

Wpływ sztucznego doświetlania ciężarnych samic norki amerykańskiej (*Neovison vison*) na wyniki ich rozrodu

Lidia Felska-Błaszczuk¹, Natalia Ławrów¹, Beata Seremak², Karolina Firlej¹

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,

¹*Pracownia Anatomii Zwierząt, ul. Doktora Judyma 14, 71-466 Szczecin,*

²*Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt i Higieny Środowiska, ul. Doktora Judyma 6, 71-466 Szczecin*

Wstęp

W ostatnich latach w polskiej hodowli norek nastąpiła intensyfikacja produkcji połączona z postępowaniem genetycznym utrzymywanych populacji. Ciągłe powstają nowe fermi, a już istniejące każdego roku sukcesywnie zwiększają wielkość stada podstawowego. Dzięki zabiegom hodowlanym zwierzęta stały się większe i doskonalsze pod względem okrywy włosowej, która jest bardziej gęsta i jedwabista. Zabiegi hodowlane wpływają nie tylko na jakość okrywy włosowej, ale także na wyniki rozrodu. Specyfika rozrodu tego gatunku zwierząt powoduje, że występują u nich duże wahania w długości ciąży samic oraz w liczbie norcząt urodzonych i odchowanych z jednego miotu. Długość ciąży norek waha się w bardzo szerokim zakresie, od 36 do nawet 85 dni (Felska-Błaszczuk i in., 2010), przy średniej około 51–52 dni. Tak duże różnice w długości ciąży są spowodowane występowaniem różnej długości diapauzy, a więc okresu, w którym zarodek jest uśpiony w stanie blastocysty i nie rozwija się (Seremak i in., 2009). Długość diapauzy zależy od warunków fotoperiodu (Amstislavsky i Ternovskaya, 2000; Lopes i in., 2004). Według wielu autorów, samice pokryte na początku rui mają dłuższe ciąży, a pokryte później – krótsze (Bowness, 1968; Seremak i in., 2009). Bowness (1968) stwierdził, że norki pokryte najpóźniej miały ciąży średnio o 12,5 dnia krótsze niż zwierzęta kryte najwcześniej. Seremak i in. (2009) zanotowali ujemną,

istotną ($P \leq 0,05$) korelację między datą pierwszego krycia a długością ciąży norek. Długość ciąży ma ogromne znaczenie dla wielkości miotów norek oraz kondycji zdrowotnej młodych, które ze zbyt krótkich (poniżej 44 dni) i zbyt długich (powyżej 60 dni) mogą urodzić się słabe i niedorozwinięte, co może decydować o ich przeżywalności.

W ramach doskonalenia wyników rozrodu od kilku już lat wprowadzono doświetlanie ciężarnych samic norki amerykańskiej w celu skrócenia ich ciąży. Ma to służyć przede wszystkim skróceniu diapauzy, której to długość, jak już wcześniej wspominaliśmy, decyduje o wielkości miotu. Długość dnia świetlnego w okresie ciąży wpływa na gospodarkę hormonalną organizmu, co powoduje zmienną długość tego okresu (Ferguson i in., 1996). Douglas i in. (1998) obserwowali we wczesnej fazie diapauzy niskie stężenie progesteronu – hormonu wydzielanego przez ciało żółte, które powstaje po owulacji na pęcherzyku Graafa i odpowiedzialnego za implantację zarodka. Pod koniec marca wydłużający się dzień aktywuje przysadkę mózgową, która w odpowiedzi wydziela prolaktynę, a ta aktywuje zwiększone wydzielanie progesteronu przez ciało żółte i dochodzi do implantacji zarodka (Murphy i in., 1983; Tauson i in., 2000). Dzięki sztucznemu wydłużeniu dnia świetlnego można przyspieszyć moment aktywacji przysadki mózgowej i sam moment implantacji zarodka w ścianie macicy i dzięki temu skrócić okres diapauzy, co stwierdzili w swoich badaniach Felska-Błaszczuk i in.

(2013). Autorzy ci analizowali wpływ 16-godzinnego dnia świetlnego w okresie ciąży nerek.

Niniejsza analiza jest kontynuacją tych badań i ma na celu ocenę wpływu 17-godzinnego dnia świetlnego na wyniki rozrodu norki amerykańskiej.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na wielkotorowej fermie nerek w województwie zachodniopomorskim. W celu realizacji badań zebrano wyniki rozrodu od 6060 samic w latach 2014 i 2015. Analizowano wyniki rozrodu trzech odmian barwnych nerek: standard brązowy, odmiana czarna i Silverblue w wieku 1 roku i dwóch lat. W niektórych pawilonach z norkami stada podstawowego nad klatkami z samicami zostały umieszczone żarówki energooszczędne

o mocy 11 W (odpowiada to żarówkom tradycyjnym o mocy 60 W). Żarówki zostały zainstalowane na wysokości 220 cm, w odstępach co 270 cm w środku korytarza paszowego, tj. nad każdym zespołem zwierząt (5 grup samic po 8 osobników i 1 grupa ośmiu samców). Norki ze względu na warunki oświetlenia w trakcie ciąży były podzielone na dwie grupy:

- K – grupa kontrolna – samice przebywające w naturalnym oświetleniu przez cały okres ciąży;
- D – grupa doświadczalna – samice doświetlane światłem sztucznym w okresie od zakończenia kryć (20 marca) do 6 kwietnia w taki sposób, że dzień świetlny (faza jasna) wynosił 17 godzin.

Liczebność w poszczególnych grupach przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Liczebność nerek w poszczególnych grupach
Table 1. Number of mink in groups

| Odmiana barwna <i>Color variety</i> | Warunki oświetlenia <i>Light regime</i> | Wiek <i>Age</i> | Liczba samic <i>Number of females</i> |
|---|--|--------------------|--|
| Standard brązowy <i>Brown standard</i> | K | 1 | 450 |
| | D | 1 | 460 |
| | razem – <i>total</i> | | 910 |
| | K | 2 | 490 |
| | D | 2 | 500 |
| | razem – <i>total</i> | | 990 |
| Czarna <i>Black</i> | K | 1 | 480 |
| | D | 1 | 470 |
| | razem – <i>total</i> | | 950 |
| | K | 2 | 510 |
| | D | 2 | 490 |
| | razem – <i>total</i> | | 1000 |
| Silverblue | K | 1 | 620 |
| | D | 1 | 510 |
| | razem – <i>total</i> | | 1130 |
| | K | 2 | 490 |
| | D | 2 | 580 |
| | razem – <i>total</i> | | 1070 |
| Ogólnie – <i>Grand total</i> | | | 6050 |

Analiza statystyczna obejmowała:

- 1) długość diapauzy – od długości ciąży odjęto 36 dni (6 dni na rozwój zarodka od zapłodnienia do momentu przejścia w stan diapauzy, a 30 dni na rozwój zarodka od momentu implantacji w ścianie macicy do porodu);
- 2) długość ciąży;
- 3) liczebność miotu;
- 4) liczba żywo urodzonych młodych w miocie;
- 5) liczba odchowanych młodych z miotu;
- 6) śmiertelność młodych w okresie odchowu przy matkach.

Wszystkie norki w wieku 1 roku kryto 4 razy, a pierwsze krycie następowało między 1 a 3 marca, natomiast norki dwuletnie kryto dwa razy, między 11 a 12 marca.

Do matematyczno-statystycznego opracowania danych wykorzystano programy STATISTICA 10.0 PL. Ogólnej charakterystyki dokonano przy użyciu wybranych parametrów matematyczno-statystycznych: średniej arytmetycznej (\bar{x}), współczynnika zmienności (V%) i odchylenia standardowego (SD), a także dla długości diapauzy i długości ciąży wartości minimalne (min.) i maksymalne (maks.). W wyniku zastosowania testu stwierdzono normalny rozkład cech. Dla sprawdzenia, czy cechy mają rozkład normalny zastosowano test W Shapiro-Wilka. W celu określenia występowania różnic statystycznie istotnych zastosowano wieloczynnikową analizę wariancji (ANOVA) w układzie nieortogonalnym. Analiza ta oparta była o następujący model liniowy:

$$Y_{jk} = m + o_i + w_j + d_k + e_{ijk}$$

gdzie:

Y_{jkl} – wartość danej cechy,
 m – średnia ogółem danej cechy,
 o_i – wpływ odmiany barwnej,
 w_j – wpływ wieku samicy,
 d_k – wpływ doświetlania ciężarnych samic,
 e_{ijk} – błąd losowy.

Wyniki i ich omówienie

W tabeli 2 przedstawiono analizę długości diapauzy i ciąży nerek w zależności od warunków świetlnych, wieku samic i odmiany barwnej. W każdej odmianie oraz wieku stwierdzono pozytywny wpływ doświetlania ciężarnych samic, gdyż zarówno długość diapauzy, jak i długość całkowita ciąży ulegały zmniejszeniu. Różnice te nie są zbyt wielkie, ale widać wyraźne tendencje do zmniejszania się długości diapauzy i długości całej ciąży u samic doświetlanych. U samic dwuletnich odmiany Silverblue zanotowano różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,05$ między grupą kontrolną a grupą do-

świadczalną. Różnica między długością diapauzy i długością ciąży pomiędzy grupami kontrolnymi a doświetlanymi wynosiła około 2–3 dni, a więc podobnie, jak w przeprowadzonych wcześniejszych badaniach (Felska-Błaszczuk i in., 2013). O wiele bardziej spektakularne wyniki osiągnęli Rebreau i in. (1981), u których długość ciąży doświetlanych nerek zmniejszyła się średnio o 12 dni w porównaniu do ciąży zwierząt, które przebywały w warunkach oświetlenia naturalnego.

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że samice w drugim roku użytkowania rozplodowego charakteryzują się krótszymi diapauzami i ciążami.

Doświetlanie nerek w okresie ciąży wpłynęło pozytywnie również na wielkość miotu i liczbę norcząt żywo urodzonych w miocie (tab. 3). Samice, które były doświetlane, miały bardziej liczne mioty i więcej rodziły żywych nerek w miocie niż te, które przebywały w warunkach naturalnego oświetlenia. Samice, u których zastosowano sztuczne doświetlanie w trakcie ciąży, rodziły średnio o jedno młode więcej niż te, które przebywały w naturalnym fotoperiodzie. Zanotowano różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,05$ w wielkości miotów u samic jednorocznych odmiany standard brązowy i Silverblue między samicami doświetlanymi a tymi, które przebywały w naturalnym oświetleniu w trakcie ciąży.

W analizie, którą przeprowadzili Klochkov i Zhelezova (1980) oraz Felska-Błaszczuk i in. (2013), stwierdzono u samic, które przebywały w czasie ciąży w warunkach sztucznego doświetlania, większą liczbę młodych niż u samic utrzymywanych w warunkach naturalnego oświetlenia. Bardziej licznymi miotami charakteryzowały się samice dwuletnie we wszystkich odmianach barwnych.

Jak stwierdzili Felska-Błaszczuk i in. (2010), długość ciąży jest bezpośrednio odpowiedzialna za wielkość miotu. Według Franklina (1958), im dłuższa ciąża nerek, tym większa śmiertelność embrionów w okresie diapauzy. Inne wyniki uzyskali Socha i Markiewicz (2002), gdyż samice o najdłuższych ciążach miały największą liczbę urodzonych i odchowanych młodych.

Tabela 2. Długość diapauzy i ciąży w zależności od odmiany barwnej, wieku samic i warunków oświetlenia
 Table 2. Length of diapause and pregnancy in mink depending on color variety, age of females and lighting conditions

| Odmiana barwna <i>Color variety</i> | Wiek <i>Age</i> | Grupa <i>Group</i> | Długość diapauzy <i>Length of diapause</i> | | | | Długość ciąży <i>Length of pregnancy</i> | | | |
|---|--------------------|-----------------------|---|-------|------|------|---|-------|------|------|
| | | | \bar{x} | V% | min. | max. | \bar{x} | V% | min. | max. |
| Standard brązowy <i>Brown standard</i> | 1 | K | 17,56 | 24,39 | 8 | 47 | 53,55 | 7,99 | 44 | 83 |
| | 1 | D | 15,74 | 36,58 | 0 | 31 | 51,74 | 11,13 | 44 | 67 |
| | razem – total | | 16,77 | 25,74 | 0 | 47 | 51,75 | 11,12 | 44 | 38 |
| | 2 | K | 16,79 | 25,76 | 0 | 41 | 52,79 | 8,21 | 43 | 77 |
| | 2 | D | 15,56 | 23,36 | 6 | 21 | 51,56 | 7,05 | 42 | 57 |
| | razem – total | | 15,75 | 36,53 | 0 | 41 | 51,77 | 8,20 | 42 | 77 |
| Razem – Total | | | 15,90 | 35,01 | 0 | 47 | 51,90 | 10,73 | 42 | 83 |
| Czarna <i>Black</i> | 1 | K | 19,02 | 31,23 | 6 | 42 | 54,51 | 7,58 | 46 | 84 |
| | 1 | D | 16,43 | 33,56 | 2 | 34 | 52,43 | 10,52 | 38 | 70 |
| | razem – total | | 18,01 | 30,25 | 2 | 42 | 53,12 | 8,51 | 38 | 84 |
| | 2 | K | 17,41 | 30,33 | 8 | 31 | 53,41 | 9,89 | 44 | 67 |
| | 2 | D | 15,95 | 26,04 | 0 | 32 | 51,96 | 7,80 | 36 | 68 |
| | razem – total | | 16,09 | 23,54 | 0 | 32 | 52,09 | 8,23 | 36 | 68 |
| Razem – Total | | | 16,27 | 30,57 | 0 | 42 | 52,27 | 9,52 | 36 | 68 |
| Silverblue | 1 | K | 19,43 | 26,49 | 6 | 38 | 55,43 | 9,29 | 42 | 74 |
| | 1 | D | 15,58 | 28,67 | 5 | 26 | 51,52 | 8,53 | 38 | 65 |
| | razem – total | | 17,42 | 27,58 | 5 | 38 | 53,43 | 8,11 | 38 | 74 |
| | 2 | K | 18,50 a | 15,19 | 14 | 22 | 53,41 a | 9,89 | 42 | 72 |
| | 2 | D | 14,01 a | 22,12 | 3 | 21 | 51,59 a | 7,80 | 50 | 58 |
| | razem – total | | 16,21 | 18,45 | 3 | 22 | 52,13 | 8,02 | 42 | 72 |
| Razem – Total | | | 16,85 | 25,01 | 3 | 38 | 52,21 | 9,02 | 38 | 74 |
| Ogółem <i>Total</i> | 1 | K | 18,67 | 29,31 | 6 | 47 | 54,50 b | 9,78 | 42 | 84 |
| | 1 | D | 15,92 | 24,31 | 0 | 34 | 51,96 b | 11,14 | 36 | 77 |
| | razem – total | | 17,56 | 35,81 | 0 | 47 | 53,53 | 9,56 | 36 | 84 |
| | 2 | K | 18,11 b | 25,85 | 0 | 41 | 54,11 | 8,65 | 42 | 77 |
| | 2 | D | 15,17 b | 25,85 | 0 | 32 | 52,57 | 8,19 | 36 | 68 |
| | razem – total | | 16,64 | 24,32 | 0 | 41 | 36 | 8,11 | 36 | 77 |
| Razem – Total | | | 16,02 | 28,21 | 0 | 47 | 36 | 8,46 | 36 | 84 |

a, b – różnice statystyczne w kolumnach na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – differences in columns significant at $P \leq 0.05$.

Tabela 3. Wielkość miotu i liczba norczą żywo urodzonych w miocie w zależności od odmiany barwnej, wieku samic i warunków oświetlenia

Table 3. Litter size and number of the live births per litter depending on color variety, age of females and lighting conditions

| Odmiana barwna Color variety | Wiek Age | Grupa Group | Wielkość miotu Litter size | | Żywo urodzone Live births | |
|------------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | | | \bar{x} | V% | \bar{x} | V% |
| Standard brązowy Brown Standard | 1 | K | 6,59 a | 36,01 | 6,07 | 38,18 |
| | 1 | D | 7,74 a | 31,88 | 7,07 | 34,91 |
| | razem – total | | 7,25 | 31,90 | 6,58 | 36,52 |
| | 2 | K | 7,67 | 26,81 | 7,22 | 31,70 |
| | 2 | D | 8,16 | 31,42 | 7,70 | 32,16 |
| | razem – total | | 7,95 | 32,63 | 7,59 | 32,15 |
| Razem – Total | | | 7,80 | 31,88 | 7,17 | 34,58 |
| Czarna Black | 1 | K | 6,74 b | 36,38 | 5,93 | 41,94 |
| | 1 | D | 7,84 b | 35,12 | 6,90 | 38,14 |
| | razem – total | | 7,45 | 38,12 | 6,54 | 40,25 |
| | 2 | K | 7,10 | 32,14 | 6,47 | 39,47 |
| | 2 | D | 7,20 | 34,21 | 6,83 | 26,58 |
| | razem – total | | 7,19 | 35,17 | 6,64 | 38,37 |
| Razem – Total | | | 7,25 | 35,92 | 6,58 | 40,42 |
| Silverblue | 1 | K | 6,90 | 37,36 | 6,29 | 42,77 |
| | 1 | D | 7,65 | 22,97 | 7,14 | 25,59 |
| | razem – total | | 7,30 | 35,63 | 6,85 | 39,12 |
| | 2 | K | 6,45 | 32,24 | 6,01 | 34,29 |
| | 2 | D | 7,77 | 26,94 | 7,33 | 25,39 |
| | razem – total | | 7,45 | 34,21 | 6,67 | 32,49 |
| Razem – Total | | | 7,38 | 31,25 | 6,79 | 25,89 |
| Ogółem Total | 1 | K | 6,60 | 36,72 | 6,10 | 35,52 |
| | 1 | D | 7,69 | 32,29 | 7,04 | 44,72 |
| | razem – total | | 7,59 | 32,91 | 6,89 | 36,69 |
| | 2 | K | 6,76 | 29,11 | 6,33 | 36,32 |
| | 2 | D | 7,92 | 32,91 | 7,38 | 34,57 |
| | razem – total | | 7,83 | 32,96 | 7,02 | 36,14 |
| Razem – Total | | | 7,63 | 32,95 | 6,97 | 36,39 |

a, b – różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,05$.a, b – differences significant at $P \leq 0,05$.

Tabela 4. Liczba odchowanych norcząt z jednego miotu oraz śmiertelność młodych w okresie odchowu w zależności od odmiany barwnej, wieku samic i warunków oświetlenia
 Table 4. Number of mink kits reared per litter and mortality (%) of young during rearing period in depending of color variety, age of females and lighting conditions

| Odmiana barwna Color variety | Wiek Age | Grupa Group | Liczba odchowanych norcząt Number of kits reared | | Śmiertelność w okresie odchowu (%) Mortality during rearing (%) | |
|------------------------------------|---------------|----------------|---|-------|--|-------|
| | | | \bar{x} | V% | \bar{x} | SD |
| Standard brązowy Brown standard | 1 | K | 5,56 | 37,80 | 17,64 | 27,57 |
| | 1 | D | 6,20 | 36,19 | 14,65 | 13,31 |
| | razem – total | | 6,02 | 36,20 | 16,02 | 27,52 |
| | 2 | K | 6,90 | 31,55 | 12,00 | 33,22 |
| | 2 | D | 6,95 | 34,03 | 9,61 | 15,00 |
| | razem – total | | 6,91 | 31,58 | 11,01 | 33,02 |
| Razem – Total | | | 6,31 | 35,55 | 14,52 | 21,59 |
| Czarna Black | 1 | K | 5,02 | 51,06 | 26,11 | 30,65 |
| | 1 | D | 6,21 | 42,31 | 18,23 | 21,29 |
| | razem – total | | 5,61 | 48,21 | 22,10 | 26,15 |
| | 2 | K | 5,77 | 46,41 | 19,71 | 27,71 |
| | 2 | D | 6,51 | 28,34 | 9,99 | 17,53 |
| | razem – total | | 5,84 | 44,86 | 15,84 | 24,31 |
| Razem – Total | | | 5,70 | 48,48 | 20,68 | 29,23 |
| Silverblue | 1 | K | 4,79 a | 63,10 | 33,13 A | 36,94 |
| | 1 | D | 6,90 a | 27,22 | 9,87 A | 12,82 |
| | razem – total | | 5,95 | 48,65 | 24,56 | 28,36 |
| | 2 | K | 5,54 b | 54,89 | 12,87 B | 21,36 |
| | 2 | D | 7,00 b | 20,21 | 7,08 B | 8,43 |
| | razem – total | | 6,21 | 44,78 | 8,56 | 18,59 |
| Razem – Total | | | 6,59 | 25,86 | 15,56 | 21,56 |
| Ogółem Total | 1 | K | 5,12 | 52,78 | 25,70 | 28,48 |
| | 1 | D | 6,44 | 38,03 | 14,25 | 18,36 |
| | razem – total | | 5,86 | 32,58 | 20,89 | 30,24 |
| | 2 | K | 6,07 | 41,56 | 14,89 C | 24,21 |
| | 2 | D | 6,82 | 35,65 | 8,90 C | 14,21 |
| | razem – total | | 6,32 | 38,21 | 11,90 | 20,79 |
| Razem – Total | | | 6,25 | 39,84 | 14,60 | 22,49 |

A, B, C – różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,01$ – differences significant at $P \leq 0.01$.

a, b – różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,05$ – differences significant at $P \leq 0.05$.

Podobne zależności jak powyżej stwierdzono w średniej liczbie młodych odchowanych z jednego miotu oraz w śmiertelności młodych w okresie odchowu przy matkach (tab. 4). Zano-towano różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,05$ w liczbie odchowanych młodych u samic Silver-blue w obu latach użytkowania rozrodczego między grupami kontrolnymi a doświadczalnymi. Zwiększenie długości dnia świetlnego w okresie ciąży miało pozytywny wpływ zarówno na liczbę odchowanych młodych nerek z jed-nego miotu, jak też śmiertelność młodych w okresie odchowu przy matkach.

Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań można jednoznacznie stwierdzić, że oświetlenie samic ma pozytywny wpływ na wyniki rozrodu, gdyż długość diapauzy, a przez to całkowita długość ciąży uległy skróceniu. Skracając dia-pauzę zwiększono inne parametry rozrodu, takie jak: wielkość miotu, liczbę żywych urodzonych młodych z jednego miotu, liczbę odchowanych młodych oraz zmniejszono w znacznym stopniu śmiertelność młodych nerek w okresie odchowu przy matkach.

Literatura

- Amstislavsky S., Ternovskaya Y. (2000). Reproduction in mustelids. Anim. Reprod. Sci., 60–61: 571–581.
- Bowness E.R. (1968). A survey of the gestation period and litter size in ranch mink. Can. Vet. J., 9 (5): 103–106.
- Douglas D.A., Houde A., Song J.H., Farookhi R., Concannon P.W., Murphy B.D. (1998). Luteotropic hormone receptors in the ovary of the mink (*Mustela vison*) during delayed implantation and early-postimplantation gestation. Biol. Reprod., 59: 571–578.
- Felska-Błaszczuk L., Sulik M., Panknin A. (2010). Wielkość jałowienia samic nerek (*Mustela vison*) różnych odmian barwnych w zależności od różnych systemów i terminów krycia. Acta Sci. Pol., Zoot., 9 (4): 81–92.
- Felska-Błaszczuk L., Seremak B., Lasota B., Klecha A. (2013). Extra light during pregnancy improves reproductive performance of mink (*Neovison vison*). Ann. Anim. Sci., 13 (4): 797–805.
- Ferguson S.H., Virgl J.A., Larivière S. (1996). Evolution of delayed implantation and associated grade shifts in life history traits of North American carnivores. Écoscience, 3 (1): 7–17.
- Franklin B.C. (1958). Studies on the effects of progesterone on the physiology of reproduction in the mink, *Mustela vison*. Ohio J. Sci., 58 (3): 163–170.
- Klochov D.V., Zhelezova A.I. (1980). Effect of photoperiod on reproduction in mink mated at a single oestrous period. Sel'skokhoz. Biol., 15 (4): 629–630.
- Lopes F.L., Desmarais J.A., Murphy B.D. (2004). Embryonic diapause and its regulation. Reproduction, 128: 669–678.
- Murphy B.D., Mead R.A., Mc Kibbin P.E. (1983). Luteal contribution to the termination of preimplantation delay in mink. Biol. Reprod., 28: 497–503.
- Rebreanu L., Bura M., Crisan S. (1981). Effect of light factors on gestation length in mink. Lucrari Stiintifice, Institutul Agronomic Timisoara, Zootechnie, 18: 258–263.
- Seremak B., Lasota B., Masłowska A., Dziadosz M., Mieleńczuk G. (2009). Analiza zależności między datą pierwszego krycia a datą implantacji i długością ciąży u norki amerykańskiej (*Neovison vison*) odmiany Wild i Standard. Acta Sci. Pol., Zoot., 8 (4): 41–48.
- Socha S., Markiewicz D. (2002). Effect of mating and whelping dates on the number of pups in mink. EJPAU 5 (2), dostępny na stronie <http://www.ejpau.media.pl/volume5/issue2/animal/art-02.html>.
- Tauson A.H., Fink R., Forsberg M., Lagerkvist G., Wamberg S. (2000). LH release in mink (*Mustela vison*). Pattern of the surge and effect of metabolic status. Reprod. Nutr. Dev., 40: 229–247.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL LIGHTING OF PREGNANT FEMALE AMERICAN MINK (*NEOVISON VISON*) ON THEIR REPRODUCTIVE PERFORMANCE

Summary

The aim of the study was to evaluate the effect of 17-hour day light on the reproductive performance of American mink. Results were collected from 6060 breeding females in the years 2014 and 2015. We analyzed the results of breeding mink of three color variants: Standard Brown, Black and Silverblue, aged one year and two years. The bulbs, which extended the light phase to 17 hours per day, were placed over the cages of females in the sheds of the breeding stock from the end of matings (20 March) to 6 April. We evaluated the length of diapause and the total length of gestation, litter size, number of live-born per litter, the number of young reared per litter and pup mortality during maternal nursing. The studies clearly demonstrate that additional illumination of female has a positive effect on the reproductive performance, since the length of diapause and thus the total length of gestation was reduced by an average of 2–3 days. Reducing diapause increased the other reproductive parameters such as litter size, number of live-born per litter, and weaning success; it also reduced significantly the mortality rate of the young during maternal nursing.

Key words: American mink, reproduction, artificial lighting



Fot. L. Felska-Błaszcyk



Fot. D. Kowalska