenia żywieniowe..., 2011).

W omawianym okresie mieszanka paszowa powinna składać się z pełnowartościowych materiałów paszowych, nie tylko pod względem składu chemicznego i wartości biologicznej, ale przede wszystkim spełniających najwyższe wymagania sanitarne. Wykazano bowiem, że większość wczesnych upadków szceniąt, obok wynikających z zaburzeń behawioralnych samic, spowodowane jest infekcjami bakteryjnymi. Zalecane jest podawanie ryb i dobrej jakości ich produktów ubocznych, zawierających białko o znacznej wartości biologicznej, jednak należy zachować znaczną ostrożność przy skarmianiu ryb zawierających tiaminazę oraz związki wiążące żelazo (TRIOX). Zalecane jest zwiększenie dodatku witamin z grupy B, szczególnie witaminy B₁ (tiaminy) i związków zawierających żelazo, najlepiej w formie organicznej. Korzystny wpływ na uszkodzone narządy wewnętrzne, a szczególnie wątrobę ma także cholina. Skarmianie pasz zawierających nawet niewielkie ilości utlenionych tłuszczów może również niekorzystnie wpłynąć na wynik rozrodu. Z tych względów należy zwiększyć w dawkach udział witaminy E, będącej naturalnym antyutleniaczem oraz mającej pozytywny (wraz z selenem) wpływ na rozród. Należy zadbać także o odpowiedni poziom innych witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, szczególnie witaminy A i D. Witamina C jest także antyutleniaczem oraz podnosi odporność samic i ich przyszłego potomstwa. Inną istotną dla przebiegu ciąży substancją biologicznie czynną jest kwas foliowy, zapobiegający ronieniu. W opisywanym okresie wskazana jest także obróbka termiczna materiałów paszowych zawierających substancje biologicznie czynne takie jak: narządy rozrodcze, tchawice, głowy (Sławoń, 1987; Zalecenia żywieniowe..., 2011).

Zapotrzebowanie na składniki pokarmowe, witaminy, składniki mineralne i energię u samic podczas laktacji, szczególnie tych odchowujących liczne mioty,

jest znacznie wyższe niż w czasie ciąży. Zatem błędem jest jednakowe żywienie samic ciężarnych i karmiących (Gugołek, 2009a; Gugołek i Strychalski, 2014). Data zmiany żywienia na żywienie laktacyjne jest łatwa do określenia z uwagi na zbliżony czas porodu większości samic. Skład komponentowy oraz wartość pokarmową i energetyczną pasz należy jednak zmieniać stopniowo, co zapobiega zaburzeniom w pobieraniu paszy. Dobierając materiały paszowe dawek w okresie laktacji powinno się zadbać, podobnie jak w okresie poprzedzającym, o ich właściwy stan mikrobiologiczny, świeżość oraz wysoką wartość biologiczną. Nie powinny składać się z surowych materiałów paszowych zawierających substancje biologicznie czynne.

W czasie laktacji należy unikać w miarę możliwości zmian składu paszy. Nie jest wskazane wprowadzanie materiałów paszowych, które zmieniają smak paszy i tym samym czasowo obniżają jej pobieranie. W tym okresie zwiększone jest zapotrzebowanie na wszystkie witaminy, szczególnie E, A i D, które należy podawać w górnych granicach zaleceń. Zaleca się również wprowadzenie do mieszanki paszowej dodatku chlorku sodu (NaCl) w ilości 0,2–0,5% jej suchej masy. Ma to na celu wyrównanie w organizmie samicy ubytku sodu wydzielanego z mlekiem i tym samym przeciwdziałanie syndromowi wyczerpania laktacyjnego. W okresie laktacji paszę zadaje się 2–3 razy dziennie, w dawkach do woli. Ilość paszy uzależniona jest od wielkości miotu. Samice nerek charakteryzujące się wysoką mlecznością należy karmić ostrożnie w pierwszych 3 tygodniach po wykocie. W wieku 3 tygodni młode zwierzęta zaczynają pobierać pokarm stały, dlatego od tego czasu należy umożliwić im dostęp do paszy i wody pitnej, co może zapobiec wyczerpaniu laktacyjnemu samic. Szczególnie ważne jest również usuwanie niezjedzonej, zepsutej mieszanki paszowej (Sławoń, 1987; Zalecenia żywieniowe..., 2011).

Okres po odsadzeniu szceniąt od matek dzieli się na podokres szybkiego wzrostu trwający do połowy lipca, gdy norki rosną najintensywniej i okres wolnego wzrostu od lipca do września, gdy przyrosty stają się wolniejsze. Okres po odsadzeniu rozpoczyna się krytycznym momentem, jakim jest odsadzenie. Powoduje ono stres wynikający z odłączenia od matek i zmiany warunków środowiskowych. Żywienie w początkowym okresie po odsadzeniu ma kluczowe znaczenie dla rozmiaru skór, z uwagi na fakt, że to właśnie wtedy zwierzęta najintensywniej rosną. W okresie wzrostu zwierzęta wykazują najwyższe życiowe przyrosty dobowe i pod jego koniec mają już „ramy” dorosłych zwierząt. Intensywny wzrost powoduje, że zaniedbania poczynione w okresie bezpośrednio po odsadzeniu trudno jest potem odrobić (Gugołek, 2014; Gugołek, 2015b).

Mieszanka paszowa stosowana w tym okresie powinna być pod względem składu substancji odżywczych, udziału i ilości energii zbliżona do stosowanej w czasie odchowu przy matkach. Konieczne jest w dalszym ciągu żywienie paszą o dużej koncentracji energii, którą można uzyskać przez podawanie odpowiedniej ilości tłuszczu. Dopuszczalne jest również nieznaczne stopniowe zwiększanie udziału energii z węglowodanów. W tym okresie w żywieniu można wykorzystać wszystkie rodzaje dostępnych mięsno-rybnych materiałów paszowych w ilościach

pozwalających na zbilansowanie składu dawki. Należy jednak pamiętać o zwiększonych dawkach witamin z grupy B oraz preparatów zawierających żelazo przy żywieniu rybami. Korzystne jest także uzupełnienie dawki witaminą C zwiększającą odporność zwierząt oraz betainą mającą wpływ na niwelowanie stresu cieplnego podczas letnich upałów. W miesiącach letnich, przy wysokiej temperaturze, szczególną uwagę należy zwrócić na stan sanitarny pasz. Zaleca się stosowanie konserwantów stabilizujących mikroflorę oraz przeciwutleniaczy. W sierpniu należy zacząć podawać zwierzętom preparaty umożliwiające prawidłowe wytworzenie okrywy włosowej, której kształtowanie rozpoczyna się już w tym okresie. Wskazany jest dodatek aminokwasów siarkowych, szczególnie metioniny, witaminy H – biotyny oraz cynku i miedzi. W tym czasie zaleca się jak najczęstsze podawanie paszy norkom, co powoduje wzrost jej pobierania (Sławoń 1987, Zalecenia żywieniowe..., 2011).

W okresie kształtowania okrywy włosowej następuje ostateczne formowanie się okrywy zimowej, chociaż przygotowanie do tego procesu rozpoczyna się już w poprzednim okresie. W okresie tym następuje przede wszystkim odkładanie tkanki tłuszczowej zapasowej. Należy pamiętać, że tłuszcz zapasowy powstaje głównie nie z tłuszczu, lecz w wyniku przemian chemicznych z węglowodanów. Zalecenia żywienia dla tego okresu przewidują dalsze ograniczenie energii z białka na korzyść energii z węglowodanów i tłuszczu. Ograniczając ilość białka należy jednak zwierzętom zapewnić odpowiednią ilość aminokwasów egzogennych, niezbędnych do budowy okrywy włosowej, szczególnie metioniny oraz wspomagającej procesy włosotwórcze witaminy H. Dopuszcza się w tym okresie stosowanie szerokiego asortymentu pasz, w tym mniej wartościowych pod względem jakości i konserwowanych chemicznie, pod warunkiem, że dawka będzie zbilansowana zgodnie z zaleceniami, a pasze będą ustabilizowane pod względem zawartości drobnoustrojów. Jednak zawartość w paszy materiałów paszowych konserwowanych chemicznie jest ograniczona. Ogólna kwasowość (pH) mieszanki paszowej nie powinna być niższa niż 5,5. W praktyce nie pozwala to na wprowadzenie tych materiałów w większej ilości niż 20% dawki. Możliwe jest także zwiększenie udziału pasz gotowanych tłustych ryb oraz ryb zawierających tiaminazę i związki wiążące żelazo. Stosując jednak ten asortyment paszowy należy rygorystycznie przestrzegać ograniczeń, wskazane jest również używanie środków zapobiegających ich niekorzystnemu oddziaływaniu na zwierzęta, a więc zwiększanie w dawkach poziomu witaminy B₁ i związków żelaza. Ważne jest także zapobieganie zjawisku wygryzania okrywy włosowej. Pozytywne oddziaływanie mają tu witaminy z grupy B, szczególnie B₁ i B₆ oraz biotyna, a także aminokwasy siarkowe (Glem-Hansen, 1980; Zhang i in., 2012; Gugolek, 2014).

Poziom energii, jak już wspomniano, związany jest z tłuszczem pochodzenia zwierzęcego z produktów ubocznych. Podnoszenie wartości energetycznej dawek możliwe jest przy użyciu tłuszczów. Wartościowym, ze względu na zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych, jest tłuszcz drobiowy – szczególnie pochodzący z produktów ubocznych „miękkich” oraz olej rybny, lecz podlega on szybko jełczeniu. Z tego względu niezbędne jest stosowanie antyoksydantów chemicznych

lub podwyższonego poziomu witamin E i C. Młode, rosące zwierzęta należy żywić do woli, podając dawkę kilkakrotnie w ciągu doby (Gugołek, 2013b; 2013c).

6.4. Wpływ żywienia na wyniki produkcyjne norek

Duży rozmiar handlowy i dobra jakość skór to podstawa uzyskiwania wysokich cen na światowych rynkach futrzarskich. Należy zatem dobrze poznać czynniki, które je warunkują. Generalnie czynniki wpływające na parametry jakości skór dzieli się na biologiczne, które są uwarunkowane genetycznie i środowiskowe, zależne w znacznej mierze od działań hodowcy. Do czynników biologicznych zaliczamy gatunek zwierzęcia, rasę czy odmianę, płęć, wiek oraz zmienność indywidualną. Natomiast najważniejsze z czynników środowiskowych są żywienie, praca hodowlana, pielęgnacja i pomieszczenia, w których zwierzęta są utrzymywane, stan zdrowotny, zmienność geograficzna i sezonowa, a także termin uboju i obróbka skór. Czynniki warunkujące jakość pozyskiwanych skór można podzielić także na przyżyciowe i poubojowe – zależne od obróbki i dalszego postępowania ze skórami. Powszechnie przyjmuje się, że najistotniejszy wpływ na jakość skór mają w kolejności uwarunkowania genetyczne oraz żywienie i warunki utrzymania (Gugołek, 2010; Strychalski i Gugołek, 2015b).

Wydaje się, że czynnik genetyczny jest bardzo ważny, gdyż potencjalne możliwości produkcyjne zwierząt są „zapisane w genach”. Jednak większość cech dotyczących jakości skór jest dziedziczona w sposób złożony. W podrozdziale 3.4. „Prace hodowlane na fermach norek” w tabeli 2 podano średnie współczynniki odziedziczalności (h^2) cech jakości okrywy włosowej (według: Berg, 1993a; 1993b; 1993c; Lohi, 1997). Współczynniki odziedziczalności wskazują, w jakim stopniu dana cecha zależy od genotypu, a w jakiej jest podatna na modyfikujący wpływ środowiska. Powyższe przykłady wskazują, że najlepiej dziedziczona jest długość okrywy włosowej.

Niewątpliwie żywienie ma silny wpływ na jakość pozyskiwanych skór. W przypadku zwierząt futerkowych mięsożernych żywienie jest bardziej skomplikowane i mniej poznane niż u innych gatunków zwierząt gospodarskich. Żywiąc tę grupę zwierząt, należy zdawać sobie sprawę z cykliczności procesów fizjologicznych, wynikających z silnie zaznaczonej sezonowości wymiany okrywy włosowej i procesów rozrodczych, wysokiego zapotrzebowania na białko oraz całkowitego uzależnienia zwierząt od człowieka wynikającego z utrzymania klatkowego (Glem-Hansen, 1980; Gugołek, 2009a; Gugołek, 2013b).

Przechodząc do omawiania zagadnień dotyczących wpływu żywienia na jakość skór, należy zastanowić się, jakie cechy skór podlegają ocenie i jakie czynniki mogą wpływać na ich jakość, gdyż to właśnie od nich zależą ceny otrzymywane za wyprodukowane skóry.

Do cech mających niewątpliwą wpływ na wartość finansową skór należą: ich wielkość, mierzona rozmiarem handlowym, barwa, jakość oraz występujące w nich wady. Najbardziej skomplikowaną, gdyż bardzo złożoną cechą jest jakość okrywy włosowej. Jest ona składową gęstości, wysokości, sprężystości, jedwabi-

stości okrywy. Poniżej zostanie przedstawiona na podstawie fachowej literatury analiza czynników mających wpływ na wymienione cechy okrywy włosowej.

Przyjmuje się, że wielkość skór zależy od wielkości zwierząt, od których jest pozyskiwana. Dlatego też hodowcy starają się żywić zwierzęta w sposób jak najobfitszy, co ma zapewnić maksymalne wykorzystanie potencjału genetycznego zwierząt. Jednak przy takim żywieniu powstaje często zbyt duże zatuszenie zwierząt. Należy zatem postawić pytanie, czy należy zwierzęta żywić do woli, aby uzyskać maksymalnie duże skóry? Pytanie to ma także wymiar ekonomiczny związany ze zużyciem paszy.

Próbowano także odpowiedzieć na pytanie, jaka jest wzajemna zależność pomiędzy masą ciała, długością tułowia a długością skór. Badania takie prowadzono głównie na lisach (Piórkowska, 1996; Loeschke i Michels, 2000; Rekila i in., 2000; Lorek i in., 2001; Gugolek i in., 2002). Wykazały one generalnie dodatnią korelację pomiędzy wysokimi parametrami masy ciała i długości tułowia a długością pozyskiwanych skór. Należy uznać, że podobne zależności występują także w przypadku nerek hodowlanych.

Nurominen i Sepponen (1996) w swoich badaniach wykazali, że wzrost nerek zatrzymuje się w połowie września. Autorzy ci porównali skóry uzyskane od nerek żywionych po 15 września do woli i na poziomie niższym o 20%. Wykazali, że norki żywione do woli były zdecydowanie cięższe w chwili uboju, jednak długość ich tułowia różniła się nieznacznie od żywionych w sposób restrykcyjny. Także długość skór była zbliżona. Autorzy ci uważają, że tucz zwierząt po zahamowaniu ich wzrostu ma minimalny wpływ na ostateczną długość ich skóry. Podobne wyniki uzyskali także Kjaer i Sonderup (1989). Dodatkowo wykazali oni, że stopień zatuszenia jest odwrotnie proporcjonalny do jakości skór. Większe zatuszone norki dają skóry dłuższe, lecz o gorszej jakości. Występowały też wady, np. „puste biodra” oraz zabrudzone moczem brzuchy. Autorzy ci badali również współczynniki korelacji pomiędzy zatuszeniem a jakością okrywy włosowej. Współczynniki te były ujemne i wynosiły w sierpniu od minus 0,25 do 0,32, we wrześniu od 0,29 do 0,40, w październiku 0,53, a w listopadzie 0,42. Najwyższa korelacja pomiędzy zatuszeniem a pogorszeniem jakości okrywy włosowej występowała w październiku.

Wyniki te wskazują na celowość ograniczonego żywienia w późniejszym odchowcie, jednak należy zdawać sobie sprawę, że w przypadku, gdy zwierzęta wykazują apetyt, może powodować to wzrost agresji, pogryzień i w konsekwencji powstawanie wychwyków, szczególnie w przypadku nerek w klatkach, w których zwierzęta utrzymywane są grupowo.

Kolejne istotne zagadnienie to wpływ poziomu białka i energii na wzrost zwierząt. Już Flamand (1987) stwierdził, że wraz ze wzrostem poziomu energii i białka w dawkach wzrastała długość skór nerek. Jednak autor ten nie odnotował wpływu tych czynników na jakość okrywy włosowej.

Wiele prac skandynawskich opisuje białkochronną rolę tłuszczu (Ahlstrom i Skrede, 1995). Wzrost jego udziału w dawkach powyżej 50% EM ma zapewnić maksymalne wykorzystanie białka do budowy ciała zwierząt. Jednak należy zda-

wać sobie sprawę, że wzrost poziomu energii w dawce obniża pobranie paszy, a tym samym i białka, co może mieć niekorzystny wpływ przy jego niedostatecznej jakości biologicznej.

Dobry wzrost zwierząt warunkują także inne czynniki, a przede wszystkim dobra jakość mikrobiologiczna paszy, gdyż zatrucia prowadzą zwykle do charłactwa. Wydaje się, że najłatwiejszą metodą kontroli mikrobiologicznej paszy jest jej konserwowanie i obniżanie pH. Obserwacja krajowych kuchni paszowych wykazuje, że w porównaniu z zagranicznymi stosuje się mniej pasz konserwowanych chemicznie, co może wynikać z mniejszej liczby centralnych kuchni i przyrządzania pasz w wielu mniejszych kuchniach indywidualnych. Oczywiście podawane mieszanki paszowe powinny odpowiadać zapotrzebowaniu pokarmowemu zwierząt w kolejnych okresach żywieniowych (Siemionek, 2001). Zagadnienia te zostaną szerzej poruszone w kolejnym podrozdziale monografii.

Jakość skór to pojęcie złożone, nie jest łatwo ją ocenić, gdyż cecha ta oceniana jest organoleptycznie. Także jej składowe mogą być różnie warunkowane. Jakość powiązana jest z ciepłochronnością, która zależy od ilości powietrza między włosami i we włosach. Wskaźnikiem jest opór cieplny – R, który przybiera wartość od 0,125 u chomika do 0,395 u jelenia i 0,487 u lisów polarnych (Duda, 1992).

Największe znaczenie dla jakości skór ma gęstość okrywy włosowej. Gęstość okrywy włosowej uważana jest za zależną w znacznym stopniu od żywienia. Liczba cebulek włosowych pierwotnych w naskórku jest zdeterminowana genetycznie, jednak ostateczna gęstość okrywy zależy od powstających cebulek włosowych wtórnych. Przebieg ich rozwoju, jak i liczba są uzależnione od żywienia. Lohi (1997) opisuje wpływ poziomu EM z białka na jakość skór. Wraz ze wzrostem poziomu białka w paszy wzrastała także jakość skór wynikająca głównie z poprawy ich gęstości. Jednak wzrost poziomu EM z białka ponad 35% nie powodował już podwyższenia ich jakości. Już Kjaer i Sonderup (1989) podali, że optymalny rozkład EM w paszy dla zwierząt mięsożernych w okresie odchowu powinien wynosić: 35% z białka, 45% z tłuszczu i 20% z węglowodanów. Przy tym rozkładzie najkorzystniejszy jest także stosunek kosztów żywienia do wielkości i jakości skór. Wydaje się, że ta recepta jest optymalna i aktualna do dzisiaj.

Na podkreślenie zasługuje troska o jakość podawanego zwierzętom białka. Badania Dahlman i in. (2004) na lisach polarnych wykazały, że tylko podawanie dobrej jakości białka, o odpowiednim składzie aminokwasowym jest sensowne, natomiast podnoszenie poziomu białka o niskiej wartości jest niecelowe, a nawet może wpływać szkodliwie na jakość skór. W przypadku nerek dawki najczęściej uzupełnia się o deficytowe dla nich aminokwasy: metioninę i lizynę (Glem-Hansen, 1980; Børsting i Clausen, 1996; Zhang i in., 2012).

Wspomniana powyżej autorka w cyklu swoich prac zbadała znaczenie i wpływ metioniny na jakość okrywy włosowej lisów polarnych (Dahlman i in., 2002; 2003; 2004). Uznała ona ten aminokwas za limitujący i kluczowy dla jakości okrywy włosowej (Dahlman i in., 2004). Podobne badania wykonali na lisach Lorek i in. (2002), a na norkach Børsting i Clausen (1996), dochodząc do zbliżonych wniosków.

Autorzy monografii spotkali się z potoczną opinią, że należy ograniczać poziom białka, aby zapobiegać przerastaniu okrywy, szczególnie u nerek „velvet”. Zagadnienie to jest słabo udokumentowane w literaturze. Należy jednak sądzić, że długość włosów jest uwarunkowana genetycznie, a przerastanie, które jest zjawiskiem normalnym, pojawia się na skórach pozyskanych od zwierząt ubitych zbyt późno. Istnieje pojęcie pełnej dojrzałości okrywy włosowej, gdy okrywa ma najkorzystniejsze właściwości (Strychalski i Gugolek, 2015a; 2015b).

6.5. Produkcyjne i behawioralne skutki nieprawidłowego żywienia

Żywnienie może wpływać negatywnie, zarówno bezpośrednio jak i pośrednio na stan zdrowotny zwierząt, a więc i na obniżenie dobrostanu ich życia. Wpływ bezpośredni to nieprawidłowe, niezgodne z zapotrzebowaniem, długotrwałe żywienie powodujące stany niedoborowe w organizmie lub podawanie mieszanek paszowych zawierających patogenne mikroorganizmy lub toksyny, powodujące konkretne schorzenia. Niedobory żywieniowe w przypadku nerek dotyczą najczęściej białka lub konkretnych aminokwasów, witamin lub składników mineralnych. Mogą one powodować objawy chorobowe lub stany podkliniczne nie manifestujące się wyraźnie, lecz wpływające negatywnie na funkcjonowanie organizmu. Pośredni wpływ żywienia na stan zdrowotny nerek polega na oddziaływaniu na ich ogólną kondycję, a zatem na odporność lub podatność na choroby. Choroby powodowane przez nieprawidłowe żywienie można podzielić również na zaraźliwe i niezaraźliwe – najczęściej niedoborowe.

Chorobami, które mogą być spowodowane patogenami obecnymi w karmie są choroba Aujeszkiego, salmonelloza, leptospiroza, kolibakterioza, pastereloza, gruźlica, brucelloza, streptokokoza, kampylobakterioza, tularemia. Drogą pokarmową mogą też dostać się do organizmów różnorodne pasożyty wewnętrzne (Podstawy hodowli..., 2002). Jednak te zagadnienia, będące obiektem zainteresowania nauk weterynaryjnych, nie będą szerzej poruszane w monografii.

Choroby niezaraźliwe i niedoborowe są często trudne do zdiagnozowania. Zwierzęta gorzej rosną, są wychudzone i mają matową, rzadką okrywę włosową. Najczęściej są one dodatkowo wikłane innymi jednostkami chorobotwórczymi. Do tej grupy zalicza się wygryzanie okrywy włosowej, obniżenie gęstości i odbarwienie okrywy włosowej (Gugolek, 2013a; Wrzecionowska, 2013).

Najpoważniejszym problemem, z którym spotykają się hodowcy, są przyżyciowe uszkodzenia okrywy – wychwyty. Wady występujące w skórach powodują znaczne obniżenie ich jakości. Należy przypomnieć, że ocena skór jest oceną negatywną, polega na wyszukiwaniu ich niedoskonałości, a wiele z nich może mieć podłoże żywieniowe. Również wygryzanie okrywy włosowej u zwierząt najczęściej traktuje się jako stan chorobowy – chorobę niezaraźliwą. Patologia ta dotyczy głównie mięsożernych zwierząt futerkowych (Lyngs, 1994; Houbak i Hansen, 1996; Hansen i in., 1998; Malmkvist i Hansen, 2001; Gugolek i in., 2001a), chociaż występuje również u szynszyli i królików (Mulder i in., 1992). Już w 1981 roku Frindt i in. (1981a, b) stwierdzili, że w krajowych fermach

problem ten dotyczy znacznej populacji nerek. Lyngs (1994) podaje, że na 58 z 125 ferm nerek, na których prowadziła badania, występował ten problem. Po analizie badań tej autorki należy uznać, że żywienie ma wpływ raczej pośredni na badane patologiczne zachowania. Można przyjąć, że prawidłowe wpływa pozytywnie, a niedoborowe predysponuje do wygryzień. Wygryzanie występuje również obecnie w różnym nasileniu na większości ferm w Polsce. Brak jest jednak większej liczby doniesień o tym zjawisku, gdyż hodowcy niechętnie ujawniają przypadki wygryzania okrywy włosowej, kojarzone zazwyczaj z zaniedbaniami pielęgnacyjnymi zwierząt lub chorobami skórными, takimi jak grzybica czy świerzb (Gugołek, 2013d).

Przyczyny samoogryzania okrywy włosowej u zwierząt, jeśli pominiemy choroby pasożytnicze i grzybicze skóry, nie są dotychczas dokładnie poznane i wydaje się, że mogą być różnorodne. Powszechnie uważa się, że są następstwem niedoboru pewnych składników w paszach lub ich złego przyswajania. Dotyczy to głównie aminokwasów siarkowych, nienasyconych kwasów tłuszczowych, witamin i składników mineralnych. Nie można wykluczyć i innych czynników, takich jak np. nadmierna nerwowość zwierząt, świąd skóry czy zczopowanie kanalików odprowadzających wydzielinę z gruczołów okołoodbytowych. Wiele obserwacji wskazuje także na dziedziczną predyspozycję poszczególnych linii genetycznych zwierząt do wygryzania okrywy włosowej (Hansen i in., 1998; Malmkvist i Hansen, 2001; Gugołek i in., 2001a).

Istnieje wiele teorii dotyczących powstawania samouszkodzeń okrywy, jednak jak dotychczas brak jest dowodów potwierdzających którąś z hipotez. Być może problem ten ma charakter bardziej złożony i jest następstwem wielu przyczyn związanych z szeroko pojmowanym dobrostanem zwierząt. Houbak i Hansen (1996) stwierdzili, że wygryzanie okrywy włosowej nie występuje w warunkach naturalnych u dziko żyjących nerek i jest objawem niedostosowania niektórych osobników tego gatunku do warunków fermowych. Stwierdzono, że uszkodzenia okrywy u nerek występują najczęściej na ogonie, rzadziej grzbiecie, bokach, w skrajnych przypadkach występują na całym tułowiu, niekiedy dochodzi nawet do skaleczenia skóry. U lisów okrywa niszczona jest głównie na tylnej części tułowia i ogonie, rzadziej na brzuchu. Przeważnie włosy wygryzane są jednocześnie w kilku miejscach. Wraz z wygryzaniem włosów obserwowano również w okresie jesienno-zimowym samookaleczanie ciała, głównie ogona, mięśni ud, a nawet powłok brzusznych.

Należy rozgraniczyć uszkodzenia okrywy spowodowane przez samo zwierzę od uszkodzeń spowodowanych przez inne zwierzęta z tej samej klatki (Hansen i in., 1998). Lisy i norki najczęściej same uszkadzają sobie okrywę ogona, co w zasadzie tylko w nieznaczny sposób obniża wartość handlową skóry (Mason, 1994). Uszkodzenia spowodowane przez współmieszkańców klatki to najczęściej mniejsze „wychwyty” włosów w kilku miejscach na karku, bokach i grzbiecie. Również uszkadzanie okrywy pojawiające się na karku u samic nerek, mogące powstać w rezultacie agresywnego zachowania się samców w okresie godowym,

należą do tej kategorii. Czasami jednak obraz uszkodzeń jest trudny do zinterpretowania i nie można jednoznacznie stwierdzić, jakie jest jego podłoże.

Najczęściej można spotkać się z samoogryzaniem okrywy w okresie jej wiosennej i jesiennej zmiany. Pojawienie się tego schorzenia przed linieniem okrywy włosowej lub nawet w trakcie jej wymiany nie powinno wpłynąć na obniżenie jakości skóry, gdyż przygryzione włosy mogą być jeszcze wymienione na nowe. Jeżeli jednak włosy zostają uszkodzone w uformowanej już okrywie, to jakość pozyskanej skóry, w zależności od obszaru uszkodzeń, jest w różnym stopniu obniżona.

Powstaje zatem pytanie, w jaki sposób zapobiegać uszkodzaniu okrywy lub ograniczyć występowanie tej przypadłości. Nieznajomość etiologii tej choroby najczęściej uniemożliwia leczenie przyczynowe. Podejmowane są próby podawania zwierzętom leków uspakajających oraz smarowania wygryzanych miejsc maściami z antybiotykami czy innymi farmaceutykami. Zapobieganie polega również na prawidłowym pełnowartościowym żywieniu zwierząt dawkami wzbogaconym witaminami z grupy B. Można również wzbogacać środowisko klatek, aby odwrócić uwagę zwierząt od okrywy włosowej.

W praktyce fermowej słyszy się o uszkodzaniu okrywy przez zwierzęta spowodowanym „przebiałzeniem”, czyli zbyt dużą ilością białka w paszy. Zdaniem autorów trudno zaakceptować taki punkt widzenia w odniesieniu do zwierząt mięsożernych. Natomiast przyczyn tego zjawiska można doszukiwać się nie w ilości, lecz pochodzeniu białka. Odczyny alergiczne i świąd skóry zostały dobrze rozpoznane u psów jako reakcja na różnorodne białka np. produktów mlecznych. Skoro zjawisko takie występuje u psów, nie można go także wykluczyć u ich krewniaków – lisów czy u norek (Gugołek, 2013d).

Kolejną zauważalną wadą jest brązowienie okrywy włosowej, dotyczące głównie lisów srebrzystych, które powoduje znaczne obniżenie cen ich skór. Powstaje przy żywieniu niedoborowym, często przyczyną jest skarmianie ryb aminogennych lub zawierających tiaminazę (Gugołek, 2015d). Wadzie tej można zapobiegać podając witaminy z grupy B oraz preparaty żelazowe. Podobne podłoże ma prawdopodobnie występowanie „białej wełny” lub tzw. „bawełnianego futra” u norek, szczególnie u ciemniejszych odmian. W przypadku poważnych stanów chorobowych spotyka się ponadto zaburzenia w funkcjonowaniu centralnego układu nerwowego i pojawiające się zarówno w ostrych, jak i przewlekłych schorzeniach zaburzenia w czynności wątroby, uszkodzonej na skutek działania toksyn (Kopczeński i in., 2005).

Poważną wadą występującą u norek ciemnych odmian jest metalik. Wyniki badań wskazują, że jest to cecha uwarunkowana genetycznie ($h^2=0,40$), jednak jej dziedziczenie ma charakter złożony (Therkildsen, 1990). Dopuszcza się także możliwość, że żywienie poprzez procesy metaboliczne ma na jej powstawanie wpływ pośredni.

Inną wadą, która stosunkowo często pojawia się w opisach aukcyjnych skór jest „wełnistosc” czyli przerost włosów podszyciowych na grzbiecie, występuje głównie w skórkach ciężkich lisów polarnych, o znacznej gęstości. Zdaniem Lohi

(1997) wada ta nie wynika z żywienia. Można ją ograniczać poprzez selekcję zwierząt oraz optymalny termin uboju. Inną wadą skorelowaną z wełnistością jest sfilcowanie i podobnie nie należy dopatrywać się w jej powstawaniu czynników żywieniowych, chyba że zwierzęta żywione są na poziomie niedoborowym (Blomstedt, 2000).

„Płaska skóra” dotyczy głównie dużych zatuczonych samców, u których włosy w okolicach bioder są krótsze. Jest to wynik nierównomiernego wzrostu okrywy albo wręcz jej wytarcia. Powstaje także u zwierząt z niedostatecznie rozwiniętymi włosami podszyciowymi i o niedostatecznej gęstości okrywy.

Jak podaje Wrzeczionowska (2013), jedną z chorób o podłożu żywieniowym, która może wystąpić u nerek, jest tyrozynergia. Przyczyną jej wywołania może być podawanie zwierzętom zbyt dużych ilości pasz zawierających tyrozynę i fenyloalaninę, np. mączki z krwi (Christensen i in., 1979). Podłożem tyrozynergii I typu jest niedobór enzymu hydroksylazy fumaryloacetoocetanowej, biorącego udział w metabolizmie tyrozyny. W wyniku jego braku dochodzi do gromadzenia ubocznego metabolicznego produktu – bursztynyloacetoocetanu, uszkadzającego wątrobę i nerki. Konsekwencją wystąpienia tyrozynergii II typu jest niewydolność wątroby i nerek, prowadząca do marskości, a nawet do zmian nowotworowych. Młode norki często chorują w pierwszych 6–7 tygodniach życia. Leczenie odbywa się poprzez wprowadzenie odpowiedniej diety, ubogiej w tyrozynę i fenyloalaninę, a także eliminację z hodowli zaatakowanego przychowka oraz osobników rodzicielskich (Nakamura i in., 2007).

Wada skór – zaplamienia moczem spodniej części skóry dotyczą przede wszystkim samców. Jest następstwem choroby dotykającej głównie duże zatuczone osobniki w okresie czerwca–lipca. Początkowo pojawia się zapalenie pęcherza, natomiast kamienie stwierdzone są dopiero w połowie lipca (Clausen i in., 2005). Moczenie się nerek to wynik zaburzeń metabolicznych, połączonych z infekcjami bakteryjnymi i kamicą (powstawaniem kryształków). Stwierdzono, że do występowania tej wady predysponuje wysoki poziom tłuszczów i związków mineralnych w dawkach oraz niedostateczny dostęp do wody. Jedną z metod zapobiegawczych jest stosowanie pasz o obniżonym pH, poprzez dodawanie kwasów, co wpływa na obniżenie kwasowości moczu. Niższa wartość pH w moczu hamuje rozwój bakterii i rozpuszcza ewentualne kryształy. Korelację niskiego pH paszy i zmniejszenie występowania zaplamień moczem potwierdzają badania Clausena i in. (2005). Jednak zbyt duży dodatek kiszonek i konserwantów (niskie pH) może powodować obniżenie smakowitości i zmniejszenie pobrania paszy. Inną metodą zapobiegawczą jest dodatek chlorku amonowego (NH_4Cl) w ilości 0,35% (Clausen, 1998).

Wrzeczionowska (2013) zaobserwowała zachorowania na nieropne zapalenie podskórnej tkanki tłuszczowej, czyli tzw. chorobę żółtego tłuszczu. Choroba ta znana jest też u innych gatunków zwierząt, np. świń czy koni, które były żywione dużą ilością tłuszczu rybiego i paszami oleistymi (Bruijn i in., 2006). Przyczyną choroby nerek jest także nadmiar tłuszczu w karmie, zwłaszcza wielonienasyconych kwasów tłuszczowych obecnych w rybach oraz tłuszczu z drobiu, przy jednoczesnym niedoborze witaminy E i braku konserwowania karmy (Grawiński i in.,

2012). Objawami klinicznymi choroby w jej ostrym przebiegu u młodzieży są: brak apetytu, osłabienie, a następnie śpiączka i zejście śmiertelne. U dorosłych osobników obserwuje się spadek kondycji, zmniejszenie apetytu, biegunkę, ciemne zabarwienie kału i moczu, drgawki, charakterystyczne porażenie kończyn tylnych oraz obrzęki w okolicy pachwin i podbrzusza (Kahn i Line, 2011).

Żywnienie wpływa w sposób istotny nie tylko na wyniki produkcyjne, lecz także rozród zwierząt. Jak wspomniano, mieszanka karmowa może stanowić źródło drobnoustrojów potencjalnie chorobotwórczych. Na zakażenia takie szczególnie wrażliwe są samice ciężarne oraz zwierzęta młode. Należy także pamiętać, że do zakażenia śródmacicznego potrzeba znacznie mniej patogenów niż w przypadku dorosłego organizmu. Zatem już w okresie poprzedzającym rozród powinno się rygorystycznie dbać o jakość sanitarną podawanych mieszanek paszowych, eliminując potencjalne zagrożenia. Mieszanka pokarmowa i jej komponenty mogą być źródłem: bakterii (*salmonella*, *E. coli*), wirusów (choroba Aujeszkiego), pasożytów (toksoplazmoza) i toksyn (botulizm) (Śmiełowska-Łoś i in., 2001). Należy zatem w tym newralgicznym okresie podawać tylko elementy pewne mikrobiologiczne, a pozostałe podawać po obróbce termicznej lub dobrze zakonserwowane. Objawami różnego rodzaju bakterioz u samic mogą być: jałowość spowodowana stanami zapalnymi narządów rozrodczych, zamieranie zarodków, ronienia, rodzenie martwych szceniąt oraz ich upadki w pierwszych dniach życia. Wykazano, że większość wczesnych upadków, obok wynikających z zaburzeń behawioralnych samic, spowodowane jest właśnie infekcjami bakteryjnymi (Kopczewski i in., 2005; 2006).

Podczas laktacji zdarzają się problemy zdrowotne samic i szceniąt wynikające z nieprawidłowego żywienia, powodujące znaczne obniżenie wyników rozrodu. Poważnym problemem dla hodowców nerek jest syndrom mokrego gniazda (ang. wet and greasy kits), zwany także chorobą otluszczonych, mokrych szceniąt (Clausen i Dietz, 2004; Englund i in., 2002; Järplid i Majerland, 1998). Najczęściej syndrom ten dotyczy 1–5-tygodniowych norcząt charakteryzujących się lepka, tłustą i zmierzwną okrywą włosową oraz brudnymi, poklejonymi łapkami i pazurkami. Według różnych badaczy (Clausen i Dietz, 2004; Mietlicka-Zakrzewska, 2014; Strychalski i Gugolek, 2010) głównymi przyczynami wystąpienia syndromu jest interakcja trzech czynników takich jak: żywnienie, niestabilna mikroflora jelit i słaba odporność na czynniki zakaźne u młodych norcząt. Składniki te, wzajemnie się uzupełniając, umożliwiają funkcjonowanie organizmu w reakcji na oddziaływanie otaczającego go środowiska. Zachorowalność zwierząt jest zmienna – zależy od warunków higieniczno-sanitarnych na fermie, zdrowotności samic karmiących oraz żywienia nerek w okresie okołoporodowym i laktacji. Straty spowodowane tym schorzeniem mogą dochodzić do 30%, ze śmiertelnością od 1–2 szceniąt w jednym miocie według Clausena i Dietza (2004) do 3–4 sztuk w gnieździe według Chriél (1994).

Schorzeniem związanym z poprzednią jednostką chorobową jest tzw. wyczerpanie laktacyjne samic (nursing sickness). Objawia się ona osłabieniem kondy-

cji szczeniąt, biegunkami, a w konsekwencji upadkami (Strychalski i Gugolek, 2010; Gugolek i Strychalski, 2010).

Na szczególną uwagę zasługują schorzenia wywołane niepełnowartościowym żywieniem samic norek. Stwierdzono także, że żywienie paszą o niższej koncentracji bakterii podnosi wyniki rozrodu (Śmielewska-Łoś i in., 2001; Malmkvist i in., 2007). Warto zatem podjąć czynności zapobiegawcze. Zapobieganie skażeniom mikrobiologicznym mieszanek paszowych powinno obejmować: wzmożoną kontrolę punktów krytycznych, sterylizację termiczną produktów wątpliwych, stosowanie konserwantów chemicznych i biologicznych, a także dodawanie do karmy probiotyków i prebiotyków.

Stosowanie antybiotyków w żywieniu zwierząt futerkowych w okresie około rozrodczym budzi wiele kontrowersji, tym bardziej że poza czynnościami leczniczymi jest zabronione. Pozytywny wpływ na stan zdrowotny zwierząt mogą mieć bakterie probiotyczne, jednak w organizmach zwierząt futerkowych mięsożernych nie wszystkie ich rodzaje mogą znaleźć korzystne warunki do bytowania, dlatego też w świetle aktualnych badań wydaje się, że powinny im zawsze towarzyszyć substancje prebiotyczne (pożywka sprzyjająca rozwojowi). Nie możemy jednak spodziewać się po probiotykach działań leczniczych, lecz doskonale spełnią one funkcje profilaktyczną (Jorgensen, 1988; Gugolek, 2002).

Innym sposobem zabezpieczenia mieszanek paszowych przed drobnoustrojami jest ich konserwowanie. Współcześnie trudno wyobrazić sobie sporządzanie mieszanek karmowych, w których nie byłoby konserwantów chemicznych, które stabilizują je poprzez obniżanie pH i niszczenie mikroorganizmów. Najczęściej stosuje się różnorodne kwasy organiczne, nieorganiczne, benzoesan sodu, pirosiarczyn sodu lub ich mieszaniny. Ważne jest, by zachować właściwe pH mieszanek, które w okresie rozrodu i laktacji powinno wahać się od 5,0 do 5,5 (Sławoń, 1987; Kopczeński i in., 2005).

Zatrucia mające swoje źródło w komponentach mieszanek paszowych występujące u zwierząt futerkowych możemy podzielić na pochodzenia biologicznego i chemicznego. Do tych pierwszych zaliczamy: produkty rozpadu białka – aminy, jady trujące, toksyny bakteryjne, tłuszcz zjełczały – aldehydy, nadtlutki, nienasycone kwasy tłuszczowe, alkaloidy – sporysz, mikotoksyny czy solanina. Do drugich: insektycydy, pestycydy, herbicydy i sól kuchenną (Restum i in., 1995; Kopczeński i in., 2005). Należy pamiętać, że sól powyżej 4 g/kg masy ciała zwierzęcia może powodować komplikacje zdrowotne (Erickson i in., 1995). Norki są bardzo wrażliwe na zatrucia rtęcią metylowaną, której odporne formy nieorganiczne mogą występować w podawanej karmie zawierającej ryby morskie (Wrzeczionowska, 2013).

Niedocenianym zagrożeniem są mikotoksyny czyli metabolity grzybów. Wyróżniamy grzyby tzw. polowe, które atakują zboża, gdy jeszcze rosną i magazynowe, namnażające się podczas przechowywania, z których obecności często nie zdajemy sobie sprawy. Pamiętajmy, że zboża przechowywane w temperaturze 15–30°C i wilgotności względnej 15–25% mogą zostać porażone. Ważnym faktem jest to, że mikotoksyny nie są wrażliwe na wysoką temperaturę (parowanie, ekstru-

dowanie), zatem jedynym sposobem ich bezpiecznego skarmiania jest rozcieńczenie stężenia. Produkty roślinne porażone są najczęściej przez grzyby z rodzaju *Aspergillus* i *Fusarium*. Do spotykanych mikotoksyn należą: ochratoksyny, aflatoksyny, trichoteceny (niwalenol i dezoksyniwalenol), zearalenon i fumonizyny (Gajęcki i in., 2001; Podstawy hodowli..., 2002; Kostro i in., 2008; Wrzecionowska, 2013).

7. Układ powłokowy jako miernik stanu zdrowotnego norek

Od wieków skóry futrzarskie były cenionym surowcem naturalnego pochodzenia, ze względu na doskonałą izolację cieplną, przepuszczalność powietrza, właściwości absorpcyjne, lekkość, dużą trwałość i wytrzymałość, odporność na zniszczenie oraz jakość, która zależy przede wszystkim od naturalnych, biologicznych cech poszczególnych gatunków zwierząt (Piórkowska, 2015a). Okrywa włosowa wraz z tkanką skórną, wchodzące w skład układu powłokowego zwierząt futerkowych, zmieniają się pod wpływem różnych czynników, oddziałujących na nie od chwili urodzenia aż do śmierci. Zmienność właściwości futrzarskich dzikich i hodowlanych norek wynika z warunków ich życia, regionu geograficznego, pory roku, płci, wieku, jak również od indywidualnych cech osobniczych (Blomstedt, 1987; 1992; Duda, 1992). W znaczeniu potocznym „futrem” nazywamy skórę zwierzęcia odznaczającą się obfitym, miękkim i puszystym owłosieniem, która przy dotyku winna sprawiać przyjemne wrażenie.

Podobnie pojęcie „skóra” nie jest jednoznaczne. Duda (1992) dokonuje podziału skór na świeże (surowe), konserwowane i garbowane. Skóra świeża lub „zielona” to skóra uzyskana po ściągnięciu z zabitego lub padłego zwierzęcia, wstępnie oczyszczona. Natomiast skóra surowa to skóra świeża lub zakonserwowana jedną z powszechnie stosowanych metod, przed procesem wyprawienia. Wyróżnia się dwie podstawowe metody konserwacji: sucha – suszenie oraz mokra – solenie. Konserwację suchą stosuje się w przypadku skór szlachetnych – futerkowych, natomiast solimy skóry cięższe, a więc: końskie, bydłowe, owcze czy świńskie krupony. Skóry surowe dzielą się na: surowe zwykłe: skóry zwierząt domowych, skóry zwierząt morskich, ryb, ptaków, gadów, które po wygarbowaniu przeznaczone są do produkcji obuwia galanterii, odzieży, rękawic, wyrobów technicznych i innych oraz surowe futrzarskie. Te drugie pochodzą z hodowli zwierząt futerkowych, łowiectwa, ale są to także skóry niektórych zwierząt domowych (np. karakulu), morskich (foki, uchatki) i ptaków (ptaki arktyczne). Przeprowadzenie ścisłej linii podziału pomiędzy skórami zwykłymi i futrzarskimi jest trudne, gdyż istnieją skóry, które w zależności od swoich właściwości mogą być dwójako użytkowane. Skóry wyprawione dzieli się na wyprawione z zachowaniem naturalnej okrywy włosowej (skóry najcenniejsze, np. lisów srebrzystych), wyprawione barwione (barwiona może być okrywa włosowa, mizdra lub obie) i wyprawione uszlachetnione w inny sposób. Barwienie lub uszlachetnianie ma na celu podniesienie walorów użytkowych lub estetycznych skór. Celem wyprawy skór (garbowania) jest nadanie im odpowiednich właściwości fizycznych i chemicznych (miętkość, pulchność, ciągliwość mizdry), otrzymanie produktu odznaczającego się odpowiednio dużą odpornością na procesy zachodzące w czasie użytkowania i składowania oraz całkowite zabezpieczenie skóry przed działaniem mikroorganizmów. Podczas procesu garbowania struktura liniowa kolagenu zmienia się na siateczkową, która nadaje elastyczność i ciągliwość skóry (Burzyński i in., 1981; Duda, 1992; Gugolek, 2013a).

Układ powłokowy u zwierząt pełni przede wszystkim funkcje ochronną – chroni przed urazami mechanicznymi, wahaniami temperatury (rola ta jest bardzo dobrze zaznaczona u zwierząt futerkowych), nadmierną utratą wody oraz inwazją szkodliwych drobnoustrojów. Mechanizmem ochronnym jest także obecność w skórze narządów czucia. Pełnią one ponadto funkcje wydzielniczo-wydalniczą: pot chłodzi i pomaga usuwać szkodliwe metabolity. U zwierząt futerkowych gruczoły potowe występują tylko na niepokrytych włosami częściami ciała takimi jak: opuszki palców, okolice odbytu, płytką nosową, dlatego zwierzęta te są wrażliwe na zatrucia, np. solą kuchenną. Natomiast łój, wytwarzany w gruczołach łojowych, zapewnia skórze elastyczność i natłuszcza włosy. Jest to szczególnie istotne u zwierząt prowadzących ziemnowodny tryb życia (Duda, 1992).

Przy użytkowaniu skór na futra bardzo ważny jest równomierny wzrost włosów na ciele, który świadczy o zdrowotności zwierzęcia, racjonalnym żywieniu i należyście przeprowadzonych zabiegach pielęgnacyjnych. U zdrowych nerek skóra i okrywa włosowa jest gładka, a włos błyszczący i gęsty, w przeciwieństwie do zwierząt chorych o rzadkim i nastroszonym owłosieniu (Jarosz, 1993).

Skóra jest produktem finalnym hodowli mięsożernych zwierząt futerkowych. Składa się ona głównie z białek, które podczas procesu rozkładu ulegają naturalnym przemianom biochemicznym, a tym samym są nieszkodliwe dla środowiska w przeciwieństwie do skór sztucznych wykonanych z surowców syntetycznych (pochodnych ropy naftowej), których rozkład trwa nawet kilkaset lat. Naturalne skóry futerkowe charakteryzują się wyjątkowymi walorami zdrowotnymi – posiadają ujemną jonizację – wpływając korzystnie na ludzkie zdrowie, polepszając m.in. koncentrację i ogólne samopoczucie (Maciejowski, 2003; Lorek i Gugolek, 2008; Socha i Boruc, 2006/2007).

Skóra będąca zewnętrzną powłoką ciała zwierząt jest, jak wspomniano, strukturą bardzo złożoną i spełnia w organizmie żywym wielostronne zadania, m.in. pełni wiele funkcji fizjologicznych takich jak:

- ochrona przed szkodliwymi wpływami środowiska zewnętrznego: zimnem, ciepłem, promieniowaniem UV,
- ochrona przed czynnikami fizycznymi (urazami mechanicznymi): uciskiem, uderzeniem, tarcieniem,
- ochrona przed czynnikami chemicznymi, wnikaniem i działaniem szkodliwych substancji chemicznych,
- ochrona przed wnikaniem drobnoustrojów i pasożytów, przede wszystkim dzięki tworzeniu płaszcza lipidowego,
- przemiany barwnikowe (wytwarzanie melaniny – ochrona przed UV), wytwarzanie witaminy (synteza D₃), tworzenie bariery ochronnej przed utratą wody,
- ochrona przed mikroorganizmami które przedostały się do skóry,
- wchłanianie określonych substancji czynnych,
- czynności wydzielnicze: pot – udział w termoregulacji, oddychaniu zewnętrznym i regulacji równowagi wodno-elektrolitowej, łój – zapewnia

miętkość skóry, tworzy na niej warstwę ochronną (antybakteryjną i przeciwgrzybiczą), mleko i niektóre substancje,

- regulacja krążenia krwi i termoregulacja dzięki ukrwieniu skóry,
- odbieranie bodźców (ucisku, drgań, bólu i temperatury) ze środowiska zewnętrznego.

W powłoce skórnej wyróżnia się: naskórek z jego wytworami (włosy i gruczoły skórne), skórę właściwą i tkankę podskórną. Naskórek składa się z pięciu warstw komórek nazywanych keratynocytami, które są produkowane w wewnętrznej warstwie podstawowej i migrują w kierunku powierzchni skóry. W tym czasie dojrzewają i przechodzą szereg zmian. W warstwie kolczastej keratynocyty produkują włókna białkowe (keratynę) i zyskują wrzecionowaty kształt. W trakcie przesuwania się komórek ku górze, w warstwie ziarnistej pojawiają się ziarniste struktury, w których wzrasta ilość keratyny i lipidów. W kolejnej warstwie jasnej komórki ulegają spłaszczeniu a najbardziej zewnętrzna powłoka naskórka – warstwa rogowa – składa się przeciętnie z 20 spłaszczonych warstw. Pomiędzy jej komórkami znajduje się materiał białkowy (lipidy naskórka), który tworzy barierę ochronną skóry odporną na czynniki zewnętrzne i wiąże wilgoć. Niedobór lipidów powoduje wysuszenie oraz szorstkość skóry. W skórze, błonach śluzowych oraz narządach limfatycznych występują komórki Langerhansa, biorące udział w reakcjach immunologicznych. Odgrywają między innymi ważną rolę w reakcji skóry na działanie substancji szkodliwych i przyczyniają się np. do powstania wysypki, gdy zwierzę jest narażone na działanie drażniących czynników (Kuryszek i Zarzycki, 2000; Meyer i in., 2002).

Naskórek jako zewnętrzna warstwa skóry pokryty jest naturalną emulsją składającą się z wody i lipidów (tłuszczów), znaną jako płaszcz wodno-lipidowy. Płaszcz ten złożony z wydzieliny gruczołów potowych i łojowych chroni skórę przed utratą wody, wnikaniem drobnoustrojów i substancji drażniących. Wytworem naskórka są włosy, które swymi korzeniami wnikają głęboko w skórę właściwą, z której brodawkami wiążą się silnie poprzez cebulki włosowe. U podstawy naskórka w zewnętrznej osłonie korzenia włosa i w gruczołach łojowych i potowych, znajdują się melanocyty. Wytwarzają one melaninę odpowiedzialną za pigment i ochronę przed szkodliwymi promieniami słonecznymi. Ilość wytwarzanej melaniny jest sterowana przez hormony i zależy od predyspozycji genetycznych. Wydzielina gruczołów łojowych, składająca się z kwasów tłuszczowych i cholesterolu chroni naskórek przed wysychaniem, a włosy przed przenikaniem do nich wody. Włosy natłuszczone nabierają połysku, stają się bardziej sprężyste i nie łamią się. Z kolei gruczoły potowe pełnią funkcję regulatora temperatury oraz biorą udział w procesie wydalania produktów przemiany materii, jak: mocznik, kwas moczowy, amoniak. Stopień rozwoju gruczołów potowych jest różny u poszczególnych gatunków zwierząt. Są one silnie zredukowane u ssaków drapieżnych oraz najslabiej rozwinięte u mięsożernych zwierząt futerkowych, które pocą się wyłącznie między i na opuszkach palców (Rasmussen, 2001; Meyer i in., 2002).

Skóra właściwa składa się z warstwy brodawkowej zwanej licem i z warstwy siateczkowej, w której włókna kolagenowe gęsto przeplatają się ze sobą tworząc

sieć włókien klejodajnych (99% wszystkich włókien skóry), sprężystych i siateczkowych. Taka budowa sprawia, że warstwa ta jest ponad dwukrotnie bardziej wytrzymała na rozerwanie niż warstwa brodawkowa. Gęstość, grubość, wzajemny stosunek oraz układ włókien (oprócz techniki wyprawy) decydują o właściwościach technologicznych skóry (Blomstedt, 1989). Włókna klejodajne, które mają układ podłużny w stosunku do osi ciała, wpływają na wytrzymałość i siłę skóry. Są one jednak wrażliwe na podwyższoną temperaturę i podgrzewanie. Stąd skóry suszone w temperaturze zbyt wysokiej (25–30°C) stają się sztywne i łamliwe. Włókna sprężyste mają układ nieregularny, przebiegają we wszystkich kierunkach. Pozwala to z jednej strony na rozciąganie i formowanie mokrej skóry w pożądanym kierunku, z drugiej zaś w czasie wysychania powoduje jej kurczenie. Z tego powodu wszystkie skóry futerkowe suszy się naciągnięte na prawidło. Ponadto skóra właściwa jest bogato unaczyniona i unerwiona, co wpływa na uzależnienie jej w wysokim stopniu od przemiany materii ustroju, a przy ogólnych zaburzeniach stanu zdrowia łatwo ujawniają się i występują na niej objawy chorobowe (Burzyński i in., 1981; Kuryszko i Zarzycki, 2000).

Zaburzenia czynnościowe skóry spowodowane są przede wszystkim zaburzeniami w krążeniu krwi. Drobnoustroje chorobotwórcze, a także różne jady czy trucizny docierają do skóry z krwią. Przykładem tego są różnego rodzaju wysypki, obserwowane przy niektórych chorobach zakaźnych, wypadanie włosów przy przewlekłych chorobach nerek, żółte zabarwienie skóry przy pewnych schorzeniach wątroby a także pokrzywki występujące przy stosowaniu niektórych leków czy żywieniu nieodpowiednią paszą i brakach witaminowych (Podstawy hodowli..., 2002).

W tkance podskórnej w sprzyjających warunkach bytowych odkłada się znaczna ilość tłuszczu, tworząc tzw. podściółkę tłuszczową. Chroni ona organizm przed nadmierną utratą ciepła, stanowi zapas pokarmowy, a dzięki małej ciężarowości ułatwia pływanie. Pod wpływem promieni nadfioletowych powstaje tam również prowitamina witaminy D.

U zwierząt futerkowych w ciągu roku okrywa włosowa ulega przeobrażeniom, a okresowe wypadanie włosów jest zjawiskiem normalnym. Może być jednak spowodowane różnymi czynnikami. Z jednej strony jest to proces naturalny związany z kształtowaniem okrywy włosowej oraz linieniem, gdy stare włosy wypadają, a na ich miejsce wyrastają nowe. Z drugiej strony miejscowe łysienie jest procesem patologicznym, związanym z określonym stanem chorobowym lub zatakowaniem organizmu przez pasożyty zewnętrzne.

W pierwszym przypadku hodowca może mieć pewien wpływ na przebieg linienia poprzez odpowiednie żywienie i pielęgnację zwierząt (Malinowska, 1997; Korhonen i Niemelä, 1998). Duże znaczenie dla funkcji skóry i formowania się okrywy włosowej mają witaminy, a zwłaszcza biotyna. Jednak na proces ten oddziałują także warunki klimatyczne (temperatura, wiatry, wilgotność powietrza), a przede wszystkim długość dnia świetlnego i oświetlenie pomieszczeń, w których trzymane są zwierzęta (Korhonen, 1988). Przy długim dniu świetlnym proces wymiany okrywy włosowej trwa krócej.

Dorośle zwierzęta futerkowe zmieniają okrywę włosową dwa razy do roku (Lasek, 2001). Na wiosnę pozbywają się gęstego włosa puchowego, który chroni je zimą przed mrozem. Letnia okrywa włosowa wykształca się całkowicie w połowie lipca, jest krótka, rzadka i nietrwała. Po upływie miesiąca, w drugiej połowie sierpnia rozpoczyna się linienie jesienne. Nowe włosy zimowe pojawiają się najpierw na ogonie, w partii krzyżowej, a potem obejmują całą powierzchnię ciała. Na przełomie listopada i grudnia okrywa włosowa u większości zwierząt jest już wyrośnięta, osiągając stan optymalny, odznaczający się zakończonym wzrostem włosów wszystkich typów i zatrzymaniem wytwarzania pigmentu. Dojrzewanie okrywy włosowej u norek jest ściśle powiązane z odmianą barwną. Najszybciej zimową dojrzałość włosa osiągają odmiany białe i niebieskie, nieco później brązowe, a najpóźniej standardowe.

Ubytki okrywy włosowej stwierdzone jeszcze w okresie przed linieniem (lipiec) lub w trakcie wymiany włosów (sierpień) mogą zostać wymienione na nowe. Natomiast w uformowanej już ostatecznie okrywie włosy uszkodzone pozostają, wpływając na pogorszenie jakości pozyskanej skóry. Według Piórkowskiej i in. (2014) ubytki okrywy włosowej u norek wzrastają wraz ze zwiększeniem obsady w klatkach i w miarę rozwoju owłosienia zimowego. Autorzy ustalili, że początkowe uszkodzenia okrywy włosowej dotyczyły głównie przycięć włosów pokrywowych, jednak w miarę kształtowania się owłosienia zimowego wzrastała liczba osobników z wygryzieniami włosów na tułowiu. W badaniach nad wpływem niedoboru tiaminy na jakość skór norek Iljina i in. (1995) stwierdzili uszkodzenia skór, przy czym wady małe stanowiły od 21,9 do 46,7%, średnie od 21,2 do 40,0%, natomiast duże od 6,0 do 10,7% stawki skór w zależności od poziomu czynnika. Według badań Gugołka i in. (2001b) u norek przy kojarzeniu osobników wykazujących uszkodzenia okrywy włosowej około 20% potomstwa wykazuje również tę wadę.

Pierwszoplanowym celem hodowli zwierząt futerkowych jest pozyskanie skór wysokiej jakości, których wartość ocenia się na podstawie poszczególnych parametrów, charakteryzujących okrywę włosową. Cena skór wynika bowiem z ich jakości. Jakość skóry jest oceniana według kilku powszechnie przyjętych elementów warunkujących jej walory użytkowe i estetyczne. Oceniana jest przede wszystkim wielkość skóry, skorelowana z jej powierzchnią. Wielkość skóry wyrażana jest najczęściej tzw. rozmiarem handlowym. Poza wielkością, pozostałe cechy skóry ocenia się metodami organoleptycznymi, głównie za pomocą wzroku i dotyku, a ich wyniki są często subiektywne. Ocenia się barwę i odcień skóry wynikające z natężenie pigmentacji włosów. Dodatkowym elementem jest czystość okrywy włosowej (czystość barwy), która wynika nie z zanieczyszczeń mechanicznych, lecz z właściwości genetycznych zwierząt lub czynników środowiskowych. Najważniejszą ocenianą cechą jest gatunek handlowy skór, czyli jakość okrywy włosowej. Jest ona wypadkową kilku cech okrywy włosowej: gęstości, długości włosów, sprężystości i jedwabistości oraz skłonności do filcowania.

Na jakość skór wpływają także uszkodzenia mechaniczne – wady występujące w skórkach. Wadą nazywamy każde uszkodzenie skóry obniżające jej wartość

użytkową, niezależnie od czasu i miejsca powstania oraz wielkości i położenia. Wady surowych skór futrzarskich można podzielić na przyżyciowe np.: martwy włos, skóra płaska lub pusta, golizny, wytarcia włosa, wychwyty, spilśnienia; które powstają podczas procesu hodowlanego. Mogą być one wynikiem niskiego potencjału genetycznego zwierząt, ale częściej dotyczą błędów popełnianych przez hodowcę, głównie żywieniowych lub wynikających z nieprawidłowych warunków utrzymania.

Kolejną grupę stanowią wady poubojowe, np.: zakrwawienia, przemizdrowanie, zaparzenie, przesuszenie, niedosuszenie, ubytki, rozdarcia, brak symetrii skóry. Powstają one na skutek błędów wynikających z nieprawidłowej obróbki i przechowywania skór. Wady skór można także podzielić na niepoliczalne, policzalne i dyskwalifikujące, np. uszkodzenia przez szkodniki. Inny podział wyodrębnia wady jawne, widoczne oraz ukryte pojawiające się w procesie przetwarzania skór surowych. Niedoceniane są wady powstałe w trakcie przechowywania i transportu, są to osłizłość mizdry, która pojawia się w trakcie przechowywania skór w nadmiernie wilgotnych pomieszczeniach (>75%). W trakcie zbyt długiego przechowywania powstają odbarwienia włosów, żółknięcie, wyblaknięcie, zrudzenie, zmatowienie, zakurzenie, a także uszkodzenia przez szkodniki (Duda, 1992; Gugolek, 2013a).

Cechy okrywy włosowej o najistotniejszym dla jakości skór znaczeniu to: gęstość, wysokość (długość włosa), skład okrywy, sprężystość, miękkość, jedwabistość, barwa, wyrównanie oraz trwałość.

Gęstość okrywy włosowej to ilość włosów przypadająca na 1 cm² skóry. Ocenę tej cechy przeprowadza się za pomocą dotyku lub poprzez rozdmuchiwanie. Wzrasta ona w kolejnych latach życia zwierzęcia. Zależy od gatunku, a także partii ciała. U zwierząt ziemnowodnych partia brzuszna włosów ma większą gęstość niż u pozostałych gatunków. Ilość włosów na 1 cm² skóry w partii grzbietowej różni się również znacznie i wynosi odpowiednio: bóbr – 30 tys., lis polarny – 21 tys., norka – 12 tys., piżmak – 10 tys., nutria – 6–9 tys. (Duda, 1992).

Wysokość okrywy włosowej u zwierząt futerkowych jest zróżnicowana i zależy od gatunku. Wyróżniamy zwierzęta długowłose – lis pospolity, jenot; o okrywie średniodługiej – lis polarny, nutria i krótkowłose – norki, szynszyle. Nie mniej istotny jest stosunek długości włosów pokrywowych do podszyciowych (NAP). W przypadku lisów powinien on wynosić 3:2, norek 4:3 a nutrii 2:1.

Inną ważną cechą okrywy włosowej jest jej skład. Wyraża się on stosunkiem masy włosów pokrywowych do podszyciowych. Właściwy skład okrywy przyczynia się do utrzymania jej sprężystości i zapobiega spilśnianiu. Przykładowe proporcje między ilością włosów pokrywowych a podszyciowych (szt.) u poszczególnych gatunków powinny być następujące: lis pospolity 1:30, lis polarny 1:40, norka 1:50.

Sprężystość, miękkość, i jedwabistość okrywy włosowej oceniana jest organoleptycznie. Jest to subiektywne odczucie stopnia sprężystości przy naciskaniu włosa palcami. Cecha ta wyraża zdolność powrotu włosów do pierwotnego położenia. Uzależniona jest od mikrostruktury włosa, stosunku grubości trzonu włosów

ościstych do ich długości, ilościowego stosunku włosów pokrywowych do puchowych. Wyróżnia się kilka stopni miękkości okrywy. Okrywę jedwabistą mają szynszyle, wybitnie miękką – soból, miękką – kuna, mało miękką – królik normalno-włosy, szorstką – jenot.

Kolejną cechą okrywy włosowej jest jej barwa, która jest cechą gatunkową i odmianową. U wielu zwierząt zależy także od pory roku. Ma bardzo ważne znaczenie przy ocenie surowca futrzarskiego, głównie przy ocenie skór surowych. Pod względem umaszczenia skóry dzielą się na: jednomaściste, łaciate, pręgowate i ubarwione strefowo. Połysk okrywy włosowej zależy od wielkości, kształtu i układu łusek oskórka na powierzchni włosa, jego grubości, zabarwienia, zatłuszczenia, zabrudzenia, kierunku wyrastania. Wyodrębnia się cztery stopnie połysku: silny, średni, słaby i matowy. Cecha ta zależy od żywienia i potencjału genetycznego zwierząt.

Bardzo ważną cechą okrywy włosowej jest jej wyrównanie. Dotyczy ono wszystkich cech okrywy. Najczęściej dąży się do zmniejszenia różnic jakościowych w poszczególnych partiach ciała zwierzęcia np. grzbiet – brzuch, przód – tył czy ujednoczenie zabarwienia. Zabiegi hodowlane mają na celu uzyskanie jak największych partii skóry o jednolitym zabarwieniu i jakości.

Trwałość okrywy jest cechą wiążącą się z długością użytkowania. Zależy od wytrzymałości włosa, która wynika z jego grubości, budowy mikroskopowej i grubości warstwy korowej. Nie zawsze cena skóry jest bezpośrednio związana z jej trwałością. Decyduje tu moda, często niemająca nic wspólnego z aspektem praktycznym (Gugołek, 2013a).

Jak zaznaczono powyżej, najważniejszą cechą określającą wartość futrzarską skór jest gęstość okrywy włosowej. Dlatego niepokojącym zjawiskiem w hodowli tych zwierząt jest nadmierne linienie, nagłe tracenie sierści bądź złysienie. Najczęstszą przyczyną nadmiernego wypadania włosów jest niewłaściwa dieta (Kerminen-Hakkio i in., 2000), zwłaszcza na tle niedoboru witamin i mikroelementów oraz nieprawidłowości przemiany materii (Gugołek, 2013b). Zadawana norkom karma powinna być pełnowartościowa i zawierać wszystkie niezbędne składniki odżywcze, gdyż niedobór takich związków jak witamina A, biotyna oraz nienasycone kwasy tłuszczowe w pierwszej kolejności objawia się właśnie nadmiernym wypadaniem włosów. Przyczynami niewyrastania włosów ze wszystkich cebulek, jak i wad w ich budowie są czynniki genetyczne (Vanek i Hanzlova, 1992), klimatyczne i środowiskowe, a zwłaszcza niepełnowartościowe żywienie (Kerminen-Hakkio i in., 2000). Również rozwój i liczba wtórnych cebulek włosowych są ściśle uzależnione od żywienia paszami o wysokiej wartości biologicznej (Lohi, 1997; Piórkowska i Natanek, 2012). Liczba rozwiniętych uaktywnionych cebulek włosowych decyduje o gęstości okrywy włosowej i jej właściwościach ciepłochronnych. Ważne jest, aby w okresie kształtowania się zimowej okrywy włosowej uaktywniła się jak największa liczba cebulek włosowych (Natanek i in., 2001; Piórkowska i Natanek, 2013). Gęstość włosów u nerek na grzbiecie waha się według różnych autorów od 18–24 tys./1 cm² (Kondo i Nishiumi, 1988; Natanek i in., 2001). Blomstedt (1998) podaje, że u nerek średnia liczba włosów puchowych w pęczku wło-

sowym wynosi 18 szt., a ponadto w każdym pęczku występują 1–3 cebulki włosowe pozostające w uśpieniu. Wyżej wymieniona autorka stwierdziła występowanie 11–12 włosów puchowych w pęczkach z włosem ościstym, zaś w pęczkach bez włosa ościstego do 20. Celem badań Piórkowskiej i Natanek (2012) było określenie różnic układu powłokowego skór norek w zależności od miejsca pochodzenia i środowiska w jakim żyły zwierzęta. W oparciu o badania histomorfologiczne autorki stwierdziły statystyczne wysoko istotne zróżnicowanie poszczególnych warstw skóry, tj. naskórka, skóry właściwej i warstwy podskórnej (tab. 12). Grubszym naskórkiem i warstwą podskórną odznaczały się dzikie norki polskie. W stosunku do nich norki kanadyjskie charakteryzowały się niższymi wartościami, w tym cieńszym o około 18% naskórkiem, o 41% skórą właściwą i o 68% warstwą podskórną. Norki hodowlane odznaczały się skórą właściwą o grubości 635 μm , a więc dwukrotnie grubszą niż u norki kanadyjskiej i o około 14% od dzikiej norki polskiej. Ustalono także, że skóra dzikiej norki kanadyjskiej charakteryzowała się najmniejszą liczbą pęczków w kępce na poziomie – 1,4 szt., wyższa była u norki hodowlanej, najwyższa u dzikiej norki polskiej (1,7 szt.). Mimo zróżnicowanej liczby pęczków w kępce wykazano występowanie u norek dzikich zbliżonej liczby włosów puchowych w kępce na poziomie 25–26 szt. Stwierdzono także, że norki fermowe charakteryzowały się najwyższą liczbą włosów puchowych w pojedynczym pęczku na poziomie 20,6 szt. Niższą liczbę włosów stwierdzono u dzikiej norki kanadyjskiej i polskiej, odpowiednio 18,6 szt. i 15,3 szt. Histologiczne badania gęstości okrywy włosowej norek (Natanek i in., 2001) pozwoliły na wyliczenie średniej gęstości włosów w pęczkach występujących w poszczególnych partiach ciała. Najwyższa gęstość dotyczyła partii krzyżowej – 22,4 tys. szt., niższa brzucha – 19,7 tys. szt., najniższa karku na poziomie ok. 18,1 tys. szt.

Tabela 12. Wyniki badań histologicznych skór norek (Piórkowska i Natanek, 2012)

Wyszczególnienie	Norki dzikie		Norki hodowlane
	kanadyjskie	polskie	
Grubość poszczególnych warstw skóry (μm)			
- naskórek	6,010 A	7,304 Aa	6,400 a
- skóra właściwa	322,721 BC	545,602 Bb	634,732 Cb
- warstwa podskórna	121,754 DE	380,715 DF	240,845 EF
Liczba pęczków w kępce (szt.)	1,36 c	1,71 c	1,46
Liczba włosów puchowych w kępce (szt.)	25,35	26,13	30,00
Liczba włosów puchowych w pęczku (szt.)	18,64 G	15,28 GH	20,55 H
Gruzoł łojowy			
- powierzchnia (μm^2)	3502,11 IJ	6803,80 I	7018,14 J
- długość	95,71 Kd	122,79 de	155,57 Ke
- średnica	54,76 L	77,02 L	62,71

Średnie w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: a – przy $P \leq 0,05$; A – przy $P \leq 0,01$.

Zagadnienie żywienia nerek w kontekście ich potrzeb fizjologicznych i zapewnienia zwierzętom odpowiedniego poziomu dobrostanu przedstawiono w rozdziale 6.3. W tej części pracy postanowiono zwrócić szczególną uwagę na wpływ żywienia na jakość uzyskiwanych skór.

Żywienie nerek, a zwłaszcza skład surowcowy stosowanych dawek pokarmowych, udział w nich witamin, makro i mikroelementów oraz egzogennych aminokwasów, a w szczególności deficytowej metioniny, ma decydujący wpływ na poprawę, wygląd i jakość skór. Zapotrzebowanie zwierząt futerkowych na egzogenne aminokwasy siarkowe, tj. metioninę i cystynę jest duże i wzrasta w okresie kształtowania się zimowej okrywy włosowej, gdyż w tym okresie limitują one wykorzystanie białka (Børsting i Clausen, 1996; Glem-Hansen, 1992; Gugolek i in., 2011). Aminokwasy siarkowe występują w znacznych ilościach w białku włosów. Metionina jest aminokwasem egzogennym, a cysteinę zalicza się do aminokwasów względnie egzogennych, gdyż może być syntetyzowana z metioniny.

Mięsożerne zwierzęta futerkowe nie posiadają zdolności do syntezy witamin, a tylko niektóre z nich mogą powstawać w ich organizmie z prowitamin. Dlatego bardzo ważne jest, aby w hodowli klatkowej dostarczyć zwierzętom odpowiednią ilość tych związków. Pokrycie zapotrzebowania nerek na witaminy i składniki mineralne z karmy jest trudne, z uwagi na fakt stosowanych pasz odpadowych, jak również zmiennej zawartości wyżej wymienionych składników (Podstawy hodowli..., 2002; Szeleszczuk, 2001).

Niedobór biotyny (witamina H) powoduje zaburzenia w funkcjonowaniu układu pokarmowego, prowadzi do łuszczenia się naskórka, kruchości i łamliwości włosów oraz ich odbarwiania, zahamowania wzrostu, a następnie wypadania. Niektórzy uczeni uważają, że niedobór biotyny jest również jedną z przyczyn wycinania włosów (Podstawy hodowli..., 2002). Jej braki są szczególnie szkodliwe w okresie wzrostu i wymiany okrywy włosowej, a więc na przełomie września i października. Stare włosy na grzbiecie i bokach tułowia całkowicie wypadają, a jednocześnie zahamowaniu ulega wzrost nowych włosów.

Niedobór witaminy A objawia się przede wszystkim zaburzeniami funkcji rozrodczych i widzenia, ale wpływa również na zakłócenia w przebiegu wymiany owłosienia, powodując suchość skóry, a także kruchość i łamliwość włosów, łuszczenie się nabłonka, zapalenie skóry, wypryski, czyraki i owrzodzenia. Może być również powodem rogowacenia nabłonka wielowarstwowego i przekształcania gruczołowego w płaski, przez co nie może on pełnić funkcji wydzielniczej (Gliński i in., 2002). Zrogowacenie naskórka może posunąć się na tyle daleko, że delikatne włosy puchowe mogą nie przebić się na zewnątrz, w związku z czym ich wzrost zostaje zahamowany. Wyrastają wówczas tylko nieliczne, grubsze włosy pokrywowe, które nie zapewniają zwierzęciu należytej ochrony cieplnej. Zwyrodniałe komórki nabłonkowe stają się przepuszczalne dla drobnoustrojów, czego następstwem są nieżyty przewodu pokarmowego i układu oddechowego.

Oprócz witamin dużą rolę w żywieniu zwierząt futerkowych odgrywa odpowiedni poziom makro- i mikroelementów w paszy. Niedobór żelaza w organizmie powoduje anemię, której następstwem są: zahamowanie wzrostu, odbarwienie

okrywy włosowej, utrata sprężystości i jedwabistości włosów. Odbarwienie włosów puchowych może nastąpić na całej długości lub strefowo. Równocześnie uwiadczenia się bledź skóry w miejscach pozbawionych włosów. Zalecenia co do zawartości Źelaza w karmie nie sę jednoznaczne, a wiedza na temat przyswajalności Źelaza z poszczególnych pasz jest niepełna. Źródła norweskie podają (Børsting i Clausen, 1996; Heggset, 2000), Źe 60–80% Źelaza w organizmie pochodzi z pasz, a nie z preparatów Źelazowych stosowanych jako dodatek do karmy. Stwierdzono takŹe, Źe preparaty zawierające nieorganiczne zwięzki Źelaza sę mało skuteczne w zwalczaniu objawów niedoboru tego pierwiastka, w zwięzku z czym zaleca się stosowanie organicznych zwięzków Źelaza (glutaminianu Źelazowego).

Cynk występuje m.in. w skórze i włosach, pobudza wytwarzanie hormonów niezbędných do prawidłowego przebiegu procesów fizjologicznych zachodzących w skórze. Niedobór prowadzi do choroby skóry, tzw. parakeratozy (patologiczne rogowacenie polegające na obecności jąder komórkowych w keratynocytach warstwy rogowej naskórka), podczas której dochodzi do zaburzeń w sezonowych zmianach okrywy włosowej, nadmiernego wypadania włosów, a takŹe rośnie podatność na grzybice.

Przeprowadzona w ramach grantu pod kierunkiem prof. GraŹyny JeŹewskiej-Witkowskiej (sprawozdanie z grantu, 2013) ocena poziomu mikroelementów, mających decydujący wpływ na wzrost okrywy włosowej u nerek wykazała znaczne zróżnicowanie poszczególnych pierwiastków między osobnikami hodowanymi a wolno Źyjącymi w Polsce i Kanadzie. Stwierdzono, Źe poziom pierwiastków (Źelaza i cynku) wpływających na wyglądz okrywy włosowej i zapobiegających ich wypadaniu, łamliwości i odbarwieniu był najwyższy u nerek hodowlanych. Z kolei poziom selenu, który wzmacnia układ odpornościowy, a takŹe poprawia stan skóry i włosów, jednak w nadmiarze moŹe być przyczyną łysienia skór oraz uszkodzeń włosów, był najwyższy u nerek kanadyjskich. W okrywie włosowej wszystkich nerek ustalono poziom pierwiastków szkodliwych (arsen, kadm, rtęć, ołów) w ilościami śladowych lub poniŹej progu oznaczalności.

Błędy Źywieniowe, takie jak nadmiar tłuszczów i białka w karmie oraz niedobór witamin z grupy B, biotyny, kwasu foliowego i witaminy A prowadzi do tzw. moczotoku (Podstawy hodowli..., 2002). Choroba ta u nerek powoduje namakanie futra w okolicy cewki moczowej i podbrzusza, obniŹając jakość okrywy włosowej, która ma zmieniony kolor i jest matowa. Zwierzęta na skutek przewlekłego przebiegu choroby sę wychudzone, obserwuje się u nich takŹe wydłuzenie okresu linienia.

Niekiedy u zwierząt dochodzi do zatkania przewodów łojowych i wtedy w skórze rozwija się ropne zapalenie mieszka włosowego (czyrak) a zaatakowana okolica boleśnie nabrzmiewa. Gdy w pochewce włosowej znajdują się bakterie ropne – gronkowce (*Staphylococcus*), wówczas takŹe w otaczającej tkance mogą wystąpić ogniska zapalne. Skóra początkowo jest silnie zaczerwieniona, tworzą się na niej twarde, bolesne guzki, wewnątrz których powstaje ropieñ, sierść jest nastroszona, a włosy wypadają. U norcząt *Staphylococcus intermedius* wywołuje zakaŹenia skóry i tkanki podskórnej typu ropnego (Jakubowski i Nalbert, 2015). Charak-

terystyczne wykwity gronkowcowej ropnicy norczą to liczne podskórne, drobne ropnie, które umiejscawiają się najczęściej w okolicach szyi i tylnych partii podbrzusza. Dla chorujących kilkudniowych szczeniąt źródłem zakażenia jest matka, u której gronkowce są bakteriami rezydentami, zwykle niewywołującymi zmian chorobowych w skórze.

Skóra odzwierciedla stan zdrowotny organizmu zwierzęcia, a większość chorób odznacza się na niej mniej lub bardziej wyraźnie. Zmiany na skórze sygnalizują często o nieprawidłowościach w organizmie i wielokrotnie wskazują na schorzenia wewnątrzustrojowe. Dlatego też hodowcy nerek powinni żywić je tak, aby sprostać dużemu ich zapotrzebowaniu na składniki odżywcze, niezbędne do intensywnego wzrostu i rozwoju somatycznego młodych zwierząt oraz ukształtowania gęstej, zimowej okrywy włosowej dobrej jakości u starszych osobników.

8. Podsumowanie

Przedstawiona powyżej analiza wpływu różnorodnych czynników na dobrostan, behavior i produktywność nerek hodowlanych nie wyczerpuje do końca tej tematyki. Zagadnienie to jest bowiem złożone i wielopłaszczyznowe. Nie daje także pełnej odpowiedzi, i gotowych recept zapobiegawczych, gdyż poszczególne zagadnienia przenikają się i wzajemnie na siebie wpływają.

Liczne badania wskazują, że dobrostan w utrzymaniu i żywieniu jest podstawowym czynnikiem mającym wpływ na wyniki produkcyjne i stan zdrowia nerek, co z kolei przekłada się bezpośrednio na jakość produktu finalnego, jakim jest ich skóra. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że żywienie jest w znacznym stopniu modyfikowane nie tylko przez czynniki genetyczne, ale i środowiskowe, co powoduje, że ocena jego oddziaływania jest przez to trudniejsza i często myląca.

Wynikiem obniżonego dobrostanu dotyczącego zarówno warunków żywienia, jak i utrzymania jest u tej grupy zwierząt wygryzanie okrywy włosowej, czy pogryzienia zmniejszające znacznie wartość skór. Bardzo często poprawa już jednego z tych elementów może znacznie ograniczyć ich występowanie. Stąd bardzo ważnym zagadnieniem, często niedocenianym przez hodowców, są obserwacje zachowania nerek w stworzonym środowisku, które przecież znacznie odbiega od naturalnego. Pozwalają one na eliminację ze stada sztuk, które nie potrafią przystosować się do warunków fermowych, co skutkuje obniżeniem zamierzonych efektów ekonomicznych.

Autorzy mają nadzieję, że przedstawione opracowanie pomoże w wyborze właściwej strategii hodowli nerek, a także zapozna hodowców z alternatywnymi rozwiązaniami. Poszerzenie wiedzy w tym zakresie, połączone z upowszechnieniem przedstawionych wyników badań i wynikających z nich wniosków, będzie służyło poprawie uzyskanych na fermach wyników hodowlanych. Załączony wykaz literatury, który umożliwi szersze spojrzenie na omawiany temat, powinien być również zachętą dla Czytelników do samodzielnego zgłębiania omawianych zagadnień.

Autorzy

9. Piśmiennictwo

- Accorsi P.A., Carloni E., Velsecchi P., Viggiani R., Gamberoni M., Tamanini C., Seren E. 2008. Cortisol determination in hair and faeces from domestic cats and dogs. *General and Comparative Endocrinology*, 155: 398–402.
- Adamczyk K., Gil Z. 2014. Ocena poziomu dobrostanu bydła mlecznego na podstawie wskaźników behawioralnych. *Wiadomości Zootechniczne*, 2: 43–49.
- Ahlstrom Ø., Skrede A. 1995. Comparative nutrient digestibility in blue foxes (*Alopex lagopus*) and mink (*Mustela vison*) fed diets with diverging fat/carbohydrate ratios. *Acta Agriculturae Scandinavica, Part A., Animal Science*, 45: 74–80.
- Ahlstrom Ø., Skrede A. 1998. Comparative nutrient digestibility in dogs, blue foxes, minks and rats. *Journal of Nutrition*, 128: 2676S–2677S.
- Ahlstrom Ø., Fuglei E., Mydland L. 2003. Comparative nutrient digestibility of rctic foxes (*Alopex lagopus*) on Svalbard and farm-raised fox (*Alopex lagopus*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A.*, 134: 63–68.
- Akande M. 1972. The food of feral mink (*Mustela vison*) in Scotland. *Journal of Zoology (London)*, 167: 475–479.
- Albonetti M., Farabollini F. 1994. Social stress by repeated defeat: effects on social behavior and emotionality. *Behavioural Brain Research*, pp. 187–193.
- Andersen J. 1981. The mink (*Mustela vison*) in Denmark. *Danske Vildtundersogelser, Kalo-Ronde*.
- Anonim. 2001. Informacja o działalności Polskiego Związku Hodowców i Producentów Zwierząt Futerkowych w 2000/2001. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 8 (10): 11–15.
- Arendt M., Fall T., Lindblad-Toh K., Axelsson E. 2014. Amylase activity is associated with AMY2B copy numbers in dog: implications for dog domestication, diet and diabetes. *Animal Genetics*, 45 (5): 716–722.
- Barabasz B., Łapiński S., Fortuńska D. 2011. Productive value of Finn raccoons (*Nyctereutes procyonoides* Gray 1834) with confident temperament. *Annals of Animal Science*, 11 (1): 165–170.
- Barnette J.L., Hemsworth P.H. 1990. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 25 (1–2): 177–187.
- Barreto G.R., Macdonald D.W. 2000. The decline and local extinction of a population of water voles *Arvicola terrestris* in southern England. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 65: 110–120.
- Bartkowiak A., Namyślak Ł., Mielcarek P. 2012. Działania strategiczne w zakresie dobrostanu zwierząt jako element zrównoważonego rozwoju rolnictwa. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 1 (75): 99–104.
- Bartoszewicz M., Zalewski A. 2003. American mink (*Mustela vison*) diet and predation on waterfowl in the Slonsk Reserve, western Poland. *Folia Zoologia*, 52 (3): 225–238.

- Bartoszewicz M., Zalewski A. 2008. Norka amerykańska *Mustela vison* Schreber, 1777. W: Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. Wyd. internetowe. Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Bartoszewicz M., Zalewski A. 2011. *Mustela vison* Schreber, 1777. W: Gatunki obce w faunie Polski. Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 473–478.
- Bednarz M. 1972. Wpływ czynników środowiskowych na dojrzewanie okrywy włosowej. Hodowca Drobno Inwentarza, 9: 5–6.
- Beerda B., Schilder M.B., Janssen M.B.H., Mol J.A. 1996. The use of saliva cortisol, urinary cortisol, and catecholamine measurements for a noninvasive assessment of stress responses in dogs. *Hormones and Behaviour*, 30: 272–279.
- Beerda B., Schilder M.B., von Hooff J.A., de Vries H.W., Mol J.A. 2000. Behavioural and hormonal indicators of enduring environmental stress in dogs. *Animal Welfare*, 9: 49–62.
- Ben-David M., Hanley T.A., Klein D.R., Schell D.M. 1997. Seasonal changes in diets of coastal and riverine mink: the role of spawning Pacific salmon. *Canadian Journal of Zoology*, 75 (5): 803–811.
- Benkowski L.M. 1971. On characteristics of *Mustela vison* Schr. from Sakhalin. *Vestnik Zoologii*, 2: 31–37.
- Berg P. 1993a. Variation between and within populations of mink. I. Weight and skin length. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A. Animal Science*, 43: 151–157.
- Berg P. 1993b. Variation between and within populations of mink. II. Skin and fur characteristics. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A. Animal Science*, 43 (3): 158–164.
- Berg P. 1993c. Present knowledge about heritability of different traits in mink. In: NJF-Forskermøde, 29 April 1993, 10.
- Bielański P., Kowalska D. 2013. Szynszyla beżowa – polska odmiana mutacyjna. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 59–63.
- Biggins D.E., Godbey J.L., Horton B.M., Livierti T.M. 2011. Movements and survival of black-footed ferrets associated with an experimental translocation in South Dakota. *Journal of Mammalogy*, 92 (4): 742–750.
- Birks J.D.S., Dunstone N. 1985. Sex-related differences in the diet of the mink *Mustela vison*. *Holarctic Ecology*, 8: 245–252.
- Birnbaum C. 2006. NOBANIS – invasive alien species fact sheet – *Mustela vison*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. www.nobanis.org
- Biro P.A., Stamps J.A. 2010. Do consistent individual differences in metabolic rate promote consistent individual differences in behaviour? *Trends in Ecology & Evolution*, 25 (11): 653–659.
- Biuletyny Stacji Badawczej PZŁ w Czempiniu z lat 2010, 2011, 2013 i 2015.

- Bleavins M R., Aulerich R.J. 1981. Feed consumption and food passage time in mink (*Mustela vison*) and European ferrets (*Mustela putorius furo*). *Laboratory Animal Science*, 31 (3): 268–269.
- Blomstedt L. 1987. Hair structure and development of fur in young mink, silver fox, blue silver fox and blue fox. *Scietifur*, 11 (3): 264–265.
- Blomstedt L. 1989. Histological determination of different stages of pelage development, fur growth of mink. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 39: 91–99.
- Blomstedt L. 1992. Pelage growth and structure in fur animals. *Norwegien Journal of Agricultural Science*, Vth IFASA Congres, suppl., Oslo, 9: 577–585.
- Blomstedt L. 1998. Pelage development in mink, ferret and blue fox, and some influencing factors. *Academic Disseration*, University of Helsinki, Finland.
- Blomstedt L. 2000. Sfilcowanie włosów u lisów niebieskich idzie w parze z wełnością okrywy. *Finsk Palstidskrift*, 8-9: 206–209.
- Błachuta J., Karnas L., Szypuła H. 2005. *Ssaki morskie*. Wrocław, Wydawnictwo Dolnośląskie.
- Bonesi L., Palazon S. 2007. The American mink In Europe: status, impacts and control. *Biological Conservation*, 134 (4): 470–483.
- Børsting C.F., Clausen T.N. 1996. Requirements of essentials aminoacids for mink in the growing – furing period. *Proceeding from the VIth International Scientific Congress on Fur Animal Production*, Applied Science Reports, 28: 15–24.
- Børsting E., Therkildsen N. 1992. Skin length and skin quality. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*, Vth IFASA Congres, suppl., Oslo, 9: 613–619.
- Brambell F.W.R. 1965. Report of the technical committee to enquire into the welfare animals kept under intensive livestock husbandry systems. *Command Report 2836*, Her Majesty's Stationery Office, London.
- Broom D.M. 1996. Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section A – Animal Science, 27: 22–28.
- Broom D.M. 1997. Welfare evaluation. *Applied Animal Behaviour Science*, 54: 21–23.
- Broom D.M., Johnson K.G. 1993. *Stress and animal welfare*. Kluwer Academic Publishers, London.
- Bruijn C.M. de, Veldhuis Kroeze E.J.B., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan M.M. 2006. Yellow fat disease in equids. *Equine Veterinary Education*, 18 (1): 38–44.
- Brzeziński M., Marzec M. 2000. *Norka amerykańska w Polsce*. *Łowiec polski*, 2: 11–13.
- Brzeziński M., Marzec M. 2003a. Correction factors used for estimating prey biomass in the diet of American mink (*Mustela vison*). *Acta Theriologica*, 48: 247–254.
- Brzeziński M., Marzec M. 2003b. The origin, dispersal and distribution of American mink *Mustela vison* in Poland. *Acta Theriologica*, 48: 505–514.

- Brzeziński M., Romanowski J. 1997. Tchórz. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, ss. 11–13.
- Brzeziński M., Żurowski W. 1992. Spring diet of the American mink *Mustela vison* in the Mazurian and Brodnica Lakelands, northern Poland. *Acta Theriologica*, 37 (1-2): 193–198.
- Brzozowski M. 2002. Zmiany pokroju mięsożernych zwierząt futerkowych jako efekt pracy hodowlanej. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego*, 66: 81–86.
- Brzozowski M. 2012a. Dobrostan zwierząt futerkowych w perspektywie europejskiej. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 48: 7–8.
- Brzozowski M. 2012b. Projekt WELFUR – narzędzie oceny poziomu dobrostanu na fermach zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 49: 6–7.
- Brzozowski M. 2015a. Czynniki mogące wpływać na przeżywalność szceniąt u norek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 59: 19–20.
- Brzozowski M. 2015b. Czy można poprawić wyniki odchowu norek? *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 61: 23–25.
- Budny M., Bresiński W., Kamieniarz R., Kolanoś B., Mąka H., Panek M. 2010a. Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w latach 2009-2010 (wyniki monitoringu). *Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu*, 7, 62 ss.
- Budny M., Kamieniarz R., Kolanoś B., Mąka H., Panek M. 2010b. Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w latach 2008-2009 (wyniki monitoringu). *Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu*, 6, 56 ss.
- Budny M., Bresiński W., Kamieniarz R., Kolanoś B., Mąka H., Panek M. 2011. Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w roku łowieckim 2010/2011 (wyniki monitoringu). *Biuletyn Stacji Badawczej w Czempiniu*, 8, 75 ss.
- Budzyńska M. 2015. Współczesne zagadnienia w badaniach i nauczaniu dobrostanu zwierząt. *Wiadomości Zootechniczne*, LIII, 1: 58–64.
- Bueno F. 1996. Competition between American mink *Mustela vison* and otter *Lutra lutra* during winter. *Acta Theriologica*, 41: 149–154.
- Burzyński C., Duda I., Dzieżga R., Suliga A. 1981. *Kuśnierstwo*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.
- Campbell D.L.M., Link J.E., Lester-Saenz A.H., Bursian S.J. 2016. Feed intake, growth, and behavioral assessment of mink fed a clam-based diet. *Canadian Journal of Animal Science*, 96 (1): 11–18.
- Careau V., Thomas D.W., Humphries M.M., Reale D. 2008. Energy metabolism and animal personality. *Oikos*, 117: 641–653.
- Carlstead K., Brown J.L., Monfort S.L., Killens R., Wildt D.E. 1992. Urinary monitoring of adrenal responses to psychological stressors in domestic and nondomestic felids. *Zoo Biology*, 11: 165–176.
- Chanin P.R.F., Linn I. 1980. The diet of the feral mink (*Mustela vison*) in south-west Britain. *Journal of Zoology (London)*, 192: 205–223.
- Charon K.M., Świtoński M. 2005. *Genetyka zwierząt*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, ss. 95–99.

- Chmaruk M. 1972. Wpływ stanu pomieszczeń na końcową wartość okrywy włosowej u lisów. *Hodowca Drobnego Inwentarza*, 5: 7–8.
- Cholewa R. 1983. Zmienność z wiekiem cech oceny okrywy włosowej oraz budowy i wielkości niebieskiego lisa polarnego. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rozprawy Naukowe*, 129, s. 52.
- Cholewa R., Gedymin J. 1974. Próba obiektywnej oceny barwy podszycia u lisa polarnego (*Alopex lagopus* L). *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 74: 21–28.
- Cholewa R., Gedymin J. 1977. Związek między oceną laboratoryjną a organoleptyczną niektórych cech okrywy lisa polarnego niebieskiego. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, LXCIV*: 27–35.
- Cholewa R., Gedymin J. 1987. Współzależność oceny okrywy włosowej lisa polarnego na zwierzęciu i skórze surowej. *Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych*, 341: 73–79.
- Chriél M. 1994. Wet mink kits, an epidemiologic investigation on risk factors. *Scientifur*, 18, 4: 291–295.
- Christensen K., Fischer P., Knudsen K. E., Larsen S., Sørensen H., Venge O. 1979. A syndrome of hereditary tyrosinemia in mink. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 43 (3): 333–340.
- Clausen T.N. 1998. Jak w czerwcu unikać zapalenia pęcherza moczowego u szczeniąt. *Dansk Pelsdyravl*, 5, s. 239.
- Clausen T.N., Dietz H. 2000. Mastitis in lactating mink female (*Mustela vison* S.) and the development of “greasy kits”. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 3: 243–247.
- Clausen T.N., Dietz H. 2004. Wet kits in mink, a review. *Scientifur*, 28 (3): 87–90.
- Clausen T.N., Henriksen M., Hansen M.U., Weiss W. 2005. Dolegliwości dróg moczowych u szczeniąt norki w czerwcu/lipcu. *Dansk Pelsdyravl*, 5, s. 31.
- Clausen T.N., Olesen C.R., Hansen O., Wamberg S. 1992. Nursing sickness in lactating mink (*Mustela vison*). Epidemiological and pathological observations. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 56 (2): 89–94.
- Clausen T.N., Wamberg S., Hansen O. 1996. Incidence of nursing sickness and biochemical observations in lactating mink with and without dietary salt supplementation. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 60: 271–276.
- Clode D., Macdonald D.W. 1995. Evidence for food competition between mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra lutra*) on Scottish island. *Journal of Zoology*, London, 237: 435–444.
- Cook C.J., Mellor D.J., Harris P.J., Ingram J.R., Matthews L.R. 2000. Hands-on and hands-off measurements of stress. W: *The Biology of Animal Stress. Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. Moberg G.P., Mench J.A. (eds), CAB International, pp. 126–146.
- Cooper J.J., Mason G.J. 2000. Increasing costs of access to resources cause re-scheduling of behaviour in American mink (*Mustela vison*): implications for the assessment of behavioural priorities. *Applied Animal Behaviour Science*, 66: 135–151.

- Cuthbert J.H. 1973. The origin and distribution of feral mink in Scotland. *Mammal Rev*, 3: 97–103.
- Czesnokov N.I. 1989. Dzikije żywotnyje mieniajut adriessa. Mysl Moskwa.
- Dahlman T., Valaja J., Niemelä P., Jalava T. 2002. Influence of protein level and supplementary L-methionine and lysine on growth performance and fur quality of blue fox (*Alopex lagopus*). *Acta Agriculture Scandinavica, Section A – Animal Science*, 52: 174–182.
- Dahlman T., Valaja J., Jalava T., Skrede A. 2003. Growth and fur characteristics of blue fox (*Alopex lagopus*) fed diets with different protein levels and with or without DL-methionine supplementation in the growing-furring period. *Canadian Journal of Animal Science*, 83 (2): 239–245.
- Dahlman T., Valaja J., Venalainen E., Jalava T., Palonen I. 2004. Optimum dietary amino acid pattern and limiting order of some essential amino acids for growing-furring blue foxes (*Alopex lagopus*). *Animal Science*, 78 (1): 77–86.
- Dallaire J.A., Meagher M.K., Mason G.J. 2012. Individual differences in stereotypic behaviour predict individual differences in the nature and degree of enrichment use in caged American mink. *Applied Animal Behaviour Science*, 142, 1: 98–108.
- Davenport M.D., Tiefbacher S., Lutz C.K., Novak M.A., Meyer J.S. 2006. Analysis of endogenous cortisol concentrations in the hair of rhesus macaques. *General and Comparative Endocrinology*, 147: 255–261.
- Dawkins M.S. 2006. A user's guide to animals welfare science. *Trends in Ecology and Evolution*, 21 (2): 77–82.
- Dembowski J., Maciejowski J., Socha S. 1987. Powtarzalność ocen jako kryterium kwalifikacji sędziów licencyjnych zwierząt futerkowych. *Zeszyty Postępu Nauk Rolniczych*, 341: 19–29.
- Denaburski J., Bąk T. 2003. Zapewnienie dobrostanu zwierzętom gospodarskim staje się koniecznością. *Przegląd Hodowlany*, 9: 27–29.
- Denstadli V., Romarheim A.T., Sørensen M., Ahlstrom Ø., Skrede A. 2010. Effects of dietary phytic acid on digestibility of main nutrients and mineral absorption in mink (*Mustela vison*). *Journal of Animal and Feed Sciences*, 19: 105–113.
- DinoAnimals.pl. 2015. Zwierzęta wymarłe w XXI wieku. <http://dinoanimals.pl/Zwierzeta/zwierzeta-wymarle-w-xxi-wieku/>
- Diveeva G.M., Novikova T.G., Selina N.P. 1978. Vozmożnost selekcji vualevych pescov po priznakam opušenija. *Nauč. Tr. Inst. Puš. Zverovod. Krolikovod. Moskwa*, 17: 49–56.
- Doty B.A., Jones C.N., Doty L.A. 1967. Learning-set formation by Mink, Ferrets, Skunks, and Cats, *Science*, 155 (3769), p. 1579.
- Duda I. 1974. Badania nad wartością użytkową skór futerkowych. *Zeszyty Naukowe WSE Kraków, Seria specjalna, Monografie, Kraków*, 27, s. 168.
- Duda I. 1992. Skóry surowe futrzarskie. *Akademia Ekonomiczna, Kraków*.

- Duncan I.J.H. 1996. Animal welfare defined in terms of feeling, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science, Suppl.*, 27: 29–35.
- Dunstone N. 1986. The mink. *Biologist*, 33: 69–75.
- Dziadosz-Styś M., Seremak B., Dworecka-Borczyk M. 2016. Czynniki determinujące cechy reprodukcyjne norki amerykańskiej. *Zwierzęta Futerkowe*, 12: 20–22.
- Dziedzic R., Kamieniarz R., Majer Dziedzic B., Wójcik M, Beeger S., Flis M., Olszak K., Żontała M. 2000. Przyczyny spadku populacji zająca szaraka w Polsce. *Inwestdom S.A. w Lublinie*, ss. 1–50.
- EFBA – European Fur Breeders Association 2013. *Welfur – welfare assessment protocol for mink*. Brussels, Belgium, 182.
- Englund L., Chriel M., Dietz H.H., Hedlund K.O. 2002. Astrovirus epidemiologically linked to pre-weaning diarrhoea in mink. *Veterinary Microbiology*, 85: 1–11.
- Erickson J.P., Stamer J.W., Hayes M., Mckenna D.N., Alstine L.A. 1995. An assessment of *Escherichia coli* O157:H7 contamination risks in commercial mayonnaise from pasteurized eggs and environmental sources, and behavior in low-pH dressings. *Journal of Food Protection*, 58: 1059–1064.
- Erlinge S. 1969. Food habits of the otter *Lutra lutra* L. and the mink *Mustela vison* Schreber in a trout water in southern Sweden. *Oikos*, 20: 1–7.
- Ferris P., Macdonald D.W. 1999. The impact of American mink *Mustela vison* on water birds in the upper Thames. *Journal of Applied Ecology*, 36: 701–708.
- Filistowicz A., Przysiecki P., Syta M., Wierzbicki H. 2003. Dobrostan na fermach lisów pospolitych i polarnych. Wpływ bojaźliwego i ufego zachowania samic na wyniki użytkowania rozplodowego. *Polski Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 3 (4): 9–11.
- Fischer D., Pavlůvčik P., Sedláček F., Šálek M. 2009. Predation on the alien American mink, *Mustela vison* on native crayfish in middle-sized streams in central and western Bohemia. *Folia Zoologica*, 58 (1): 45–56.
- Flamand M. 1987. Tolerancja rosnących – zmieniających okrywą włosową nerek na poziom energii metabolicznej i białka karmy. *Scientifur*, 2, s. 137.
- Forkman B., Boissy A., Meunier-Salaün M.C., Canali E., Jones R.B. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behaviour*, 92 (3): 340–374.
- Fortuńska D., Barabasz B. 2003. Wykorzystanie testów behawioralnych do oceny temperamentu jenotów. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 30 (2): 303–310.
- Fortuńska D., Zoń A., Lasek A. 2003. Przydatność testu ACTH i SIH w określaniu temperamentu jenotów. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego*, 68 (6): 141–148.
- Fraser A., Broom D.M. 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. CAB International Wallingford, 437.
- Freder-Majewska M. 2009. Każdego można oswoić. <http://www.newsweek.pl/nauka/kazdego-mozna-oswoic,47778,1,1.html>

- Frindt A. 1960. Charakterystyka biometryczna piesaków z hodowli w województwie katowickim. *Roczniki Nauk Rolnictwa*, 76-B-2: 327–342.
- Frindt A., Bednarz M., Suski B. 1981a. Wygryzanie okrywy włosowej u nerek. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 259: 137–141.
- Frindt A., Bednarz M., Suski B. 1981b. Występowanie moczotoku i samoogryzania włosów nerek w zależności od płci, odmiany barwnej i masy zwierzęcia. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 259: 137–141.
- Frindt A., Zoń A., Bielański P. 2006. Stres jako forma zachowania się zwierzęcia. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 15–18.
- Fuchs E., Flugge G. 2002. Social stress in tree shrews. Effect on physiology, brain function and behavior of subordinate individuals. *Pharmacology Biochemistry & Behavior*, 73: 247–258.
- Gacek L. 1999. The proposal of a new behavioral test for the Polar fox. Empathic test. *Scientifur*, 23 (3): 201–205.
- Gacek L., Brzozowski M., Głogowski R. 2012. Reproductive performance of bucks with various behavioral types in New Zealand White and Termond White rabbits. *Proc. 10th World Rabbit Congress*, 3–6.09. 2012, Sharm El-Sheikh, Egypt, pp. 315–317.
- Gajęcki M., Obremski K., Zwierzchowski W., Jana B., Zielonka Ł., Gajęcka M. 2001. Mikotoksyny – substancje niepożądane w środkach żywienia zwierząt. *Życie Weterynaryjne*, 77 (2): 78–81.
- Gerell R. 1967a. Dispersal and acclimatization of the mink (*Mustela vison Schreber*) in Sweden. *Viltrevy*, 5: 1–38.
- Gerell R. 1967b. Food selection in relation to habitat in mink (*Mustela vison Schreber*) in Sweden. *Oikos*, 18: 233–246.
- Glem-Hansen N. 1980. The protein requirements of mink during the growth period. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 30: 336–344.
- Glem-Hansen N. 1992. Review of protein and amino acid requirements of mink. *Scientifur*, 16, 2: 122–142.
- Gorajewska E., Filistowicz A., Nowicki S., Nawrocki Z., Przysiecki P., Filistowicz A. 2012. Wpływ typu zachowania samic lisa polarnego (*Vulpes lagopus*) na wyniki użytkowości reprodukcyjnej. *Roczniki Naukowe PTZ*, 8 (3): 55–62.
- Grabińska B. 2011. Uwarunkowania naturalne i antropogeniczne rozmieszczenia ssaków łownych w Polsce. IGiPZ PAN, Warszawa.
- Grasse R. 1996. La reconstruction du nid et les coordinations interindividuelles chez *Bellicositermes natalensis* et cubitermes. sp. Latheorie de la stigmergie essai d'interpretation du comportement des termites constructeurs. *Insectes Sociaux*, 6: 41–83.
- Grawiński E., Kozińska A., Paździor E. 2012. Uogólnione zapalenie tkanki tłuszczowej u ssaków, ptaków, gadów i ryb. *Życie Weterynaryjne*, 87 (6): 483–487.
- Greig R.A., Gnaedinger R.H. 1971. Occurrence of thiaminase in some common aquatic animals of the United States and Canada, U.S.D.C., NOAA, National Marine Fisheries Service Special Science Report, 631. Seattle, Washington.

- Grigoriev A.D., Egorov I.E. 1969. On the biocenotic connetions of the American mink with the river otter in Bashkir Autonomus Soviet Socialist Republic. Sbornik Tr. Vses. Nauch. Issled. Inst. Zhivotn. Syrya Pushniny, 22: 26–32.
- Grzesiakowska A. 2015. Wykorzystanie metod cytogenetycznych w hodowli zwierząt futerkowych. *Zwierzęta Futerkowe*, 10: 18–22.
- Gugołek A. 2002. Zastosowanie probiotyków w żywieniu lisów polarnych (*Alopex lagopus* L.). *Rozprawy i Monografie*, 66. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.
- Gugołek A. 2009a. Wpływ żywienia na wyniki rozrodu zwierząt futerkowych mięsożernych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 38: 38–43.
- Gugołek A. 2009b. Norka europejska – prawdy i mity. *Przegląd Hodowlany*, 10: 20–21.
- Gugołek A. 2010. Wybrane zagadnienia z zakresu żywienia mięsożernych zwierząt futerkowych w okresie od odsadzenia do uboju. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 42: 30–35.
- Gugołek A. 2013a. Układ powłokowy zwierząt futerkowych i jego właściwości. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 50: 30–35.
- Gugołek A. 2013b. Wpływ żywienia na wybrane parametry skór lisów i nerek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 51: 30–36.
- Gugołek A. 2013c. Żywienie i utrzymanie zwierząt futerkowych mięsożernych w okresie kształtowania zimowej okrywy włosowej. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 52: 24–29.
- Gugołek A. 2013d. Wygryzanie okrywy włosowej u zwierząt futerkowych. *Zwierzęta Futerkowe*, 2: 16–18.
- Gugołek A. 2013e. Krajowe gatunki zwierząt łasicowatych. *Zwierzęta futerkowe*, 0: 3–5.
- Gugołek A. 2014. Żywienie lisów i nerek w okresie po odsadzeniu od samic. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 55: 45–51.
- Gugołek A. 2015a. Rola i znaczenie krajowych gatunków wolno żyjących zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 61: 18–22.
- Gugołek A. 2015b. Odsadzanie szceniąt nerek od matek i ich żywienie w okresie intensywnego wzrostu. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 62: 23–28.
- Gugołek A. 2015c. Znaczenie pasz roślinnych w okresie kształtowania zimowej okrywy włosowej u mięsożernych zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 63: 24–31.
- Gugołek A. 2015d. Ryby i uboczne produkty rybne w żywieniu nerek i lisów. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 65: 24–35.
- Gugołek A., Strychalski J. 2010. Syndrom wyczerpania laktacyjnego u nerek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 39: 29–34.
- Gugołek A., Strychalski J. 2014. Żywienie lisów i nerek w okresie przygotowania do – i rozrodu. *Zwierzęta Futerkowe*, 1 (5): 4–7.
- Gugołek A., Wyczlig T. 2013. Pasze alternatywne w żywieniu zwierząt futerkowych mięsożernych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 53: 50–56.

- Gugołek A., Lorek M.O., Grzechnik M., Lasikowska M. 1997. Strawność składników pokarmowych i retencja azotu u lisów polarnych żywionych paszą granulowaną. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica*, 47: 41–48.
- Gugołek A., Lorek M.O., Hartman A. 2001a. Wygryzanie okrywy włosowej u zwierząt futerkowych. *Przegląd Hodowlany*, 7: 28–30.
- Gugołek A., Lorek M.O., Hartman A. 2001b. Studies on the relationship between fur damage in mink, reproduction results and occurrence of this defects in offspring. *Scientifur*, 25 (4): 115–116.
- Gugołek A., Lorek M.O., Zabłocka D. 2002. Studies on relationship between the body weight, trunk length and pelt size in arctic foxes. *Czech Journal of Animal Sciences*, 47: 328–332.
- Gugołek A., Lorek M.O., Janiszewski P. 2006. Porównanie strawności składników pokarmowych i energii u nerek (*Mustela vison*) i tchórzy hodowlanych (*Mustela putorius*). *Folia Universitatis Agricultura Stetiniensis Zootechnica*, 250 (48): 169–174.
- Gugołek A., Purwin C., Łaniewska-Trokenheim Ł., Janiszewski P., Konstantynowicz M. 2010. Status mikrobiologiczny oraz strawność składników pokarmowych i energii dawek pokarmowych zawierających dodatek kiszonych śrut z pszenżyta i kukurydzy dla nerek hodowlanych. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 6 (1): 91–100.
- Gugołek A., Wyczling T., Wyczling P., Konstantynowicz M. 2011. Wpływ dodatku preparatów węglowodanowych o zróżnicowanym poziomie włókna surowego na strawność składników pokarmowych u nerek hodowlanych. *LXXVI Zjazd PTZ, Poznań*, 215.
- Gugołek A., Zalewski D., Strychalski J., Konstantynowicz M. 2013a. Food transit time, nutrient digestibility and nitrogen retention in farmed and feral American mink (*Neovison vison*) – a comparative analysis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97: 1030–1035.
- Gugołek A., Zwoliński C., Konstantynowicz M. 2013b. Domestication of the American mink. *IMC 11 Conference, 11-th International Mammalogical Congress, Belfast, 11-16 August 2013*, p. 143.
- Gugołek A., Strychalski J., Konstantynowicz M., Zwoliński C. 2014a. Comparative analysis of nutrient digestibility and nitrogen retention in wild and farmed canids. *Annals of Animal Science*, 14 (2): 307–314.
- Gugołek A., Strychalski J., Zwoliński C., Konstantynowicz M. 2014b. Zróżnicowanie strawności składników pokarmowych u nerek hodowlanych (*Neovison vison*) w zależności od płci. *LXXIX Zjazd Naukowy PTZ, 15-17 września 2014, Siedlce*, s. 230.
- Gugołek A., Juskiewicz J., Wyczling P., Kowalska D., Strychalski J., Konstantynowicz M., Zwoliński C. 2015. Productivity results and physiological response of the gastrointestinal tract of rabbits fed diets containing rapeseed cake and wheat distillers dried grains with solubles. *Animal Production Science*, 55 (6): 777–785.

- Hall E.R., Raymond E. 1981. The mammals of North America. 2nd ed. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Haller J., Toth M., Halasz J., De Boer S. 2006. Pattern of violent aggression-induced brain c-fos expression in male mice selected for aggressiveness. *Physiology & Behaviour*, 88: 173–182.
- Hammershøj M., Thomsen E.A., Madsen A.B. 2004. Diet of free-ranging American mink and European polecat in Denmark. *Acta Theriologica*, 49 (3): 337–347.
- Hammershøj M., Pertoldi C., Asfeg T., Bach Møller T., Kristensen N.B. 2005. Danish free-ranging mink populations consist mainly of farm animals: Evidence from microsatellite and stable isotope analyses. *Journal of Nature Conservation*, 13: 267–274.
- Hansen C.P.B., Jeppesen L.L. 2001. Swimming activity of farm mink (*Mustela vison*) and its relation to stereotypies. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science* 51: 71–76.
- Hansen S., Houbak B., Malmkvist J. 1998. Development and possible causes of fur damage in farm mink – significance of social environment. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A.*, 48: 58–64.
- Hansen S.W. 1996. Selection for behavioural traits in farm mink. *Applied Animal Behavior Science*, 49 (2): 137–148.
- Hansen S.W. 1997. Selection for tame and fearful behaviour in mink and the effect on the HPA axis. *Proc. 31st Int. Congress of the ISAE, Prague, Czech Republic*, 72.
- Hansen S.W. 2006. Giv minken noget at rive, bide og flå i. *Dansk Pelsdyravl*, 8: 28–29.
- Hansen S.W., Jensen M.B. 2006. Quantitative evaluation of the motivation to access a running wheel or a water bath in farm mink. *Applied Animal Behaviour Science*, 98: 127–144.
- Hansen S.W., Möller S.H. 2001. The application of a temperament test to on-farm selection of mink. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*, 30: 93–98.
- Hansen S.W., Malmkvist J., Palme R., Damgaard B.M. 2007. Do double cages and access to occupational materials improve the welfare of farmed mink? *Animal Welfare* 16 (1): 63–76.
- Harris S., Yalden D. 2008. *Mammals of the British Isles*. Mammal Society, 4th Revised edition.
- Haverbeke A., Diederich C., Depiereux E., Giffroy J.M. 2008. Cortisol and behavioral responses of working dogs to environmental challenges. *Physiology & Behaviour*, 98: 59–67.
- Hedemann M.S., Clausen T.N., Jensen S.K. 2011. Changes in digestive enzyme activity, intestine morphology, mucin characteristics and tocopherol status in mink kits (*Mustela neovision*) during the weaning period. *Animal*, 5 (3): 394–402.

- Hediger H. 1942. Wildtiere in Gefangenschaft. Basel wyd. ang. Wild Animals in Captivity. Dover 1950.
- Heggset O.S. 2000. Nye mineraler i pelsdyrfôret. Nork Pelsdyrblad, 74 (3): 16–18.
- Heptner V.G., Naumov N.P. 2002a. Mammals of the Soviet Union. Vol. 2, part 1b. Carnivora (*Weasels; Additional Species*). Baba Barkha Nath Printers. New Delhi.
- Heptner V.G., Sludskii A.A. 2002b. Mammals of the Soviet Union. Vol. II, part 1b, Carnivores (*Mustelidae and Procyonidae*). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Libraries and National Science Foundation.
- Heptner V.G., Naumov N.P., Yurgenson P.B., Sludskii A.A., Chirkova A.F., Bannikov A.G. 1967. Mammals of the Soviet Union. Vol. II, Part 1b. Carnivora (Weasels; Additional Species). Vysshaya Shkola Publishers. Moskwa.
- Herbut E. 2009. Dobrostan zwierząt i jego wpływ na efekty produkcyjne. W: Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich Praca zbiorowa pod redakcją I. Marcinkowskiej. Puławy. IUNGPIB, ss. 207–214.
- Herbut E., Walczak J. 2006. Rola dobrostanu w produkcji zwierzęcej. Przegląd Hodowlany, 9: 2–8.
- Herman W. 1979. Historia udomowienia najważniejszych gatunków mięsożernych zwierząt futerkowych. Hodowca Drobego Inwentarza, 2: 8–10.
- Hodowca Zwierząt Futerkowych. 2016. Pismo PZHiPZF do Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi Krzysztofa Jurgieła, Hodowca Zwierząt Futerkowych, 68: 6–11.
- Horecka B., Jeżewska-Witkowska G., Kasperek K., Jakubczak A., Ślaska B., Bugno-Poniewierska M., Piórkowska M. 2012. Genetic structure of wild and farm-bred american mink (*Neovison vison*). 25th International Congress “Genetic Days”, Wrocław, Poland, 18-20 September 2012.
- Houbak B., Hansen S.W. 1996. Fur chewing in farm mink – temporal development and effect of social environment. Applied Science Report, 29: 77–81.
- Hughes B.O. 1988. Welfare of intensively housed animals. Veterinary Research, 123, s. 33.
- Iljina T., Pietrowa G., Cholewa R., Czerkaszyńska J. 1995. Wpływ niedoboru witaminy B₁ (tiaminy) na jakość skór norek. Roczniki AR w Poznaniu., CCLXXII Zootechnica, 47: 77–82.
- Iracka J. 2014. Zrozumienie zachowania zwierząt a rozpoznanie problemów występujących podczas ich utrzymywania w schronisku i po adopcji. Rola poprawy dobrostanu zwierząt w schroniskach, jako element terapii behawioralnej. http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/information_so_urces/docs/ahw/20140410-12_warsaw_day3_930_joanna-iracka.pdf
- Jakubowski T., Nalbert T. 2015. Choroby skóry mięsożernych zwierząt futerkowych. Gronkowcowa rolnicza norczą. Hodowca Zwierząt Futerkowych, 59: 7–8.
- Jarosz S. 1993. Hodowla zwierząt futerkowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Kraków.
- Jaworski Z., Jezierski T. 2012. Dobrostan w hodowli rezerwatowej koników polskich. http://wolnekonie.org/m06_referat_jaworski.pdf

- Järplid B., Majerland T. 1998. Villous atrophy in the small intestine of mink kits with diarrhea. *Scientifur*, 22, 2: 157–165.
- Jeschke J.M., Strayer D.L. 2005. Invasion success of vertebrates in Europe and North America. *Proc. National Academy of Sciences, USA*, 102: 7198–7202.
- Jeziński T., Glanc D., Walczak M. 2005. Wewnątrzgatunkowa bioróżnorodność cech zachowania się zwierząt udomowionych – ewolucja gatunków hodowanych przez człowieka. *Przegląd Hodowlany*, 7: 27–32.
- Jeżewska G. 1983. Czynniki wpływające na jakość okrywy włosowej. *Hodowca Drobego Inwentarza*, 10: 5–6.
- Jeżewska G., Maciejowski J. 1993. Hodowla i produkcja zwierząt futerkowych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Lublin, ss. 128–143.
- Jeżewska G., Socha S. 2002. Podstawy genetyki i hodowli norek i lisów. W: Podstawy hodowli lisów i norek. Profilaktyka i zwalczanie chorób. Gliński Z., Kostro K. (red.). PWRiL, Warszawa, ss. 13–60.
- Jeżewska G., Maciejowski J., Sławoń J. 1981. Zmienność i powtarzalność ocen cech pokrojowych u norek standard. *Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych*, 259: 121–128.
- Jeżewska-Witkowska G., Socha S. 2013. Zwierzęta futerkowe. W: Chów i hodowla zwierząt. Szulc T. (red.). Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, ss. 471–546.
- Jeżewska-Witkowska G., Horecka B., Jakubczak A., Kasperek K., Ślaska B., Bugno-Poniewierska M., Piórkowska M. 2012. Genetic variability of farmed and free-living populations of red foxes (*Vulpes vulpes*). *Annals of Animal Science*, 12 (4): 501–512.
- Jeżewska-Witkowska G., Rozempolska-Rucińska I., Ślaska B., Kasperek K., Jakubczak A., Horecka B., Nisztuk S. 2013. Czy hodowlane zwierzęta futerkowe różnią się od dziko żyjącej norki, lisa pospolitego i jenota? – wstępne wyniki badań. *Przegląd Hodowlany*, 3: 34–36.
- Jeżewska-Witkowska G., Kujawski H., Kasperek K., Horecka B., Zoń A., Piórkowska M. 2014. Inwentaryzacja wielkości populacji norek, lisów pospolitych, lisów polarnych, jenotów i tchórzy utrzymywanych na polskich fermach. *Wiadomości Zootechniczne*, R. LII, 1: 3–10.
- Jędrzejewska B., Sidorovich V.E., Pikulik M.M., Jędrzejewski W. 2001. Feeding habits of the otter and the American mink in Białowieża Primeval Forest (Poland) compared to other Eurasian populations. *Ecography*, 24: 165–180.
- Johnston S.D. 1974. Wild mink in Northumberland. *Transactions of the Natural History Society of Northumberland*. Durham and Newcastle upon Tyne, pp. 165–178.
- Jorgensen M. 1988. Probiotic – a surge, an alternative to antibiotics in the feed of fur-bearing animals. *Scientifur*, 12: 247–249.
- Kahn C.M., Line S. 2011. Yellow fat disease. Merck Sharp & Dohme Corp. Inc. Whitehouse Station, NJ USA.
- Kaleta T. 2003. Zachowanie stereotypowe – jego charakterystyka i rola w dobroście zwierząt. *Życie Weterynaryjne*, 78 (5): 266–270.

- Kaleta T. 2007. Zachowanie się zwierząt. SGGW Warszawa, 195 ss.
- Kaleta T. 2009. Stres i zachowanie się zwierząt dzikich – badania i interpretacje. *Życie Weterynaryjne*, 84 (1): 21–26.
- Kaleta T. 2014. Osobowość zwierząt: krótki przegląd współczesnych badań. *Życie Weterynaryjne*, 89 (9): 736–742.
- Kamieniarz R., Panek M. 2008. Zwierzęta łowne w Polsce na przełomie XX i XXI wieku. *Stacja Badawcza – OHZ PZŁ w Czempiniu*, 71.
- Kania B.F., Matczuk J., Cieciera M. 2001. Neurofarmakologiczne podstawy łagodzenia stresu. *Medycyna Weterynaryjna*, 57 (10): 719–722.
- Kasperek K., Horecka B., Jakubczak A., Ślaska B., Gryzińska M., Bugno-Poniewierska M., Piórkowska M., Jeżewska-Witkowska G. 2015. Analysis of genetic variability in farmed and wild populations of raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) using microsatellite sequences. *Annals of Animal Science*, 15, 4: 889–901.
- Kaszowski S. 1957. Ilościowa metoda oceny skórek króliczych. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 71-B-3: 469–534.
- Kaszowski S., Kawińska J. 1960. Próba oceny laboratoryjnej skór nutrii. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 76-B-4: 801–828.
- Kavaliers M., Choleris E. 2001. Antipredator responses and defensive behavior: ecological and ethological approaches for the neurosciences. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25: 577–586.
- KCHZ (Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt). 2009. Wzorzec oceny pokroju norek. Warszawa, 18.
- KCHZ (Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt). 2010. Wzorzec oceny fenotypu lisów pospolitych, polarnych, norek, jenotów i tchórzy hodowlanych. Warszawa.
- KCHZ (Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt). 2015. Hodowla zwierząt futerkowych w 2014 roku. Warszawa, 18.
- Kenttamies H. 1991. Grading of blue fox. *Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Zootechnika*, 20: 57–64.
- Kerminen-Hakkio M., Dahlman T., Niemelä P., Jalava T., Rekila T., Syrjala-Qvist L. 2000. Effect of dietary protein level and quality on growth rate and fur parameters in mink. *Journal of Mammalogy*, 51, 1: 27–34.
- Kidd A.G., Bowman J., Lesbarreres D., Schulte-Hostedde A. I. 2009. Hybridization between escaped domestic and wild American mink (*neovision vison*) *Molecular Ecology*, 18: 1175–1186.
- Kirkden R.D., Rochlitz I., Broom D.M., Pearce G.P. 2010. Assessment of on-farm methods to measure confidence in mink and foxes on Norwegian farms. Report prepared for Dyrevernalliansen (Norwegian Animal Protection Alliance), Oslo, Norway. Cambridge University Animal Welfare Information Centre, Department of Veterinary Medicine University of Cambridge UK, 43.
- Kjaer J., Sonderup M. 1989. Równomierne i lekko ograniczone karmienie na jesieni ma korzystny wpływ na jakość skór norek. *Dansk Pelsdyravl*, 7, s. 425.

- Kobayakawa K., Kobayakawa R., Matsumoto H., Oka Y., Imai T., Ikawa M., Okabe M., Ikeda T., Itohara S., Kikusui T., Mori K., Sakano H. 2007. Innate versus learned odour processing in the mouse olfactory bulb. *Nature*, 450: 503–508.
- Kończak R., Bodak E. 1999. Dobrostan zwierząt i kryteria jego oceny. *Medycyna Weterynaryjna*, 55 (3): 147–154.
- Kołodziejczyk D., Socha S. 2006. Analiza czynników wpływających na cechy pokroju u norek (*Mustela vison Schreb.*) odmiany standardowej i pastelowej. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia, EE, XXIV*, 57: 409–414.
- Kołodziejczyk D., Socha S. 2008. Analysis of conformation traits in minks of standard and palomino colour types. *Scientifur Scientific Information in fur Animal Production*, 32 (4): 59–62.
- Kołodziejczyk D., Socha S. 2011. Analysis of effectiveness of breeding work and estimation of genetic and phenotypic trends for reproductive traits in American mink. *Annals of Animal Science*, 11 (2): 273–282.
- Kołodziejczyk D., Socha S., 2012. Analysis of effectiveness of breeding work and estimation of genetic and phenotypic trends of conformation traits in selected varieties of coloured american mink. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, <http://www.ejpau.media.pl/articles/volume15/issue3/art-02.pdf>
- Komarowa Ł.G. 1977. K etiologii poroków szkurok kletoczących puszystych zwierząt. *Biologia i Patologia Kletoczących Puszystych Zwierząt, Kirov*, ss. 63–69.
- Kondo K., Nishiumi T. 1988. The pelage development in young mink (*Mustela vison*). *Proc. IV Int. Congr. in Fur Animal Production, Ontario (Canada)*, ss. 397–407.
- Konopka E., Kołodziejczyk D., Socha S. 2012. Analysing sales results of polish mink's furs in auction rooms: finnish fur sales, north American fur auctions and Copenhagen fur in 2006/2007–2008/2009 seasons. *Annales UMCS Sectio EE Zootechnica*, vol. XXX (4): 49–59.
- Konopka E., Kołodziejczyk D., Socha S. 2013. Estimation of mink farming efficiency in Poland on an example of production performance of a particular farm. *Acta Scientiarum Polonorum Seria Zootechnica*, 12 (3): 25–35.
- Kopczewski A., Sroka A., Zdunkiewicz T. 2005. Niezakaźne i zakaźne przyczyny niepowodzeń w rozrodzie lisów i norek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych.*, 21: 24–28.
- Kopczewski A., Sroka A., Zdunkiewicz T. 2006. Mikrobiologiczne przyczyny niepowodzeń w chowie mięsożernych zwierząt futerkowych i sposoby zapobiegania im. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 25: 16–21.
- Koren L., Mokady O., Karaskov T., Klein J., Koren G., Geffen E. 2002. A novel method using hair for determining hormonal levels in wildlife. *Animal Behaviour*, 63: 403–406.
- Korhonen H. 1988. Seasonal comparison of body composition and hair coat structure between mink and polecat. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A Physiology*, 91(3): 469–473.

- Korhonen H., Niemelä P. 1998. Effect of ad libitum and restrictive feeding on seasonal weight changes in captive minks (*Mustela vison*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 79: 269–280.
- Korhonen H.T., Jauhiainen L., Niemelä P. 2003. Effect of swimming deprivation on adrenocortical and behavioural responses in farmed mink (*Mustela vison*). *Annals of Animal Science*, 3: 145–163.
- Kosowska B., Nowicki B. 1999. *Genetyka weterynaryjna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa, 312.
- Kostro K., Wójcicka-Lorenowicz K., Jarosz Ł. 2008. Zatrucia pokarmowe mięsożernych zwierząt futerkowych. Cz. I. Zatrucia toksynami biologicznymi – mykotoksykozy. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 31/32: 30–34.
- Kowalska D., Bielański P. 2013. Udomowienie mięsożernych zwierząt futerkowych – tchórz wczoraj i dziś. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 51–58.
- Kowalska D., Chełmińska A. 2010. Testy behawioralne pomocne w określeniu sposobów funkcjonowania królików w środowisku. *Przegląd Hodowlany*, 5: 25–29.
- Kowalska D., Gugolek A. 2007. Przydatność testów behawioralnych w określeniu sposobów funkcjonowania królików w środowisku i ich powiązanie z niektórymi cechami produkcyjnymi. *Roczniki Naukowe PTZ*, 3 (4): 165–172.
- Kowalska D., Gugolek A. 2013. Zmiany domestykacyjne i behawioralne wskaźniki adaptacyjne zwierząt futerkowych. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 31–40.
- Kowalski A. 1996. Behawioralne i hormonalne wskaźniki adaptacyjne u szczurów i świń. *Rozprawa hab.*, Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn, Weterynaria, 22.
- Kozłowski S., Nazar K. 1999. *Stres*. W: *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*. Kozłowski S., Nazar K. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, ss. 611–630.
- Krajowa strategia zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, grudzień 2013, ss. 1–170, <http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/krajowa-strategia>
- Krawczyk A.J., Bogdziewicz M., Czyż M.J. 2013. Diet of the American Mink *Neovison vison* in an agricultural landscape in western Poland. *Folia Zoologica*, 62 (4): 303–309.
- Krebs Ch. 1997. *Ekologia*. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, ss. 506–520.
- Kruska D. 1996. The effect of domestication of brain size and composition in the mink (*Mustela vison*). *Journal of Zoology (London)*, 239: 645–661.
- Kruska D., Schreiber A. 1999. Comparative morphometrical and biochemical – genetic investigations in wild and ranch mink (*Mustela vison*: Carnivora: Mammalia) *Acta Theriologica*, 43: 377–382.
- Kruska D.C.T., Sidorovich V.E. 2003. Comparative allometric skull morphometrics in mink (*Mustela vison* Schreber, 1777) of Canadian and Belarus origin; taxonomic status. *Mammalian Biology*, 68: 257–276.

- Krzykawski A. 2007. Ocena tempa wzrostu i jakości cech użytkowych lisów polarnych (*Alopex lagopus*) żywionych mieszankami granulowanymi i paszą tradycyjną. Praca doktorska AR Wrocław (maszynopis).
- Kuksz H. 1972a. O właściwą ocenę skór lisów. Hodowca Drobного Inwentarza, 2, s. 8.
- Kuksz H. 1972b. Prawidłowe przygotowanie skór lisich do sprzedaży eksportowej. Hodowca Drobного Inwentarza, 10: 9–10.
- Kuryszko J., Zarzycki J. 2000. Histologia zwierząt. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, ss. 481–498.
- Kuźniewicz J. 1994. Działalność antyfutzarska ruchu zielonych. Przegląd Hodowlany, 2: 27–28.
- Kuźniewicz J., Filistowicz A. 1999. Chów i hodowla zwierząt futerkowych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Wrocław.
- Ladewig J., Smidt D. 1989. Behaviour, episodic secretion of cortisol, and adrenocortical reactivity in bulls subjected to tethering. Hormones & Behavior, 23: 344–360.
- Lagerkvist G., Tauson A-H. 1993. Effect of selection on digestibility and carcass composition in mink. Archiv fur Tierernaehrung, 45 (2): 155–160.
- Lambin X., Cornulier T., Macleod I., Oliver M. 2012. Modeling capture historie and the decline of culled American mink population using hierarchical models. IMC11 Conference, 11th International Mammalogical Congress, Belfast, s. 93.
- Lasek A. 2001. Wymiana okrywy włosowej u mięsożernych zwierząt futerkowych. Materiały z konferencji naukowej: Poprawa jakości okrywy włosowej lisów i norek. ZD IZ Chorzelów, ss. 35–43.
- Leoscheke W.L., Elvehjem CA. 1959. The thiamine requirement of the mink for growth and fur development. Journal Nutrition, Medline, 69: 211–213.
- Lima S. 1998. Stress and decision making under the risk of predation: recent developments from behavioral, reproductive and ecological perspectives. W: Advances in the Study of Behaviour, Moller A., Milinski M., Slater P. (red.). Academic Press, San Diego, London, 27: 218–290.
- Lisiecki H. 1960. Hodowla norek. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, ss. 15–22.
- Lisiecki H., Sławoń J. 1980. Hodowla norek. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 309 ss.
- Liu Z., Ning F., Du Z., Yang C., Fu J., Wang X., Bai X. 2011. Modelling growth of five different colour types of mink. South African Journal of Animal Sciences, 41 (2): 116–125.
- Lode T. 1993. Diet composition and habitat use of sympatric polecat and American mink in western France. Acta Theriologia, 38 (2): 161–166.
- Loeschke W., Michels M. 2000. Body length and pelt length relationship. Scientifur, 24: 78–81.
- Lohi O. 1997. Niektóre zagadnienia dotyczące jakości skór i okrywy włosowej. Materiały Informacyjne. Hodowla Zwierząt Futerkowych, 2: 15–19.

- Lohi O., Hansen B. K. 1989. Heritability of body length and weight in mink and the influence of litter size and age on size development. *Scientifur*, 13: 329–330.
- Longstaff A. 2002. *Neurobiologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Lorek M.O., Bieguszewski H. 1987. Zastosowanie żeloskrzepu w żywieniu lisów polarnych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 12: 201–210.
- Lorek M.O., Gugolek A. 2007. Fermy mięsożernych zwierząt futerkowych – ekologiczne zakłady utylizacyjne. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 30: 30–33.
- Lorek M.O., Gugolek A. 2008. Ekologiczne aspekty hodowli zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 31/32: 35–37.
- Lorek M.O., Florek S., Rusiecka I. 1992. Digestibility of feeding components and nitrogen retention in polar foxes fed diets with shrimp (*Leander adspereus*) wastes. *Scientifur*, 15 (1): 57–61.
- Lorek M.O., Gugolek A., Hartman A. 2001. Studies on relationship between the body weight, trunk length and pelt size in common fox (*Vulpes vulpes*). *Czech Journal of Animal Sciences*, 46: 481–484.
- Lorek M.O., Gugolek A., Hartman A. 2002. Effect of feeding pellets to arctic foxes on their performance and selected morphological-biochemical blood indices. *Czech Journal of Animal Science*, 47 (8): 333–338.
- Lund V., Coleman G., Gunnarsson S., Appleby M.C., Karkinen K. 2006. Animal welfare science-Working AT the interface between the natural and social sciences. *Applied Animal Behaviour Science*, 97: 37–49.
- Lyngs B. 1994. Wygryzienia u norek kosztują hodowców wiele milionów koron na skutek mniejszych zysków. *Dansk Pelsdyravl*, 8: 289–293.
- Łapiński S., Bzymek J., Niedbała P., Migdał Ł., Zoń A., Lis M. 2013. Effect of Age and Temperament Type on Reproductive Parameters of Female Raccoon Dogs (*Nyctereutes procyonoides* Gray), *Annals of Animal Science*, 13 (4): 807–814.
- Łapiński S., Pałka S., Migdał Ł., Maj D., Bieniek J. 2014. Wpływ zabawek na zmiany temperamentu norki amerykańskiej (*Neovison vison*). *Zwierzęta Futerkowe*, 7: 16–19.
- Macdonald D.W., Harrington L.A. 2003. The American mink: the triumph and tragedy of adaptation out of context. *New Zealand Journal of Zoology*, 30: 421–441.
- Maciejowski J. 1988. Skuteczność selekcji na cechy użytkowe zwierząt futerkowych. *Hodowca Drobego Inwentarza*, 1: 4–6.
- Maciejowski J. 2003. Rola człowieka w łańcuchu pokarmowym. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 16: 21–24.
- Maciejowski J., Harasim M. 1981. Przyżyciowa ocena potomstwa oraz ocena wartości skór jako źródło informacji o wartości hodowlanej matek u lisa polarnego. *Materiały PTZ*, XLIV.
- Maciejowski J., Sławoń J. 1973. Subiektywność licencyjnych ocen norek standard jako źródło błędu w pracy hodowlanej. *Prace, Materiały, Zootechnika*, 4: 69–81.

- Maciejowski J., Zięba J. 1982. Genetyka zwierząt i metody hodowlane. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Maciejowski J., Jeżewska G., Socha S. 1992. Problemy oceny pokroju zwierząt futerkowych. Przegląd Hodowlany, 5: 25–27.
- Malak-Rawlikowska A., Gębska M., Spaltabaka E. 2010. Społeczne i prawne aspekty dobrostanu bydła mlecznego w wybranych krajach europejskich i w Polsce. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, 97 (1): 28–42.
- Malinowska A. 1997. Biochemia zwierząt. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa.
- Malmkvist J., Hansen S.W. 2001. The welfare of farmed mink (*Mustela vison*) in relation to behavioural selection: A Review. Animal Welfare, 1: 41–52.
- Malmkvist J., Hansen S.W. 2002. Generalization of fear in farm mink, *Mustela vison*, genetically selected for behaviour towards humans. Animal Behaviour, 64: 487–501.
- Malmkvist J., Gade M., Damm B.I. 2007. Parturient behaviour in farmed mink (*Mustela vison*) in relation to early kit mortality. Applied Animal Behaviour Science, 107: 120–132.
- Małuszyńska J. 2007. Zobaczyć gen, chromosom i genom – czyli badania cytogenetyki molekularnej. Nauka, 4: 107–115.
- Maran T., Henttonen H. 1995. Why is the European Mink (*Mustela lutreola*) disappearing? A review of process and hypotheses. Annals Zoologica Fennica, 32: 47–54.
- Maran T., Kruuk H., Macdonald D.W., Polma M. 1998. Diet of two species of mink in Estonia: displacement of *Mustela lutreola* by *M. vison*. Journal of Zoology (London), 245: 218–222.
- Mason G.J. 1994. Tail-biting in mink (*Mustela vison*) is influenced by age at removal from the mother. Animal Welfare, 3: 305–331.
- Mason G.J., Cooper J., Clarebrough C. 2001. Frustrations of fur-farmed mink. Nature, 410: 35–36.
- Meagher R.K., Mason G.J. 2012. Environmental enrichment reduces signs of boredom in caged mink. PLOS One 7: 11: e49180.
- Meagher R.K., Duncan I., Bechard A., Mason G.J. 2011. Who's afraid of the big bad glove? Testing for fear and its correlates in mink. Applied Animal Behaviour Science, 133 (3): 254–264.
- Meagher R.K., Dallaire J.A., Campbell D.L., Ross M., Møller S.H., Hansen S.W., Mason G.J. 2014. Benefits of a ball and chain: Simple environmental enrichments improve welfare and reproductive success in farmed American mink (*Neovison vison*). PloS one, 9(11), e110589.
- Meyer W., Hülmann G., Seger H. 2002. REM-Atlas zur Haarkutikulastruktur mitteleuropäischer Säugetiere (SEM-Atlas on the hair cuticle structure of Central European Mammals). Verlag M. & H. Schaper Alfeld – Hannover.
- Michalska-Parda A., Brzeziński M., Zalewski A., Kozakiewicz M. 2009. Genetic variability of feral and ranch American mink (*Neovison vison*) in Poland. Acta Theriologica, 54: 1–10.

- Mietlicka-Zakrzewska M. 2014. Optymalizacja żywienia nerek w okresie okołopłodowym i jej wpływ na wskaźniki odchowu potomstwa. Praca doktorska (maszynopis), 110 ss.
- Moberg G.P., Mench J.A. 2000. The biology of animal stress. Basic principles and implications from animal welfare. CAB International.
- Mononen J., Mølle, S.H., Hansen S.W., Hovland A.L., Koistinen T., Lidfors L., Ahola L. 2012. The development of on-farm welfare assessment protocols for foxes and mink: the WelFur project. *Animal Welfare-The UFAW J.*, 21 (3), s. 363.
- Montiglio P.O., Garant D., Thomas D., Réale D. 2010. Individual variation in temporal activity patterns in open-field tests. *Animal Behaviour*, 80: 905–912.
- Morris D. 1999. Animal watching. A Field Guide to Animal Behaviour, Arrow Books, London, Melbourne, Sydney, Auckland.
- Mroczek J.R. 2013. Dobrostan zwierząt jako element retardacji przekształcania zasobów w produkcji zwierzęcej. *Inżynieria Ekologiczna*, 34: 181–188.
- Mulder A., Nieuwenkamp A.E., van der Palen J.G., van Rooijen G.H., Beynen A.C. 1992. Supplementary hay reduces fur chewing in rabbits. *Tijdschr Diergeneeskde*, 117 (22): 655–658.
- Nakamura K., Tanaka Y., Mitsubuchi H., Endo F. 2007. Animal models of tyrosinemia. *Journal of Nutrition*, 137 (6): 1556–1560.
- Natanek A., Wojtysiak D., Barabasz B., Langenfeld M. 2001. Badania nad gęstością okrywy włosowej u nerek z uwzględnieniem obrazu histologicznego skóry. *Roczniki Naukowe Zootechniki, Supl.*, 12: 209–214.
- National Geographic. 2011. Udomowienie zwierząt. <http://www.national-geographic.pl/ludzie/udomowianie-zwierzat>
- National Geographic. 2014. Wielki powrót wymarłego tchórze. <http://www.national-geographic.pl/przyroda/wielki-powrot-wymarlego-tchorza>
- Nes N., Einarson E.J., Lohi O., Jorgensen G. 1988. Beautiful fur animals – and their colour genetics. Publisher by Scientifur.
- Nielsen V.H., Moller S.H., Hansen B.K., Berg P. 2011. Response to selection and genotype-environment interaction in mink (*Neovison vison*) selected on ad libitum and restricted feeding. *Canadian Journal of Animal Science*, 91: 231–237.
- Niemimaa J. 1995. Activity patterns and home ranges of the American mink *Mustela vison* in the Finnish outer archipelago. *Annales Zoologici Fennici*, 32: 117–121.
- Niemimaa J., Pokki J. 1990. Food habits of the mink in the outer archipelago of the Gulf of Finland. *Suomen Riista*, 36: 18–30.
- Noer C.L., Needham E. K., Wiese A.S., Balsby T. J. S., Dabelsteen T. 2015. Context Matters: Multiple Novelty Tests Reveal Different Aspects of Shyness-Boldness in Farmed American Mink (*Neovison vison*). *PLOS one*. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0130474>
- Norén K., Kvaløy K., Nyström V., Landa A., Dalén L., Eide N.E., Østbye E., Henttonen H., Angerbjörn A. 2009. Farmed arctic foxes on the

- Fennoscandian mountain tundra: implications for conservation. *Animal Conservation*, 12: 434–444.
- Normy Żywienia Mięsożernych i Roślinożernych Zwierząt Futerkowych. Wartość pokarmowa pasz. 1994. Jarosz S. (red.). Polska Akademia Nauk, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Jabłonna.
- Nováková M., Koubek P. 2006. Diet of the American mink (*Mustela vison*) in the Czech Republic (Carnivora: Mustelidae). *Lynx (Praha)*, 37: 173–177.
- Nowicki B. 1978. Zachowanie się zwierząt gospodarskich. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 230 ss.
- Nowicki S., Przysiecki P., Filistowicz A. 2014. Inwazyjne gatunki zwierząt futerkowych w faunie Polski. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 56: 34–41.
- NRC. 1982. Nutrient requirements of mink and foxes. National Research Council. Academy Press, Washington, DC.
- Nurominen L., Sepponen J. 1996. Effect of fattening on skin length of farmed mink. *Zeszyty Naukowe. Przegląd Hodowlany*, 29: 159–165.
- O'Brien S., Menninger J.C., Nash W.G. 2006. Atlas of Mammalian Chromosomes. Wiley, 714 ss.
- Ocetkiewicz J. 1973. Wyniki hodowli klatkowej kuny leśnej (*Martes martes* L. 1758). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 48 ss.
- Oleinik V.M. 1995. Distribution of digestive enzyme activities along intestine in blue fox, mink, ferret and rat. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 112 (1): 55–58.
- Panek M., Budny M. 2015. Sytuacja Zwierząt łownych w Polsce – 2015 – ze szczególnym uwzględnieniem kuropatwy (na podstawie wyników monitoringu). Stacja Badawcza PZŁ Czempień, 24.
- Pedersen V., Moeller N.H., Jeppesen L.L. 2002. Behavioural and physiological effects of post-weaning handling and access to shelters in farmed blue fox. *Applied Animal Behaviour Science*, 7: 139–154.
- Petrov P. 1976. Über den Hasenbestand in Bulgarien. Ecology and management of European hare populations. PWRiL, ss. 1–4.
- Philips C. 2002. Cattle behaviour and welfare. Oxford: Blackwell Publishing.
- Pierieldik N., Miłowanow Ł., Jerin A. 1975. Żywienie mięsożernych zwierząt futerkowych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Piórkowska M. 1996. Relation between the body weight of arctic foxes and physical parameters of their pelts. *Animal Production Review, Applied Sciences Report*, 29: 167–174.
- Piórkowska M. 2001a. Ocena laboratoryjna skór i okrywy włosowej. Materiały konferencji naukowo-technicznej: Poprawa jakości okrywy włosowej lisów i norek. Chorzelów, ss. 44–50.
- Piórkowska M. 2001b. An attempt at objective evaluation of hair coat value in the blue arctic fox (*Alopex Lagopus* L.). Evaluation of hair coat and skin parameters. *Annals of Animal Science*, 1 (2): 163–178.

- Piórkowska M. 2002. An attempt at objective evaluation of hair coat value in the blue arctic fox (*Alopex Lagopus* L). Relationship between parameters of hair coat and skin. *Annals of Animal Science*, 2 (1): 189–200.
- Piórkowska M. 2013. Hodowla lisów pospolitych wczoraj i dziś. *Wiadomości Zootechniczne*, 51 (1): 65–76.
- Piórkowska M. 2015a. Cechy funkcjonalne i wady okrywy włosowej u wybranych hodowlanych i dziko żyjących gatunków Canidae. *Roczniki Naukowe Zootechniki Monografie i Rozprawy*, 52, 120 ss.
- Piórkowska M. 2015b. Wpływ warunków utrzymania na dobrostan mięsożernych zwierząt futerkowych. Referat wygłoszony na konferencji naukowej: Dobrostan i ochrona zdrowia zwierząt futerkowych – Kazimierz Dolny, 31.05-2.06.2015.
- Piórkowska M., Kowalska D. 2014. Charakterystyka populacji hodowlanych i dziko żyjących nerek amerykańskich. *Wiadomości Zootechniczne*, 2: 122–129.
- Piórkowska M., Natanek A. 2012. Diversity of selected features of integumentary system in mink. *Proceedings of the Xth International Scientific Congress in fur animal production. Scientifur*, 36, 3/4: 404–408.
- Piórkowska M., Natanek A. 2013. Przydatność badań histologicznych w ocenie jakości surowca futrzarskiego. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 83–92.
- Piórkowska M., Zoń A. 2011. Wpływ obsady i dodatkowego wyposażenia klatek na stopień uszkodzeń okrywy włosowej u nerek. *Instrukcja wdrożeniowa i-6/2011*.
- Piórkowska M., Zoń A., Bielański P., Zajac J. 2000. Wpływ dodatkowego wyposażenia klatek na jakość pozyskanych skór jenotów. *Roczniki Naukowe Zootechniki – Annals of Animal Science*, 27 (3): 195–202.
- Piórkowska M., Bielański P., Zoń A. 2006. Wpływ krzyżowania nerek różnych typów na jakość okrywy włosowej w pokoleniu F1. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 2, 3:17–24.
- Piórkowska M., Kowalska D., Zoń A. 2014. Wpływ zwiększenia obsady klatek na jakość okrywy włosowej nerek. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 41, 1: 51–63.
- Pisula W. 1999. Dobrostan zwierząt użytkowych, wybrane zagadnienia psychologii zwierząt. *Przegląd Hodowlany*, 47: 1–3.
- Pisula W. 2003. Psychologia zachowań eksploracyjnych zwierząt. *Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne*, 136 ss.
- Podstawy hodowli lisów i nerek. Profilaktyka i zwalczanie chorób. 2002. Gliński Z., Kostro K. (red.). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Poole T. B., Dunstone N. 1976. Underwater predatory behaviour of the American mink (*Mustela vison*). *Journal of Zoology*, London 178: 395–412.
- Przysiecki P., Nowicki S., Nawrocki Z., Filistowicz A., Otulakowski G. 2010. Użytkowość reprodukcyjna samic lisa polarnego (*Alopex lagopus*) o różnym typie zachowań. *Aparatura Badawcza i Dydaktyczna*, 15: 39–44.

- Pyrczek T., Stefaniak T. 2013. Wykorzystanie oznaczania kortyzolu i jego pochodnych w ocenie stresu u psów służbowych. *Życie Weterynaryjne*, 88 (2): 136–141.
- Radomska M. 1975. *Metody i kierunki doskonalenia zwierząt*. PWN, Warszawa.
- Rasmussen P.V. 2001. Morphological and optical fur properties in mink (*Mustela vison*) – a study on raw, dried mink pelts with reference to product quality. DIAS Report, Animal Husbandry, 35, 59 ss.
- Räber H. 1999. Encyklopedia psów rasowych – tom I. Wydawnictwo Multico, 767 ss.
- Räber H. 2001. Encyklopedia psów rasowych – tom II. Wydawnictwo Multico, 912 ss.
- Reinholz A. 2007. Znaczenie wiedzy o zachowaniu zwierząt w kontekście dobrostanu na przykładzie bydła domowego (*bos taurus*). W: *Zachowanie się zwierząt. Przegląd wybranych zagadnień z zakresu psychologii porównawczej*. Trojan M. (red.), ss. 130–146.
- Rekilä T., Harri M., Ahola L. 1997. Validation of the feeding test as an index of fear in farmed blue (*Alopex lagopus*) and silver foxes (*Vulpes vulpes*). *Physiology & Behavior*, 62 (4): 805–810.
- Rekilä T., Korhonen H., Polonen I., Harri M. 2000. Relationship between feed intake, body mass and skin length in blue fox. *Scientifur*, 24: 155–158.
- Restum J.C., Bush C.R., Malinczak R.L., Watson G.L., Braselton W.E., Byrsian S.J., Aulerich R.J. 1995. Effects of supplemental dietary sodium chloride and restricted drinking water on mink. *Veterinary and Human Toxicology*, 37 (1): 4–10.
- Reynolds J.C., Richardson S.M., Rodgers B.J.E., Rodgers O.R.K. 2013. Effective control of non-native American mink by strategic trapping in a river catchment in mainland Britain. *Journal of Wildlife Management*, 77 (3): 545–554.
- Romanowski J., Kaszuba S., Koźniewski P. 1984. Nowe dane o występowaniu norek (*Mammalia, Mustelidae*) w Polsce. *Przegląd Zoologiczny*, 28: 221–223.
- Romanowski J., Zając T., Orłowska L. 2010. *Wydra. Ambasador czystych wód*. Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych, Kraków, 102 ss.
- Rose J., Stormshak F., Oldfield J., Adair J. 1985. The effects of photoperiod and melatonin on serum prolactin levels of mink during the autumn molt. *Journal of Pineal Research*, 2: 13–19.
- Rouvinen K.I., Anderson D.M., Alward S.R. 1997. Effects of high dietary levels of silver hake and Atlantic herring on growing–furring performance and blood clinical chemistry of mink (*Mustela vison*) *Canadian Journal of Animal Science*, 77: 509–517.
- Rouvinen-Watt K. 2003. Nursing sickness in the mink – a metabolic mystery or a familiar foe? *Canadian Journal of Veterinary Research*, 67: 161–168.
- Rouvinen-Watt K., Hynes A.M. 2004. Mink nursing sickness survey in North America. *Proceedings of the VIII Congress, IFASA*.
- Rouvinen-Watt K., White M., Morse T., Bondreau D., Johnson M. 2000. Use of culled hens and hen silage in growing–furring diets for mink. *Scientifur*, 4: 95–98.

- Rouvinen-Watt K., White M.B., Campbell R. 2005. Mink feeds and feeding. Ontario Ministry of Agriculture and Food, through the Agricultural Research Institute of Ontario, and the Nova Scotia Agricultural College, Truro, NS, 182 ss.
- Rozempolska-Rucińska I. 2003. Genetyczne uwarunkowania cech użytkowych i funkcjonalnych norek. Rozprawa doktorska (maszynopis). Akademia Rolnicza w Lublinie.
- Ruiz-Olmo J., Palazón S., Bueno F., Bravo C., Munilla I., Romero R. 1997. Distribution, status and colonization of the American mink *Mustela vison* in Spain. *Journal of Wildlife Research*, 1, 30–36.
- Ruprecht A., Buchalczyk T., Wójcik J. 1983. Występowanie norek (*Mammalia: Mustelidae*) w Polsce. *Przegląd Zoologiczny*, 27: 87–99.
- Ruprecht A.L., Wójcik J.M. 1985. Norki w Polsce. *Łowca Polski*, 6, s. 24.
- Salo P., Nordström M., Thomson R.L., Korpimäki E. 2008. Risk induced by a native top predator reduces alien mink movements. *Journal Animal of Ecology*, 77: 1092–1098.
- Sapolsky R.M. 2003. Pokonać stres. *Świat Nauki*, 10: 69–77.
- Schmidt-Nielsen K. 2008. Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 233 ss.
- Schüttler E., Cárcamo J., Rozzi R. 2008. Diet of the American mink *Mustela vison* and its potential impact on the native fauna of Navarino Island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 81: 585–598.
- Selye H. 1978. Stress without distress. PIW, Warszawa, 138 ss.
- Sidorovich V.E. 1992. Comparative analysis of the diets of European mink (*Mustela luterola*), American mink (*Mustela vison*) and polecat (*M. putorius*) in Byelorussia. *Small Carnivore Conservation*, 6: 2–4.
- Sidorovich V.E. 1993. Reproductive plasticity of the American mink *Mustela vison* in Belarus. *Acta Theriologica*, 38: 175–183.
- Sidorovich V.E., Pikulik M.M. 1997. Toads *Bufo* spp. in the diets of mustelid predators in Belarus. *Acta Theriologica*, 42: 105–108.
- Siemionek J. 2001. Choroby mięsożernych zwierząt futerkowych oraz podstawy chowu. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.
- Skrede G., Sahlstrom A., Skrede A., Holck A., Slinde E. 2001. Effect of lactic acid fermentation of wheat and barley whole meal flour on carbohydrate composition and digestibility in mink. *Animal Feed Science and Technology*, 90 (3-4): 199–212.
- Skrinisson K. 1992. Zur Biologie der isländischen Mink population. *Semiaquatische Säugatiere, Wiss. Beitr. Univ. Halle*, ss. 277–295.
- Sławoń J. 1978. 25 lat hodowli zwierząt futerkowych w Polsce. *Norki. Hodowca Drobno Inwentarza*, 10: 17–19.
- Sławoń J. 1987. Żywnienie lisów i norek. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Sławoń J. 2001. Rynek skór futerkowych w latach: 1991–2001. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 9 (11): 3–8.

- Smal C.M. 1988. The American mink *Mustela vison* in Ireland. *Mammal Review*, 18: 201–208.
- Socha S. 2004. Genetic parameters of size and fur quality in a mink population (*Mustela vison* Sch.). *Scientifur*, 28, 3: 251–253.
- Socha S., Boruc O. 2006/2007. Fermowa hodowla mięsożernych zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 28/29: 34–39.
- Socha S., Markiewicz D. 2003. Porównanie cech wielkości zwierząt i jakości okrywy włosowej nerek (*Mustela vison* Schreb.) odmiany standardowej i szafirowej. *Annales UMCS, EE, XXI*, 2: 65–70.
- Socha S., Markiewicz D., Bakuche M. 2001. Analysis of Factors Influencing Body Size and Hair Coat Quality of Mink (*Mustela vison* Sch.). *Elektronic Journal of Polish Agricultural University*, <http://www.ejpau.media.pl/series/volume4/issue2/animal/art-03.html>
- Sokołowicz Z., Ruda M. 2006. Dobrostan w chowie zwierząt gospodarskich. *Prace Naukowo-Dydaktyczne Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie*, 20: 117–126.
- Statham M.J., Trut L.N., Sacks B.N., Kharlamova A.V., Oskina I.N., Gulevich R.G., Johnson J.L., Temnykh S.V., Acland G.M., Kukekova A.V. 2011. On the origin of a domesticated species: identifying the parent population of Russian silver foxes (*Vulpes vulpes*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 103 (1): 168–175.
- Stout F.M., Oldfield J.E., Adair J. 1963. A secondary induced thiamine deficiency in mink. *CrossRef, Medline. Nature*, 197: 810–811.
- Strychalski J., Gugolek A. 2010. Syndrom mokrego gniazda u nerek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 4: 24–27.
- Strychalski J., Gugolek A. 2015a. Wybrane aspekty i przykłady doskonalenia wartości użytkowej nerek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 59: 22–28.
- Strychalski J., Gugolek A. 2015b. Wybrane aspekty doskonalenia jakości okrywy włosowej nerek, Część II. *Zwierzęta Futerkowe*, 5 (9): 10–13.
- Strychalski J., Juśkiewicz J., Gugolek A., Wyczling P., Daszkiewicz T., Zwoliński C. 2014. Usability of rapeseed cake and wheat-dried distillers' grains with solubles in the feeding of growing Californian rabbits. *Archives of Animal Nutrition*, 68 (3): 227–244.
- Sulik M., Felska-Błaszczak L. 2009. Dzika norka amerykańska w Europie. *Przeгляд Hodowlany*, 7: 21–22.
- Sumiński P., Goszczyński J., Romanowski J. 1993. *Ssaki drapieżne Europy*. Warszawa Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, ss. 71–72.
- Svendsen G.E., Armitage K.B. 1973. Mirror-Image Stimulation Applied to Field Behavioral Studies. *Ecology* 54: 623–627.
- Syrnikov N.J., Petrova N.A., Valtman E.M. 1977. Sravnitel'naja effektivnost' ocenki molodnjaka pescov v rannem vozraste po razmeru. *Nauc. Tr. Inst. Pus. Zverovod. i Krolikovod. Moskwa*, 15: 191–196.
- Szeleszczuk O. 2001. Witaminy, makro i mikroelementy w żywieniu lisów i nerek. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 10 (12): 13–20.

- Szuman J., Woliński Z., Kulikowski J. 1952. Zwierzęta futerkowe. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
- Szuman J., Woliński Z., Kulikowski J. 1954. Zwierzęta futerkowe. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
- Szymeczko R. 2001. Ileal and total digestibility of amino acids in feeds used in mink and polar fox nutrition. *Journal of Animal and Feed Science*, 10 (Supplement 1): 211–222.
- Śmielewska-Łoś E., Kopczewski A., Gąsiorek B. 2001. Wpływ stanu sanitarnego karmy na zdrowie i wyniki reprodukcyjne mięsożernych zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 8: 31–35.
- Ślaska B. 2010. Genomika strukturalna jenota (*Nyctereutes procyonoides procyonoides*). *Rozprawy Naukowe, UP Lublin*, 348, s. 107.
- Ślaska B., Jeżewska-Witkowska G. 2008. Wykorzystanie testów behawioralnych do oceny dobrostanu reprodukcyjnego szynszyli (*Chinchilla lanigera* Molina, 1782). *Roczniki Naukowe PTZ*, 4 (3): 323–335.
- Ślaska B., Zięba G., Jeżewska-Witkowska G., Nisztuk-Pacek S., Zieliński D., Surdyka M., Horecka B. 2015. Związek informacji genomowej z cechami użytkowymi mięsożernych zwierząt futerkowych. *Wiadomości Zootechniczne*, LIII, 3: 64–69.
- Światowa Deklaracja Praw Zwierząt uchwalona 21.09.1977 r. w Londynie przez Międzynarodową Federację Praw Zwierzęcia, zał. 02.04.1977 w Genewie.
- Światoński M. 2008. Postępy genomiki zwierząt domowych. *Nauka*, 1: 27–43.
- Światoński M., Słota E., Jaszczak K. 2006. Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, 165 ss.
- Therkildsen N. 1990. Czy metalik jest dziedziczny? *Dansk Pelsdyravl*, 7: 317–319.
- Thorhaug K. 1987. Objective methods to measure factors determining fur quality. *Scientifur*, 11 (3): 266–267.
- Trapezov O.V. 2000. Behavioural polymorphism in defensive behavior towards man in farm raised mink (*Mustela vison* Schreber, 1777). *Scientifur*, 24: 103–109.
- Trut L.N. 1999. Early canid domestication: The farm-fox experiment. *American Scientist*, 87 (2): 169–169.
- Trybuński M. 1930. Dzikie zwierzęta futerkowe. *Encyklopedia Gospodarstwa Wiejskiego*, Warszawa, ss. 113–115.
- Uraguchi K., Saitoh T., Kondo N., Abe H. 1987. Food habits of the feral mink (*Mustela vison* Schreber) in Hokkaido. *Journal of the Mammalogical Society of Japan*, 12: 57–67.
- Urlings H.A., de Jonge G., Bijker P.G., van Logtestijn J.G. 1993. The feeding of raw, fermented poultry byproducts: using mink as a model. *Journal of Animal Science*, 71: 2427–2431.
- Vanek M., Hanzlova J. 1992. Surface morphology and innervation of defective guard hairs of American mink (*Lutreola vison*, Schreb. 1974). *Norwegian Journal of Agricultural Science, Suppl.*, 9: 629–636.

- While S.G., Skrede A., Ahlstrom Ø., Hove K. 2005. Comparative apparent total tract digestibility of major nutrients and amino acids in dogs (*Canis familiaris*), blue foxes (*Alopex lagopus*) and mink (*Mustela vison*). *Animal Science*, 81 (1): 141–148.
- Vinke C.M., Bos R. van den, Spruijt B.M. 2004. Anticipatory activity and stereotypical behaviour in American mink (*Mustela vison*) in three housing systems differing in the amount of enrichments. *Applied Animal Behaviour Science*, 89: 145–161.
- Ward D.P., Smal C.M., Fairley J.S. 1986. The food of mink *Mustela vison* in the Irish midlands. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 86B: 169–182.
- Weiner J. 1999. *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, ss. 454–456.
- Wiepkema P.R., Koolhaas J.M. 1993. Stress and animal welfare. *Animal Welfare*, 2: 195–218.
- Wisely S.M., Santymire R.M., Livieri T.M., Mueiting S.A. Howard J. 2008. Genotypic and phenotypic consequences of reintroduction history in the black-footed ferret (*Mustela nigripes*). *Conservation Genetics*, 9: 389–399.
- Wolff P.J., Taylor C.A., Heske E.J., Schooley R.L. 2015. Habitat selection by American mink during Summer is related to hotspots of crayfish prey. *Wildlife Biology*, 21 (1): 9–17.
- Wrzecionowska M. 2013. Wpływ wybranych błędów żywieniowych na zaburzenia zdrowotne nerek. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 77–82.
- Wund M. 2005. *Mustelidae*. (On-line), Animal Diversity Web (dostęp 11 czerwca 2008).
- Yamada I., Stevens B., de Silva N., Gibbins S., Beyene J., Taddio A., Newman C., Koren G. 2007. Hair cortisol as a potential biologic marker of chronic stress in hospitalized neonates. *Neonatology*, 92: 42–49.
- Youngman P.M. 1982. Distribution and systematics of the European Mink *Mustela lutreola* Linnaeus 1761. *Acta Zool. Fennica*, 166: 1–48.
- Zalecena żywieniowe i wartość pokarmowa pasz. *Zwierzęta futerkowe*. 2011. Gugolek A. (red.). Polska Akademia Nauk, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Jabłonna.
- Zalewski A., Brzeziński M. 2014. *Norka amerykańska. Biologia gatunku inwazyjnego*. Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża, 260 ss.
- Zalewski A., Michalska-Parda A., Bartoszewicz M., Kozakiewicz M., Brzeziński M. 2010. Multiple introduction determine the genetic structure of an invasive species population: American mink (*Neovison vison*) in Poland. *Biological Conservation*, 143: 1355–1363.
- Zalewski D., Sulik M., Gugolek A., Konstantynowicz M., Werpachowski M. 2014. Ocena wielkości populacji nerek amerykańskich, lisów pospolitych i jenotów dziko żyjących na terenie Polski – maszynopis. Seminarium Naukowe PTZ, Kazimierz Dolny nad Wisłą, 16-17 czerwca 2014.
- Zhang H.H., Li G.Y., Ren E.J., Xing X.M., Wu Q., Yang F.H. 2012. Effects of diets with different protein and DL-methionine levels on growth perfor-

- mance and N-balance of growing minks. *Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96 (3): 436–441.
- Zieliński D., Ślaska B. 2015. Wykorzystanie testów behawioralnych w ocenie temperamentu mięsożernych zwierząt futerkowych. *Wiadomości Zootechniczne*, 3: 54–59.
- Zoń A. 2006. Żywnienie lisów i norek w okresie przygotowania do rozrodu i ciąży. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 25: 8–9.
- www.americanlegend.com
- www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/krajowa-strategia
- www.cbd.int
- www.cbd.int/abs/nagoyaprotocol/signatories/-default.shtml
- www.cbd.int/convention/parties/list
- www.cfc.dk
- www.czempin.pzlow.pl
- www.ec.europa.eu
- www.efba.eu
- www.ffi.fi
- www.kopenhagenfur.com
- www.pzlow.pl
- www.sagafurs.pl
- pl.wikipedia.org/wiki/Czerwona_Księga_Gatunków_Zagrożonych

Dr hab. Dorota Kowalska, prof. IZ pracuje w Instytucie Zootechniki Państwowym Instytucie Badawczym w Dziale Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt. Od ponad 20 lat prowadzi fermę królików dwóch ras: nowozelandzkiej białej i popielniańskiej białej. Jest autorem lub współautorem 418 pozycji piśmiennictwa, dotyczących dobrostanu i żywienia różnych gatunków zwierząt futerkowych. Była kierownikiem lub współwykonawcą 7 projektów badawczych finansowanych przez MNiSW. W ostatnim okresie brała udział w przygotowaniu podręcznika akademickiego „Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych” oraz „Zaleceń Żywienia Zwierząt Futerkowych Mięsożernych i Roślinożernych”. W swoim dorobku ma również 5 książek dotyczących chowu i hodowli królików. Jej hobby to turystyka górską i wycieczki rowerowe.

Dr inż. Małgorzata Piórkowska jest pracownikiem Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego w Dziale Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt. Jest autorem wielu publikacji naukowych, m.in. na temat hodowli zwierząt futerkowych, dobrostanu oraz metod oceny jakości skór futrzarskich. Od ponad 25 lat prowadzi Pracownię Futrzarską specjalizując się w ocenie jakości okrywy włosowej skór mięsożernych i roślinożernych zwierząt futerkowych, ich histologicznymi uwarunkowaniami, występowaniem wad i uszkodzeń futra oraz możliwościami przeciwdziałania lub ograniczenia ich występowania. Pozostałe jej zainteresowania to podróże i góry, a także muzyka.

Prof. dr hab. Andrzej Gugolek jest kierownikiem Katedry Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa na Wydziale Bioinżynierii Zwierząt Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, specjalistą z zakresu hodowli i żywienia zwierząt futerkowych. Jest autorem ponad 380 publikacji i opracowań dotyczących głównie żywienia różnych gatunków zwierząt futerkowych: norek, tchórzofretek, lisów, jenotów, królików i szynszyli a także zwierząt amatorskich. Jest redaktorem i współautorem wydanych w 2011 roku, przez Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłoncej, „Zaleceń Żywienia Zwierząt Futerkowych Mięsożernych i Roślinożernych”. Jego hobby to prowadzenie amatorskiej hodowli drobnych gatunków zwierząt oraz historia wczesnego średniowiecza.