

SYLWIA BIELIŃSKA-NOWAK¹, JACEK WÓJTOWSKI¹, PIOTR ŚLÓSZARZ¹,
MARIA MARKIEWICZ-KĘSZYCKA²

¹Katedra Hodowli Małych Ssaków i Surowców Zwierzęcych
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Zakład Doskonalenia Zwierząt

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu koło Warszawy

BUDOWA MORFOLOGICZNA SUTKA OWIEC A POZIOM WYDAJNOŚCI ICH MLEKA*

RELATIONSHIP BETWEEN TEAT MORPHOLOGY
AND LEVEL OF SHEEP MILK YIELD

Streszczenie. Celem pracy była ocena zmian zachodzących w strukturach morfologicznych strzyków owiec i w wielkości wymion w zależności od kolejnej laktacji i jej okresu oraz wydajności dobowej mleka. Badania miały także na celu określenie stopnia przydatności głowicy liniowej USG o częstotliwości 10 MHz do obserwacji zmian zachodzących w strukturach morfologicznych strzyka owczego. Materiałem zwierzęcym było 40 maciorek owcy mlecznej linii 05 w wieku od 1. do 9. roku życia (1.-8. laktacja). Na obrazach USG mierzono szerokość i długość strzyka oraz jego struktury anatomiczne: grubość ścian strzyka (ściany bliższej i dalszej względem przykładanej sondy pomiarowej) oraz długość i szerokość kanału strzykowego. Czynnikiem doświadczalnymi uwzględnionymi w opracowaniu statystycznym były: wydajność dobową, kolejną laktacją (wiek maciorki) i okres laktacji. Stwierdzono, że wraz z kolejną laktacją i wzrostem wydajności powiększały się wymiona. Powiększaniu wymion towarzyszyło wydłużanie strzyków – największe w 2. laktacji. Przeprowadzone badania wykazały ograniczoną przydatność

*Badania zrealizowano w ramach projektu „Biożywność – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego” nr POIG.01.01.02-014-090/09 współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013.

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

głowicy liniowej USG o częstotliwości emisyjnej 10 MHz do diagnostyki i pomiarów strzyków owczych.

Słowa kluczowe: owca, ultrasonografia, strzyk, wymię, wydajność mleka

Wstęp

Wielkość struktur wymienia może być mierzona za pomocą konwencjonalnych przyrządów zoometrycznych, ale największą możliwością ich diagnostyki oferuje ultrasonografia (BRUCMAIER i BLUM, 1992, RUBERTE i IN. 1994, AYADI i IN. 2003, WÓJTOWSKI i IN. 2006, ŚLÓSZARZ i IN. 2010). Dzięki zastosowaniu tej techniki można m.in. dokonywać pomiarów struktur strzyka: ścian, zatoki i kanału strzykowego (NEIJENHUIS i IN. 2000). Celem niniejszej pracy była ocena zmian zachodzących w strukturach morfologicznych strzyków owiec, z jednoczesnym określeniem wielkości wymion, w zależności od kolejnej laktacji i jej okresu oraz wydajności dobowej mleka. Badania miały także na celu określenie stopnia przydatności głowicy liniowej USG o częstotliwości 10 MHz do obserwacji zmian zachodzących w strukturach morfologicznych strzyków owiec.

Material i metody

Doświadczenie wykonywano w ciągu trzech kolejnych lat w Rolniczym Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w Żłotnikach koło Poznania. Materiałem zwierzęcym było 40 matek owcy mlecznej linii 05 w wieku od 1. do 9. roku życia (1.-8. laktacja). Maciorki były żywione latem zielonką pastwiskową, a zimą sianokiszonką. W zależności od wydajności i stadium laktacji otrzymywały ponadto 0,5-1,5 kg paszy treściwej. Dój towarowy rozpoczynano w 3. miesiącu laktacji, po odsadzeniu jagniąt, średnio do 200. dnia laktacji. Kontrole mleczności wykonywano metodą A-4.

W hali udojowej pobierano mleko, wykonywano pomiary zoometryczne wymienia i ultrasonograficznych obrazów strzyków. Próbkę mleka pobierano od zwierząt indywidualnie do sterylnych probówek i transportowano w temperaturze około 5°C do analizy w Autoryzowanym Laboratorium Oceny Mleka. Mleko nie było konserwowane. W Laboratorium oceniano skład podstawowy mleka oraz określano poziom elementów komórkowych – Somatic Cell Count (SCC) w mleku (w tysiącach w 1 cm³). Oceny dokonywano według procedur standardowych aparatem Combifoss (Foss Electric). Jakość mikrobiologiczną mleka, w postaci ogólnej liczby drobnoustrojów (OLD) wyrażanej w tysiącach w 1 cm³ mleka, mierzono za pomocą aparatu Bactoscan (Foss Electric).

Pomiary zoometryczne wymienia (wysokość i szerokość) wykonywano taśmą mierzniczą, przed dojem, według metodyki i klucza FAHRA (2001).

Badania ultrasonograficzne strzyków wykonywano ultrasonografem Hitachi EUB 405+ z głowicą liniową 10 MHz. Obrazy uzyskiwano poprzez zanurzenie strzyka w plastikowym kubku z wodą o temperaturze 35-40°C z zamontowaną sondą liniową (WÓJTOWSKI i IN. 2006).

Do pomiarów strzyków na obrazach USG użyto oprogramowania MultiScan ver. 12.08 (Computer Scanning Systems Ltd.). Na obrazach USG mierzono szerokość i długość strzyka oraz jego struktury anatomiczne: grubość ścian strzyka (ściany bliższej i dalszej względem przykładanej sondy pomiarowej) oraz długość i szerokość kanału strzykowego.

W badaniach uczestniczyły wyłącznie zwierzęta klinicznie zdrowe, u których średnia zawartość komórek somatycznych nie przekraczała 40×10^3 w 1 cm^3 mleka, a ogólna zawartość drobnoustrojów była na poziomie nie przekraczającym 15×10^3 w 1 cm^3 .

Analizę statystyczną danych opracowano z wykorzystaniem pakietu statystycznego SAS ver. 9.1. Uzyskano dane z 3340 strzyków owczych.

Do analiz wykorzystano model liniowy o ogólnym wzorze:

$$y_{ijk} = \mu + r_i + l_j + x_k + e_{ijk}$$

gdzie:

- y_{ijk} – wartość fenotypowa cechy,
- μ – średnia populacji,
- r_i – efekt stały roku badania,
- l_j – efekt stały laktacji,
- x_k – czynnik doświadczalny,
- e_{ijk} – błąd losowy.

Czynnikami doświadczalnymi uwzględnionymi w opracowaniu statystycznym były: wydajność dobową, kolejną laktacją i okres laktacji. Przyjęto następujące podziały dla czynników doświadczalnych:

- wydajność dobową: < 0,75 kg, 0,75-1 kg, 1-1,25 kg i > 1,25 kg,
- kolejną laktacją: 1. laktacja, 2. laktacja, okres między 3. a 5. laktacją, okres powyżej 5. laktacji,
- okres laktacji: odsadzenie do 100. dnia, odsadzenie do 120. dnia, od 120. dnia do końca doju.

Wyniki i dyskusja

Oddziaływanie czynników doświadczalnych – laktacji i wydajności dobowej mleka owiec na wielkość wymienia i struktury morfologiczne strzyka przedstawiono w tabeli 1. Wymiary wymienia, zarówno jego szerokość, jak i wysokość, wzrastały proporcjonalnie do poziomu mleczności badanych zwierząt i były największe u owiec, od których pozyskiwano największe ilości mleka ($P \leq 0,01$ i $P \leq 0,001$). Bardzo podobne zależności określono w przypadku szerokości i długości strzyków, które u maciorek o największej mleczności były o 5,5-6,3% dłuższe i szersze niż u zwierząt o wydajności mleka poniżej 0,75 kg ($P \leq 0,01$ i $P \leq 0,001$). Wysoko istotny był także wpływ wydajności mleka na wielkość takich struktur morfologicznych sutka, jak grubość ścian strzyka i szerokość kanału strzykowego. Obie ściany strzyka, bliższa i dalsza, wraz z rosnącą mlecznością zmniejszały swą szerokość, co można wytłumaczyć oddziaływaniem rosnącego ciśnienia zatoki strzykowej u owiec o największych wydajnościach ($P \leq 0,01$ i $P \leq 0,001$). Wzrost ciśnienia wewnątrzdotokowego powodował także zwiększenie szerokości kanału

Tabela 1. Zależność wielkości wymienia i strzyka owiec od laktacji i wydajności dobowej mleka (mm)

Table 1. Dependence between dimensions of sheeps udder and teats and lactation and daily milk yield (mm)

Zmienna Variable	Szerokość wymienia Udder width	Wysokość wymienia Udder height	Szerokość strzyka Teat width	Długość strzyka Teat length	Grubość ściany bliższej Thickness of closest wall	Grubość ściany dalszej Thickness of farthest wall	Długość kanału strzykowe- go Teat canal length	Szerokość kanału strzykowe- go Teat canal width
Okres laktacji Lactation time	X	XXX	XXX	NS	XXX	XXX	XXX	XX
< 100 dni – days	127.4 ab	144.2 A	18.1 A	29.7	5.1 AB	5.6 AB	9.6 AB	0.939 Aa
100-120 dni – days	117.9 a	140.3 AB	17.7 AB	29.3	5.5 A	5.9 A	10.0 A	0.913 Ba
> 120 dni – days	118.9 b	145.3 B	18.0 B	29.5	5.6 B	6.0 B	9.9 B	0.872 AB
Kolejna laktacja Successive lactation	XXX	XXX	XXX	XX	XX	NS	XXX	X
1.	114.1 ABC	136.8 ABC	17.3 ABC	28.7 ABC	5.3 AB	5.8	9.3 ABC	0.871 a
2.	122.9 ADE	146.0 ADE	18.4 A	29.8 AD	5.4 Ca	5.9	10.1 A	0.905 b
3.-5.	126.1 BDF	151.1 BD	18.4 B	30.2 Ba	5.7 Aab	6.0	10.4 B	0.911 c
> 5.	133.2 CEF	150.7 CE	18.3 C	31.0 CDa	6.0 BCb	6.0	10.1 C	0.997 abc
Wydajność dobowa mleka Daily milk yield	XXX	XX	XXX	XX	XX	XXX	NS	XXX
< 0,75 kg	114.8 ABC	139.3 ABa	17.6 AB	28.7 ABa	5.7 AB	6.1 AB	9.9	0.873 A
0,75-1 kg	118.9 ADE	141.7 Cab	18.1 ACD	29.9 AC	5.5 a	6.0 CD	10.0	0.881 B
1-1,25 kg	122.1 BDF	144.5 ADb	17.6 CE	29.2 CDa	5.4 A	5.7 AC	9.9	0.897 C
> 1,25 kg	127.9 CEF	153.9 BCD	18.7 BDE	30.3 BD	5.3 Ba	5.7 BD	9.7	0.939 ABC

Średnie oznaczone tymi samymi małymi literami różnią się istotnie na poziomie $P \leq 0,05$, średnie oznaczone tymi samymi dużymi literami różnią się istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

X – $P \leq 0,05$, XX – $P \leq 0,01$, XXX – $P \leq 0,001$, NS – różnica nieistotna.

Means designated with the same small letters differ significantly at the level of $P \leq 0.05$, and with the same capital letters – at the level of $P \leq 0.01$.

X – $P \leq 0.05$, XX – $P \leq 0.01$, XXX – $P \leq 0.001$, NS – non significant difference.

strzykowego, który u owiec o największej wydajności dobowej był najszerszy ($P \leq 0.001$). Ciśnienie wewnątrzmatkowe nie miało natomiast wpływu na długość kanału strzykowego, która u zwierząt wszystkich przedziałów wydajności była podobna ($P > 0,05$).

Kolejna laktacja miała wpływ na powiększanie się wymion i wydłużanie strzyków ($P \leq 0,001$). Największe wielkości wymion stwierdzono u owiec najstarszych ($P \leq 0,001$), natomiast najintensywniejsze poszerzenie i wydłużenie wymion i strzyków zaobserwowano u zwierząt w 2. laktacji ($P \leq 0,001$).

Także kanał strzykowy ulegał wydłużeniu i poszerzeniu w miarę użytkowania mlecznego ($P \leq 0,001$, $P \leq 0,05$). Największe wydłużenie kanału obserwowano u owiec w 2. laktacji ($P \leq 0,001$).

Największe wymiona posiadały owce do 100. dnia laktacji (wysokość: $P \leq 0,001$, szerokość: $P \leq 0,05$). Wraz z upływem laktacji ich szerokość generalnie zmniejszała się, co było związane głównie ze zmniejszaniem się wydajności mleka ($P \leq 0,001$). Podobne tendencje odnoszą się także do wielkości strzyków.

Grubość ścian strzyka rosła wraz z upływem laktacji i u zwierząt w trzecim badanym okresie laktacji była największa ($P \leq 0,001$). Można to wytłumaczyć słabnącym oddziaływaniem ciśnienia mleka w zatoce strzykowej pod koniec laktacji. Miało to z kolei istotny wpływ na szerokość kanału strzykowego, który wraz z upływem laktacji nieznacznie się poszerzał ($P \leq 0,001$).

Badanie ultrasonograficzne stosunkowo od niedawna znajduje zastosowanie w diagnostyce gruczołu mlekowego przeżuwaczy. Zalety jego wymieniają m.in. NEIJENHUIS i IN. (2000), określając ultrasonografię jako narzędzie przydatne do oceny zmian zachodzących w sutku: dokładne, szybkie, łatwe, nieinwazyjne i bezbolesne. Badanie USG strzyka i wymienia, głównie ze względu na ich specyficzny kształt, nie jest zadaniem łatwym, istnieje bowiem możliwość deformacji badanych struktur w wyniku przystawienia głowicy, dlatego dąży się do wykonywania pomiarów narządu w pewnym oddaleniu. Stwierdzono, że woda jest dobrym medium dla fal, a otrzymany obraz jest kontrastowy (KLEIN i IN. 2005, FLÖCK i WINTER 2006, WÓJTOWSKI i IN. 2006). W badaniach własnych użyto głowicy ultrasonograficznej o częstotliwości 10 MHz, połączonej z kubkiem wypełnionym wodą. Zanurzano w nim strzyk, dzięki czemu uzyskiwano obraz wyraźny i czytelny.

W badaniach FRANZ i IN. (2001) na obrazach wykonanych głowicą o częstotliwości 8,5 MHz kanał strzykowy był widoczny w postaci białej linii. W badaniach własnych stosowano sondę 10 MHz, która, niestety, nie zawsze dawała wyraźne obrazy. Kanał strzyka, podobnie jak u FRANZ i IN. (2001), był widoczny jako cienka biała linia ograniczona czarnymi pasmami, ponadto po doju dobrze był widoczny rozwarty mięsień zwieracz strzyka. WÓJTOWSKI i IN. (2006) zaobserwowali również, że obrazy zdejmowane bezpośrednio przed dojem porannym były najbardziej ostre i czytelne. Badania własne potwierdziły te spostrzeżenia, podobnie nie zaobserwowano istotnych różnic pomiędzy pomiarami prawego i lewego strzyka, tak jak i we wcześniejszych badaniach LABUSIERRE'A (1989).

W wielu dotychczas wykonywanych badaniach owiec zauważono, że struktura komórek kanału strzykowego jest delikatna, jego długość mieści się w zakresie 8-12 mm, światło przekroju zaś wynosi 0,4-0,7 mm. W doświadczeniu FRANZ i IN. (2001) długość kanału strzykowego wynosiła około 8,5 mm, a szerokość – około 0,2 mm. W innej pracy FRANZ i IN. (2003), publikując wyniki pomiarów, określili, że kanał strzykowy u owiec ma długość około 8,6 mm (5,7-10,3 mm) i szerokość około 2,3 mm (1,8-3,1 mm). W naszych badaniach długość kanału strzykowego owiec wynosiła około 9,9 mm (0,6-24,6 mm), a szerokość – około 0,895 mm (0,3-3 mm). Minimalne wartości pomia-

rów struktur strzyka najczęściej występowały u owiec pierwiastek, z małymi wymiarami oraz przed dojem. Duża rozpiętość pomiarów długości kanału strzykowego owiec była spowodowana tym, że struktura ta jest na obrazach USG warstwą hypoechogenną (słabo widoczną) i u niektórych osobników nie była widoczna w całości. Warstwą hype-rechogenną (dobrze widoczną) u owiec było za to ujście kanału strzykowego (mięsień zwieracz strzyka). Wartości minimalne pomiarów długości kanału strzykowego otrzymano, mierząc ujście kanału strzykowego (długość ujścia). Przyczyną niewyraźnych, w porównaniu z kozami i bydłem, obrazów kanału strzykowego owiec jest prawdopodobnie inna struktura histologiczna nabłonka kanału strzykowego i zatoki strzykowej.

Podobnie jak w badaniach FRANZ i IN. (2003), również w naszej pracy obserwowano różnice pomiędzy wymiarami struktur anatomicznych strzyków.

WÓJTOWSKI i IN. (2006), badając owce mleczne, odnotowali, że największe zmiany w strzykach zachodzą po doju, powszechnie jednak wiadomo, że istotne są także ich zmiany w poszczególnych stadiach laktacji czy w różnym stanie zdrowotnym.

KRETSCHMER i PETERS (2001) stwierdzili, że głębokość i wielkość wymienia owiec, jego umocowanie, odległość od podłoża, krzywizny, pozycja strzyków na wymieniu i długość strzyków są dodatnio skorelowane z ilością dojonego mleka. W swoich badaniach UGARTE i IN. (2001) stwierdzili, że głębokość wymienia i jego umocowanie wzrastają wraz z wiekiem i liczbą urodzonych jagniąt, z kolei rozmiar i umiejscowienie strzyków na wymieniu są ujemnie skorelowane z tymi parametrami. Jednym z wyników doświadczenia tych autorów było stwierdzenie, że głębokość wymienia wzrasta z każdą kolejną laktacją, a umiejscowienie strzyków zmienia się wraz z wielkością i kształtem wymienia (UGARTE i IN. 2001). W badaniach własnych zaobserwowano, że zmiany zachodzące wraz z wiekiem owiec (kolejna laktacja) dotyczą nie tylko wielkości wymion i strzyków, lecz także poszerzenia i wydłużania kanału strzykowego. KUKOVICS i IN. (2006) zaobserwowali, że wielkość wymienia oraz strzyka mają znaczący wpływ na produktywność zwierząt.

Wnioski

Stwierdzono, że wraz z kolejną laktacją i wzrostem wydajności powiększały się wymiona owiec. Powiększaniu wymion towarzyszyło wydłużanie strzyków – największe w 2. laktacji. Poszerzenie kanału strzykowego obserwowano wraz ze zwiększaniem się wydajności, przy czym najintensywniejsze było w okresie szczytu laktacji. Przeprowadzone badania wykazały ograniczoną przydatność głowicy liniowej USG o częstotliwości emisyjnej 10 MHz do diagnostyki i pomiarów strzyków owczych.

Literatura

- AYADI M., CAJA G., SUCH X., KNIGHT C.H., 2003. Use of ultrasonography to estimate cistern size and milk storage at different milking intervals in the udder of dairy cows. *J. Dairy Res.* 70: 1-7.

Bielińska-Nowak S., Wójtowski J., Ślósarz P., Markiewicz-Kęszczycka M., 2012. Budowa morfologiczna sutka owiec a poziom wydajności ich mleka. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 4, #68.

- BRUCMAIER R.M., BLUM J.W., 1992. B-mode ultrasonography of mammary glands of cows, goats and sheep during α - and β -adrenergic agonist and oxytocin administration. *J. Dairy Res.* 59: 151-159.
- FAHR R.D., 2001. Melkbedingte Veränderungen an der Zitzenspitze der Ziege. *Tierärztl. Prax. Ausg. G* 29: 151-162.
- FLÖCK M., WINTER P., 2006. Diagnostic ultrasonography in cattle with diseases of the mammary gland. *Vet. J.* 171: 314-321.
- FRANZ S., HOFMANN-PARISOT M., BAUMGARTNER W., WINDISCHBAUER G., SUCHY A., BAUDER B., 2001. Ultrasonography of the teat canal in cows and sheep. *Vet. Rec.* 149: 109-112.
- FRANZ S., HOFMANN-PARISOT M., GÜTLER S., BAUMGARTNER W., 2003. Clinical and ultrasonographic findings in the mammary gland of sheep. *N. Z. Vet. J.* 51, 5: 238-243.
- KLEIN D., FLÖCK M., KHOL J.L., FRANZ S., STRÜGER H.P., BAUMGARTNER W., 2005. Ultrasonographic measurement of the bovine teat: breed differences, and significance of the measurements for udder health. *J. Dairy Res.* 72: 296-302.
- KRETSCHMER G., PETERS K.J., 2001. Linear assessment of udder and teat traits in German Milch sheep. W: Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, FAO – EAAP Workshop, Budapest 22-24 August 2001. EAAP, Budapest.
- KUKOVICS S., MOLNAR A., ABRAHAM M., NEMETH T., KOMLOSI I., 2006. Effects of udder traits on the milk yield of sheep. *Arch. Tierz. Dumm.* 49, 2: 165-175.
- LABUSIERRE J., 1989. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livest. Prod. Sci.* 18: 253-274.
- NEIJENHUIS F., KONING C.J.A.M., KUNGEL G., BARKEMA H.W., HOGVEEN H., 2000. The effects of machine milking on teat condition. *Proc. Int. EAAP 51st Ann. Meet. EAAP*, 386. Wageningen Press, Wageningen.
- RUBERTE J., CARRETERO A., FERNANDEZ M., NAVARRO M., CAJA G., KIRCHNER F., SUCH X., 1994. Ultrasound mammography in the lactation ewe and its correspondence to anatomical section. *Small Rumin. Res.* 13: 199-204.
- ŚLÓSAZ P., WÓJTOWSKI J., BIELIŃSKA S., FRĄCKOWIAK A., LUDWICZAK A., KRZYŻEWSKI J., BAGNICKA E., STRZAŁKOWSKA N., 2010. Machine induced changes of caprine teats diagnosed by ultrasonography. *Afr. J. Biotechnol.* 50, 9: 8698-8703.
- UGARTE E., LEARRA A., BELTRÁN DE HEREDIA I., ARRANZ J., 2001. Udder morphology: a new trait to introduce in The Latxa Breeding Programme. W: Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, FAO – EAAP Workshop, Budapest 22-24 August 2001. EAAP, Budapest: 1-4.
- WÓJTOWSKI J., ŚLÓSAZ P., BIELIŃSKA S., NOWICKI S., GUT A., DANKÓW R., 2006. Ultrasound image of morphological changes of teat end in sheep caused by machine milking. *Arch. Tierz. Dumm.* 49 Suppl. 1: 231-237.

RELATIONSHIP BETWEEN TEAT MORPHOLOGY AND LEVEL OF SHEEP MILK YIELD

Summary. The aim of the study was to assess morphological changes in teats of sheep and changes in size of sheep udder, occurring as a reaction to subsequent lactation, stage of lactation and daily milk yield. Another aim of this study was to determine the usefulness of 10 MHz ultrasound linear probe in examination of changes in morphological structures of ewe teat. Investigations were conducted on 40 Polish dairy sheep line 05, sheep ranged in age from 1 to 9 years old (1 to 8 lactation). The width and length of teat, as well as its anatomical structures: the thickness

of teat walls and length and diameter of teat canals, were measured on ultrasound images. Results were verified statistically taking into consideration: the daily milk yield, subsequent lactation (age of ewe) and the stage of lactation. The effect was found of subsequent lactation and increasing milk yield on the growth of the udder. The growth of the udder was accompanied by elongation of teats which were the longest in the second lactation. The experiment conducted in this study showed the limited usefulness of 10 MHz ultrasound linear probe in diagnostic and measurement of ewe teat.

Key words: sheep, ultrasonography, teat, udder, milk yield

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Sylwia Bielińska, Katedra Hodowli Małych Ssaków i Surowców Zwierzęcych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Złotniki, ul. Słoneczna 1, 62-002 Suchy Las, Poland, e-mail: silka@up.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

31.05.2012

Do cytowania – For citation:

*Bielińska-Nowak S., Wójtowski J., Ślósarz P., Markiewicz-Kęszycka M., 2012. Budowa morfologiczna sutka owiec a poziom wydajności ich mleka. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 4, #68.*