

Wpływ długości dnia na sekrecję prolaktyny i parametry biologiczne wełny owczej

Edyta Molik , Anna Kosiek, Anna Potocka

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Biotechnologii Zwierząt, al. Mickiewicza 24/28,
30-059 Kraków; rzmolik@cyf-kr.edu.pl*

Wełna owcza jest surowcem, który ze względu na walory prozdrowotne korzystnie wpływa na zdrowie ludzi. Wyroby wełniane charakteryzują się doskonałymi właściwościami termoizolacyjnymi. Ta specyficzna cecha jest wykorzystywana do produkcji różnego rodzaju wyrobów, takich jak: koce, kołdry oraz produkty odzieżowe. Sprężystość i karbikowatość wełny sprawiają, że posiada zdolność do kurczenia się oraz rozkurczania w zależności od temperatury otoczenia. Wełna owcza cechuje się także dobrą higroskopijnością, potrafi wchłonąć nawet do 33% wilgoci w stosunku do własnego ciężaru. Inne jej właściwości to niwelowanie jonów ujemnych, które niekorzystnie wpływają na samopoczucie, powodując zmęczenie i nadmierne pobudzenie (Milewski, 2006). Istotnym walorem wełny jest to, że nie jest dobrym środowiskiem do namnażania się bakterii, drobnoustrojów oraz roztozcy w porównaniu do tradycyjnych surowców pościelowych. Również sposób jej oczyszczania jest dużo mniej kłopotliwy niż w przypadku innych surowców pościelowych (Czaplicki, 2011).

W Polsce do 1986 r. produkcja wełny była głównym źródłem dochodu gospodarstw owczarskich i wynosiła rocznie 17 960 t (Czaplicki i Ruszkowski, 2007). Ze względu na uwarunkowania ekonomiczne w kolejnych latach zarówno pogłowie owiec, jak i produkcja wełny uległy drastycznemu obniżeniu. Według danych GUS, w 2014 r. produkcja wełny owczej wyniosła zaledwie 691 t. Przodowały w niej gospodarstwa indywidualne, w których uzyskano 647 t wełny, co stanowiło 93,6% całej produkcji wełny w Pol-

sce. Największy wynik osiągnięto w Małopolsce – 26,4%.

Wełna owcza jest produktem, który ze względu na uwarunkowania biologiczne może być stosowany w wielu gałęziach przemysłu. Na jakość wełny ma wpływ wiele czynników, takich jak rasa, płeć, wiek, żywienie oraz warunki środowiskowe. Zmiany długości dnia i związane z tym zmiany sekrecji prolaktyny wpływają na wartość biologiczną wełny i modulują proces linienia. Istotny wpływ na proces linienia mają zmiany sekrecji hormonu adrenokortykotropowego oraz prolaktyny. Za przywrócenie aktywności komórek włosowych odpowiada natomiast tyroksyna, która stymuluje wzrost i rozwój włosa. U owiec merynosowych wzrost włosa jest procesem ciągłym, a zjawisko linienia jest systematyczne bez względu na porę roku. Uważa się, że rytm wzrostu włókna jest uwarunkowany genetycznie, a na jego wzrost mają wpływ czynniki fizjologiczne (inhibitory oraz stymulatory wzrostu). Proces linienia jest zależny od kolejności wytworzenia się i wzrostu włosów w życiu płodowym (Skoczylas, 1978). U owiec sezonalnych zmiany długości dnia i roczny profil sekrecji prolaktyny mogą modulować rozwój okrywy włosowej. W warunkach naturalnych maksymalne stężenie prolaktyny występuje w okresie dnia długiego, ulega istotnemu obniżeniu w okresie dnia krótkiego. Również proces linienia, zwłaszcza u ras charakteryzujących się wełną grubą, jest związany z długością dnia. Dlatego też, celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu długości dnia i sekrecji prolaktyny na grubość wełny.

Material i metody

Badania przeprowadzono na 10 maciorkach rasy olkuskiej. Wełnę do badań pobierano w zróżnicowanych warunkach długości dnia: w maju, lipcu, wrześniu oraz grudniu. Próbkę wełny za każdym razem pochodziły z lewego boku owiec. Pierwsza próbka była pobrana z okolic łopatki, druga z zadu (równolegle do pobrania pierwszego), trzecia poniżej pobrania drugiego, a czwarta analogicznie w stosunku do próby pierwszej. Wszystkie wpisywały się w prostokąt. Próbki były namaczane w ciepłej wodzie o temperaturze nie przekraczającej 40°C w trzech odrębnych naczyniach z dodatkiem płynu mającego za zadanie odtłuścić wełnę z tłuszczopotu. Po namoczeniu nastąpiło splukanie próbek, które potem suszono na tacach w temperaturze pokojowej.

Grubość wełny została oznaczona lanametrem MP3 Polskich Zakładów Optycznych za pomocą metody mikroprojekcyjnej (Kawęcka i Kosiek, 2010, 2014). Z każdej próbki pod lanametrem zbadano 300 włókienek. Preparaty sporządzano w następujący sposób: ścinano odcinki włókien około 1 mm, umieszczano je w kropli oleju parafinowego i rozprowadzano równomiernie igłą preparacyjną na szkiełku przedmiotowym. Preparat przykrywano szkiełkiem nakrywkowym i odczytywano grubość włókien na ekranie lanametru przy użyciu milimetrowej podziałki (Doberczak, 1954). Średnią grubość obliczono według wzoru: $M = (A - \lambda) + F1 \times \lambda$, gdzie: $F1 = S2 / S1$, $S1$ – suma frekwentów, $S2$ – suma pierwsza skumulowana, A – punkt środkowy najniższej klasy wyrażony w μm , λ – przedział klasowy równy 2 μm .

W celu oznaczenia stężenia prolaktyny krew od owiec pozyskiwano w dniu pobrania próbek wełny. Próbkę krwi pobierano od owiec przez 6 godzin, z częstotliwością co 20 minut, od godz. 10.00 do godz. 16.00 poprzez kateter założony do żyły szyjnej. Po odwirowaniu osocze zamrożono i przechowywano do czasu wykonania oznaczeń prolaktyny. Oznaczenie stężenia prolaktyny w osoczu krwi wykonano w Zakładzie Endokrynologii IFiZZ PAN w Jabłonie metodą radioimmunolo-

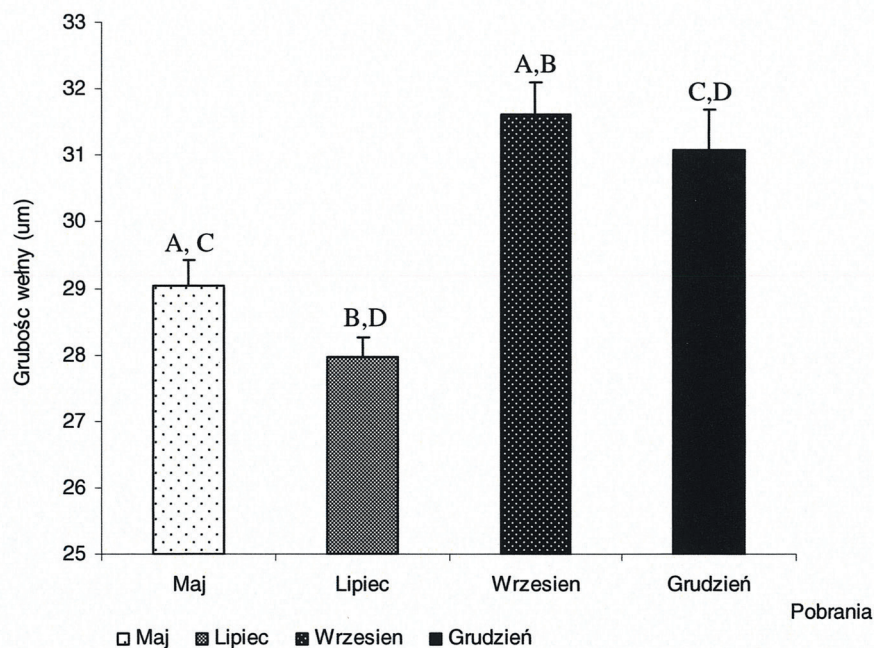
giczną (RIA) opisaną przez Kokota i Stupnickiego (1985). Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu SAS wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji oraz Test Scheffesa.

Wyniki i ich omówienie

Przeprowadzone badania wykazały, że w maju (w warunkach dnia długiego) grubość wełny wynosiła ($29,03 \pm 0,4 \mu\text{m}$) i była istotnie ($P < 0,001$) cieńsza od wełny pobranej w warunkach dnia krótkiego we wrześniu i grudniu (odpowiednio $31,6 \pm 0,5 \mu\text{m}$ oraz $31,07 \pm 0,5 \mu\text{m}$). Najcieńszą wełnę stwierdzono w lipcu ($27,95 \pm 0,3 \mu\text{m}$), a stwierdzone różnice były istotne ($P < 0,001$) w odniesieniu do wełny pobranej w okresie dnia krótkiego (wrzesień, grudzień) (wykres 1).

Analiza zmian sekrecji prolaktyny wykazała najwyższe stężenie tego hormonu w maju ($168,41 \pm 6,21 \text{ pg/ml}$) i lipcu ($167,3 \pm 4,3 \text{ pg/ml}$), czyli w okresie dnia długiego. W okresie skrącańcia się dnia stężenie prolaktyny uległo istotnemu ($P < 0,001$) obniżeniu i we wrześniu wynosiło zaledwie ($27,2 \pm 2,1 \text{ pg/ml}$). Najniższe stężenie prolaktyny stwierdzono w warunkach dnia krótkiego, czyli w grudniu ($21,4 \pm 1,9 \text{ pg/ml}$) (wykres 2).

Przeprowadzone badania wykazały, że sezonowy profil prolaktyny może modulować grubość wełny i przyczyniać się do procesu linienia. Badania prowadzone w latach 50. ubiegłego stulecia też wskazywały na rolę czynników fizjologicznych w regulacji procesu wzrostu. Wówczas pisano o wpływie substancji wydzielanych w przysadce mózgowej na proces linienia (Skoczyła, 1978). Przeprowadzone dotychczas badania potwierdzały występowanie zmian sezonowych we wzroście okrywy włosowej u owiec, a dokładniej zmian w brodawce włosa. Wykazano zależności pomiędzy powierzchnią brodawki a grubością włosa. Badania te wykazały także wpływ fotoperiodu na zmiany wysokości brodawki włosowej. W zimie zaobserwowano zmniejszenie się wysokości brodawki włosowej o 1/3 w porównaniu do jej wysokości w lecie.



Grubość wełny – Wool thickness, Pobrania – Sampling, Maj – May, Lipiec – July, Wrzesień – September, Grudzień – December
A,B,C,D – średnie oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie przy $P < 0,001$.
A,B,C,D – means with the same letters differ significantly at $P < 0.001$.

Wykres 1. Wpływ długości dnia na grubość wełny
Figure 1. Effect of day length on wool thickness

Istotne znaczenie mają tutaj hormony wydzielane przez przedni płat przysadki, tarczycę oraz korę nadnerczy. Hormony kory nadnerczy powodują opóźnienie wzrostu włosów, czego wynikiem jest nawet całkowite zahamowanie aktywności torebek włosowych. Działanie hormonów tarczycowych na wzrost włosa powoduje u jagniąt zahamowanie tworzenia się torebek włosowych i zaburza fizjologiczny rozwój wełny. Z kolei, całkowite usunięcie tarczycy u dorosłych osobników powoduje w przeciągu 15 dni stopniowe ograniczenie produkcji okrywy włosowej o 33–45% (Skoczylas, 1978).

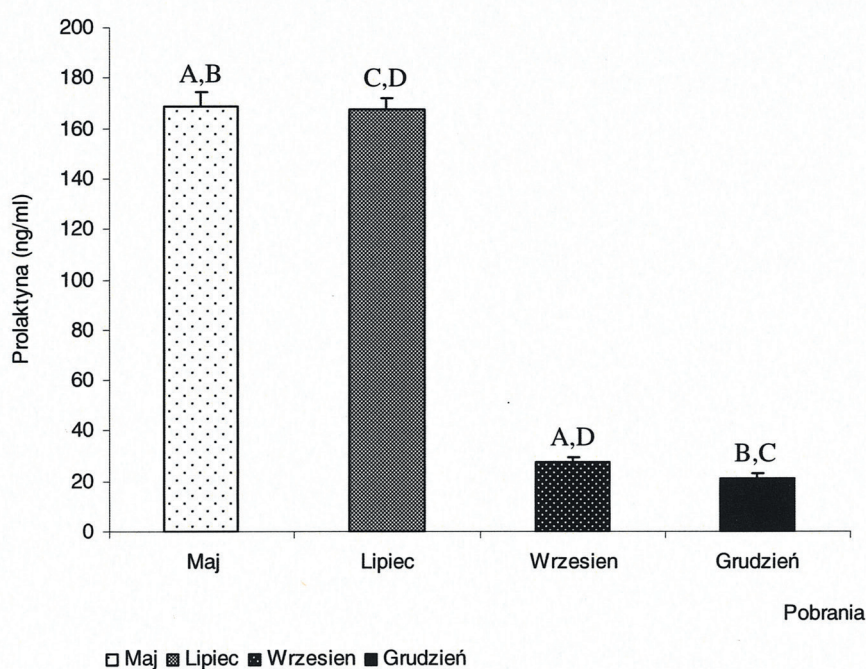
Przeprowadzone badania na owcach wykazały wpływ receptorów prolaktyny (PRLR) na rozwój włosa w poszczególnych fazach. Badania te potwierdziły, że sekrecja prolaktyny w głównej mierze odbywa się w przysadce mózgowej, jednak może ona zostać lokalnie syntetyzowana

przez skórę, co może wpływać na rozwój włosa. W rozwoju włosa występują trzy stadia: anagen – faza wzrostowa włosa, w której komórki ulegają szybkiemu wzrostowi, telogen – stadium spoczynkowe oraz katagen, w którym dochodzi do zahamowania podziałów komórek. Nawet niewielkie stężenie prolaktyny we krwi poprzedzało fazę katagen wzrostu włosa. Dalszy wzrost sekrecji prolaktyny we krwi wpłynął na ekspresję receptora prolaktyny (PRLR) w skórze podczas fazy telogenu, gdy komórki nabłonka osiągały szczytową fazę proanagenu wzrostu włosa. Zatem, obecność receptorów PRLR w brodawce skórnej, wewnętrznej osłonce korzeni włosa wskazuje na wpływ prolaktyny na wzrost włosa (Rogers, 2006; Joachimiak i in., 2012; Wider-Al-Amawi i in., 2010). Z kolei, badania na owcach rasy Wiltshire wykazały, że podczas okresu let-

niego wzrastają podziały mitotyczne komórek w pochewkach włosowych przechodząc z fazy telogenu do anagenu.

Zastosowanie bromokryptyny jako inhibitora prolaktyny przyczyniło się do zahamowania wzrostu włosa i osiągnięcia tylko fazy anagenu, natomiast wzrost sekrecji prolaktyny spowodował

wejście włosa w fazę katagenu (Nixon i in., 2010). W procesie biologicznych zmian grubości włosa znaczenie wykazuje sezonowy profil sekrecji prolaktyny. W okresie wydłużania się dnia sekrecja prolaktyny wzrasta, natomiast w warunkach dnia krótkiego ulega obniżeniu (Molik i in., 2007, 2013).



Prolaktyna – Prolactin, Pobrania – Sampling, Maj – May, Lipiec – July, Wrzesień – September, Grudzień – December
A,B,C – średnie oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie przy $P < 0,001$.
A,B,C – means with the same letters differ significantly at $P < 0,001$.

Wykres 2. Zmiany sekrecji prolaktyny
Figure 2. Changes in prolactin secretion

Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że u owiec o wełnie jednolitej długość dnia ma istotny wpływ na grubość wełny. W okresie dnia długiego stwierdzono najcieńsze włókna

u owiec, natomiast wraz ze skracaniem się dnia grubość wełny wzrastała. Przeprowadzone badania wykazały zatem, że zmiany sekrecji prolaktyny u zwierząt sezonalnych wpływają na grubość wełny jednolitej.

Literatura

- Czaplicki Z. (2011). Wełniane wyroby wspomagające leczenie niektórych schorzeń człowieka. *Przegl. Włók.*, 7–8: 60–61.
Czaplicki Z., Ruszkowski K. (2007). Polskie owczarstwo – upadek czy przejściowy kryzys. *Przegl. Włók.*, 12: 33–36.
Doberczak A. (1954). *Wełnoznawstwo*. PWN, Łódź.

- Joachimiak R., Bajek A., Drewa T. (2012). Mieszki włosowe nowym źródłem komórek macierzystych. *Post. Hig. Med. Dośw.*, 66: 181–186.
- Kawęcka A., Kosiek A. (2010). Ocena wybranych cech wełny polskiej owcy górskiej odmiany barwnej. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 37 (1): 33–40.
- Kawęcka A., Kosiek A. (2014). Charakterystyka wybranych parametrów wełny współczesnej świniarki. *Rocz. Nauk. PTZ*, 10 (3): 39–48.
- Kokot F., Stupnicki R. (1985). *Metody radioimmunologiczne i radiokompetycyjne stosowane w klinice*. PZWŁ, Warszawa.
- Milewski S. (2006). Walory prozdrowotne produktów owczych. *Med. Wet.*, 62 (5): 516–517.
- Molik E., Misztal T., Romanowicz K., Wierzchoś E. (2007). Dependence of the lactation duration and efficiency on the season of lambing in relation to the prolactin and melatonin secretion in ewes. *Liv. Sci.*, 107: 220–226.
- Molik E., Misztal T., Zięba D. (2013). The effect of physiological and environmental factors on the prolactin profile in seasonally breeding animals. *Wyd. Intech. Chapter 7. Book-Prolactin*, pp. 121–139; ISBN 978-953-51-0943-3.
- Nixon A., Ford C., Wildermoth J., Craven A., Ashby M., Pearson A. (2002). Regulation of prolactin receptor expression in ovine skin in relation to circulating prolactin and wool follicle growth status. *J. Endocrinol.*, 172: 605–606.
- Rogers G. (2006). Biology of the wool follicle: an excursion into a unique tissue interaction system waiting to be re-discovered. *Exp. Derm.*, 15 (2): 931–949.
- Skoczylas A. (1978). *Biologia runa owczego*. PWN, Warszawa.
- Wider-Al-Amawi M., Marchlewicz M., Kolasa A., Wenda-Różewicka L., Wiszniewska B. (2010). Neuroendokrynną funkcją skóry. *Post. Biol. Kom.*, 37 (4): 795–806.

EFFECT OF DAY LENGTH ON PROLACTIN SECRETION AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF SHEEP'S WOOL

Summary

Changes of day length affect the productivity of animals. In seasonally breeding sheep changes in photoperiod and thus changes in prolactin secretion influence coat development as well. Molting process especially in breeds with thick wool is connected with day length. The aim of this study was to determine the effect of day length and prolactin secretion on the thickness of wool in sheep. The study was conducted on 10 ewes of fertile Olkusa sheep. Wool samples were collected at different day lengths of May, July, September and December. During this time, blood was collected to determine the prolactin profile. Samples of wool were cleaned and the thickness of hair evaluated. Prolactin concentration was determined by the RIA method. The study showed that the length of the day and thus the changes in prolactin secretion affect the thickness of hair. Thickest hair was found during the shortening of the day when prolactin secretion is low. While during the long day the thinnest hair was observed and the secretion of prolactin was the highest, which may indicate molting process in sheep in the spring and summer period.

Key words: wool, prolactin, day length