

## OCENA MOŻLIWOŚCI SZACOWANIA DOBOWEJ WYDAJNOŚCI MLEKA U OWIEC NA PODSTAWIE JEDNEGO DZIENNE DOJU KONTROLNEGO\*

Kazimierz Korman, Maciej Adam Osikowski

Instytut Zootechniki — Państwowy Instytut Badawczy, Zootechniczny Zakład Doświadczalny,  
Kołuda Wielka, 88-160 Janikowo

*Badania przeprowadzono w Instytucie Zootechniki — PIB, w Zootechnicznym Zakładzie Doświadczalnym Kołuda Wielka, objęto nimi 200 owiec rasy merynos, dojonych w I–V 2000 roku oraz 168 owiec krzyżówkowych, dojonych w VII–IX 2005 roku. U owiec obydwu grup wykonano, co 14 dni dwukrotnie dziennie, po 6 indywidualnych dojów kontrolnych (idk). Wydajność dobową mleka (WD) ustalano poprzez wykorzystanie wyników dwóch lub jednego dziennie idk, w tym poprzez podwojenie wydajności jednorazowego doju, przeliczenie jej na okres 24 godzin lub też dodanie do wydajności jednego doju średniej ogólnej z drugiego doju. Prace związane z kontrolą wydajności mleka trwały przy dwóch idk dziennie i przy ustalaniu lub nie odstępów czasu między dojami (omd) 5,68 lub 4,90 min, przy jednym tylko idk dziennie i przy ustalaniu lub nie (podwajanie wyników jednego doju) omd 3,23 lub 2,45 min, a przy doliczaniu średniej ogólnej z drugiego doju 2,50 min w przeliczeniu na jednego pracownika i owcę. Stwierdzono w wielu dojach duże różnice między wydajnością ranną i wieczorną mleka, a także między ustalonymi na ich podstawie WD. Najdokładniej WD ustalono przy wykonywaniu dwukrotnie dziennie idk i tylko nieco dokładniej przy znajomości omd. Straty w precyzji szacowania indywidualnej WD na podstawie jednego tylko dziennie idk wahają się w granicach 8,2–19,1%. Na podstawie uzyskanych wyników można rekomendować szacowanie WD mleka owiec na podstawie jednego idk poprzez dodanie do wyników rannego idk średniej ogólnej w drugim doju tego dnia.*

Doskonalenie użytkowości mlecznej owiec uzależnione jest w dużym stopniu od prawidłowej oceny tej użytkowości. Zasady oceny użytkowości mlecznej dla tego gatunku zwierząt opracował Międzynarodowy Komitet ds. Kontroli Użytkowości Zwierząt (International Committee for Animal Recording — ICAR) (Barrillett, 1993; ICAR, 2004). Dopuszcza on do stosowania kilka wariantów

---

\* Praca finansowana z działalności statutowej Instytutu Zootechniki — PIB, tematy nr 1211.2 i 1213.

kontroli, ale jako podstawową uznaje metodę comiesięcznego określania ilości produkowanego przez owce mleka podczas 2 dojów kontrolnych dziennie (Drożdż, 1997). Jednak, czynność dojów kontrolnych jest pracochłonna a przy braku automatycznych urządzeń pomiarowych może pogarszać czystość mleka. Zagadnienie ograniczenia liczby dojów kontrolnych było badane u krów mlecznych, czego efektem było zaproponowanie odpowiednich sposobów wyliczenia produkcji dobowej na podstawie tylko jednego w okresie doby doju kontrolnego (Cassandro i in., 1995; Lee i in., 1995; Liu i in., 2000). Mniej pracochłonne sposoby oceny użytkowości mlecznej u owiec zmniejszają jednak jej precyzję (Gonzalo i in., 2003). W naszym kraju badań nad metodami kontroli użytkowości mlecznej owiec jest niewiele (Wójtowski i in., 2001). Ciuruś i Rzepecki (1985) widzieli możliwość wykorzystania jednokrotnego doju porannego oraz przyrostów masy ciała potomstwa między 2. a 30. dniem życia jagniąt do określenia wskaźnika mleczności owiec górskich i wykorzystania go w pracy hodowlanej.

Celem podjętych badań było określenie uwarunkowań wpływających na szacowanie dobowej wydajności mleka w zależności od przyjętego sposobu indywidualnej kontroli wydajności mleka u owiec.

### **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono w Instytucie Zootechniki — BIP, Zootechnicznym Zakładzie doświadczalnym Kołuda Wielka. Objęto nimi 200 owiec rasy merynos polski (M), dojonych w okresie I–V 2000 r. i 168 owiec „kołudzkich” (Korman, 2006), dojonych w okresie VII–IX 2005 r. Owce rozpoczynano doić, odpowiednio u rasy M i K, od 55. i 59. dnia laktacji. Stosowano dój mechaniczny, dwukrotnie w okresie doby — rano i wieczór. Kontrolę indywidualną mleczności przeprowadzono po raz pierwszy, odpowiednio w 62. i 66. dniu laktacji, a następnie 6-krotnie (dój kontrolny 1, 2, 3, 4, 5, 6) w odstępach co 14 dni, ostatni dój w 132. i 136. dniu laktacji. Przeprowadzał ją rano i wieczór zespół 4-osobowy — 2 dojających, zootechnik (identyfikacja owiec i udojonego mleka) i kontroler użytkowości. Udojone od każdej owcy mleko ważono z dokładnością do 0,01 kg. Owce przepędzano zawsze w podobny sposób na platformę udojową, w przypadku owiec M do 2 platform po 12 stanowisk każda, z dojeniem przemiennym, a owiec K do 1 platformy liczącej 32 stanowiska. Rejestrowano godzinę i minutę dojenia każdej z owiec wieczorem w dniu poprzedzającym kontrolę (w1), podczas kontrolnego doju rannego (r) i wieczornego (w2), zatrudnienie pracowników i na tej podstawie ustalono czas pracy związany z dojeniem i kontrolą użytkowości mlecznej owiec. Wydajność dobową (dzienną) mleka (WD) obliczano według następujących wariantów:

1. WDrz — poprzez zsumowanie ilości udojonego mleka rano (Wr) i wieczór (Ww);
2. WDprz — z przeliczenia WDrz na okres 24 godzin proporcjonalnie do odstępu czasu w1-w2;

3. WD2r — poprzez przemnożenie Wr przez dwa;
4. WD2w — poprzez przemnożenie Ww przez dwa;
5. WDr — z przeliczenia Wr na okres 24 godzin proporcjonalnie do odstępu czasu w1-r;
6. WDw — z przeliczenia Ww na okres 24 godzin proporcjonalnie do odstępu czasu r-w2;
7. WDrs — poprzez dodanie do Wr średniej ilości udojonego mleka w doju wieczornym (w2);
8. WDws — poprzez dodanie do Ww średniej ilości udojonego mleka w doju rannym (r).

Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu komputerowego SAS (2003) (test F i Duncana), uwzględniając zmienność wywołaną okresem laktacji (dój kontrolny 1–6), terminem doju (r, w2) oraz interakcją między tymi czynnikami a współczynniki korelacji i parametry równań regresji oznaczano przy użyciu programu Statistica (2002).

## Wyniki

Przeprowadzanie indywidualnej kontroli wydajności mleka owiec wydłużało czas dojenia u obu badanych ras średnio o 27,5% (tab. 1). Prace związane z ustaleniem dobowej indywidualnej wydajności mleka w przeliczeniu na jedną owcę i pracownika trwały najdłużej przy stosowaniu sposobu WDprz, wymagającego ustalenia odstępu czasu między dojami i indywidualnej kontroli wydajności mleka w dwóch dojach (5,68 min). Niewielką oszczędność czasu pracy (13,7%) zapewnia stosowanie metody WDrz, w której rezygnuje się z ustalania odstępu czasu między dojami. Większe oszczędności czasu pracy zapewnia stosowanie metod opartych o kontrolę indywidualnej wydajności mleka tylko w jednym doju dziennie — przy wyliczaniu wydajności dobowej proporcjonalnie do odstępu czasu między dojami (sposoby WDr i WDw) średnio o 43,1%; przy uwzględnianiu indywidualnej wydajności mleka w jednym doju i średniej ogólnej w drugim (sposoby WDrs i Wdws) średnio o 55,9% oraz przy podwojeniu wydajności mleka z jednego doju (sposoby WD2r i WD2w) średnio o 56,8%.

W kolejnych terminach kontroli ilość dojonego mleka zmniejszała się (tab. 2). U owiec rasy M dojono więcej mleka rano (średnio o 18,3%,  $P \leq 0,01$ ) niż wieczorem. U owiec rasy K rano i wieczorem dojono średnio podobną, ale w poszczególnych dojach kształtującą się odmiennie ilość mleka (interakcja termin kontroli  $\times$  termin doju istotna przy  $P \leq 0,01$ ).

Produkcja mleka w przeliczeniu na jednostkę czasu w okresie nocnym i dziennym kształtowała się u owiec obu grup rasowych niejednakowo w poszczególnych dojach (interakcja termin kontroli  $\times$  pora doby istotna przy  $P \leq 0,01$ ). Średnio była ona u owiec M wyższa w okresie nocnym niż dziennym ( $P \leq 0,05$ ), natomiast u owiec K podobna.

Tabela 1. Kształtowanie się czasu pracy w dojach kontrolnych u owiec  
Table 1. Pattern of work time in control milkings of sheep

Cecha Trait	Rasa owiec <sup>1</sup> Breed of sheep <sup>1</sup>		
	M	K	średnio average
Liczba dojonych owiec (średnio w 6 dojach kontrolnych) Number of sheep milked (average from 6 control milkings)	169,2	152,5	160,8
Czas dojenia w terminie <sup>2</sup> (godz.): Time of milking at <sup>2</sup> (h):			
w1	1,30	2,77	2,04
r	2,56	2,73	2,64
w2	2,14	2,99	2,56
Czas pracy przeznaczony na kontrolę indywidualnej wydajności mleka <sup>3</sup> (min) przy stosowaniu sposobu <sup>4</sup> : Work time spent on the individual milk yield control <sup>3</sup> (min) according to method <sup>4</sup> :			
WDrz	4,11	5,69	4,90
WDprz	5,11	6,25	5,68
WDr	3,02	3,28	3,15
WDw	3,08	3,53	3,31
WDrS	2,09	2,78	2,43
WDws	2,14	3,03	2,58
WD2r	2,03	2,73	2,38
WD2w	2,08	2,97	2,53
Czas pracy przeznaczony na dojenie <sup>3</sup> (min) Work time spent on the milking <sup>3</sup> (min)	1,09	1,61	1,35

<sup>1</sup> M — owce merynosowe; K — owca „kołudzka” — M — Polish Merino; K — „Kołuda” sheep.

<sup>2</sup> w1 — dój wieczorem w przeddzień dojów kontrolnych; r i w2 — dój kontrolny rano i wieczór — w1 — evening milking on the day before control milkings; r and w2 — morning and evening control milking.

<sup>3</sup> W przeliczeniu na dzień, owcę i pracownika. — per day, sheep and employee.

<sup>4</sup> Objasnienia w tabeli 5 — for explanations see Table 5.

Tabela 2. Wydajność mleka w dojach kontrolnych oraz jego produkcja w jednostce czasu  
Table 2. Milk yield in control milkings and milk production per unit of time

Dój kontrolny nr (D) Control milking no. (D)	Liczba owiec Number of sheep	Wydajność mleka (kg) (P) Milk yield (kg) (P)				Produkcja mleka w okresie (g/godz.) (P) Milk production in period (g/h) (P)			
		Wr		Ww		w1-r		r-w2	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Owce M — Sheep M

1	70	0,253	0,098	0,237	0,086	20,0	7,8	20,4	7,3
2	173	0,325 A	0,114	0,250 B	0,088	25,3 A	8,9	22,9 B	8,0
3	200	0,281	0,107	0,273	0,093	21,8 B	8,5	24,2 A	8,1
4	195	0,240 A	0,094	0,195 B	0,077	18,8 a	7,4	17,0 b	6,3
5	191	0,190 A	0,079	0,152 B	0,072	14,9	6,2	13,5	6,3
6	186	0,186 A	0,080	0,141 B	0,065	14,9 A	6,4	12,5 B	5,7

cd. tab. 2 — Tab. 2 — contd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Średnio Average	169,2	0,246 A	0,108	0,208 B	0,095	19,1 a	8,5	18,2 b	8,4
Interakcja D × P Interaction D × P			—					xx	
Owce K — Sheep K									
1	94	0,400 A	0,147	0,348 B	0,147	0,56 a	12,5	0,49 b	12,5
2	168	0,362	0,166	0,346	0,171	0,47	13,4	0,50	14,5
3	167	0,275	0,126	0,270	0,131	0,39	10,5	0,38	11,2
4	164	0,204 B	0,093	0,273 A	0,102	0,28 B	7,7	0,38 A	8,4
5	162	0,204	0,090	0,232	0,107	0,29	7,6	0,32	9,0
6	160	0,175	0,103	0,166	0,090	0,23	7,9	0,24	7,8
Średnio Average	152,5	0,270	0,146	0,272	0,140	0,37	11,9	0,39	12,0
Interakcja D × P Interaction D × P			xx					xx	

Wartości w obrębie poszczególnych cech w wierszach oznaczone różnymi dużymi literami A, B lub małymi a, b różnią się istotnie statystycznie przy  $P \leq 0,01$  lub  $P \leq 0,05$ ; xx — interakcja istotna przy  $P \leq 0,01$ .

Values within particular traits in rows, marked with different capital letters A, B or small letters a, b differ significantly at  $P \leq 0,01$  or  $P \leq 0,05$ ; xx — significant interaction at  $P \leq 0,01$ .

W przeprowadzanych dojach kontrolnych zaobserwowano podobną kolejność dojenia owiec w terminach w1, r i w2 przy względnie swobodnym (podpędzanie przez pracowników) podchodzeniu owiec do platform udojowych i zajmowaniu stanowisk. Współczynniki korelacji r między kolejnością dojenia w terminach w1 i r, r i w2 oraz w1 i w2 przyjmowały wartości średnie, a jedynie w 2. doju kontrolnym u owiec K — niskie (tab. 3). U owiec obydwu grup w poszczególnych dojach kontrolnych, zarówno przy doju rannym jak i wieczornym, nie stwierdzono znaczącej zależności między ilością udojonego mleka a kolejnością dojenia.

Średnia dla kontrolowanych owiec dobową wydajność mleka uzyskana przy stosowaniu sposobu WDprz praktycznie nie uległa zmianie w porównaniu ze średnią wydajnością ustaloną według sposobu WDrz lub na podstawie jednego doju kontrolnego i średniej ogólnej z drugiego — sposoby WDrs i WDws (tab. 4). Wyraźnemu zróżnicowaniu (w większości przypadków różnice statystycznie istotne), ale niejednakowo kształtującemu się u obu grup rasowych oraz w poszczególnych i średnio we wszystkich dojach uległy natomiast średnie dobowe wydajności mleka uzyskane na podstawie doju rannego lub wieczornego — zarówno przy podwojeniu ilości dojonego mleka w poszczególnych dojach (sposoby WD2r i WD2w), jak też przy przeliczeniu ich na okres 24 godzin (sposoby WDr i WDw). Te średnie wydajności dobowe różniły się istotnie statystycznie w niektórych dojach kontrolnych i średnio we wszystkich dojach u owiec M oraz w 4. doju kontrolnym u owiec K, z wydajnościami dobowymi ustalonymi według sposobów WDrz, WDprz, WDrs i WDws.

Tabela 3. Współczynniki korelacji (r) między kolejnością dojenja owiec w poszczególnych dojach kontrolnych oraz między wydajnością mleka a kolejnością dojenja  
 Table 3. Coefficients of correlation (r) between sheep milking order in particular control milkings and between milk yield and milking order

Dój kontrolny nr Control milking no.	Liczba owiec Number of sheep	Współczynniki korelacji między Coefficients of correlation between				
		kolejnością dojenja w terminach milking order on dates			kolejnością dojenja i wydajnością mleka <sup>1</sup> milking order and milk yield <sup>1</sup>	
		w l i r	r i w 2	w l i w 2	Wr	Ww
Owce M — Sheep M						
1		w pierwszych 3 dojach kontrolnych owiec nie utrzymywano razem,				
2		ale w oddzielnych trzech grupach				
3		in the first 3 control milkings, sheep were kept in three separate groups rather than together				
4	195	0,731 xx	0,601 xx	0,620 xx	-0,009	0,200 xx
5	191	0,645 xx	0,585 xx	0,546 xx	0,046	-0,016
6	186	0,688 xx	0,685 xx	0,636 xx	-0,014	-0,122
Owce K — Sheep K						
1	94	0,389 xx	0,514 xx	0,704 xx	-0,057	-0,101
2	168	0,151	0,076	0,190 x	-0,083	0,058
3	167	0,449 xx	0,431 xx	0,477 xx	0,183 x	0,064
4	164	0,485 xx	0,596 xx	0,475 xx	-0,153	0,108
5	162	0,559 xx	0,418 xx	0,487 xx	0,063	0,088
6	160	0,606 xx	0,653 xx	0,691 xx	0,159 x	0,093

xx — Istotność współczynników korelacji przy  $P \leq 0,01$ ; x — przy  $P \leq 0,05$ .

xx — Correlation coefficients significant at  $P \leq 0,01$ ; x — at  $P \leq 0,05$ .

Objaśnienia w tabeli 5.

For explanations see Table 5.

Tabela 4. Średnia dobowa wydajność mleka u owiec w zależności od sposobu jej szacowania  
 Table 4. Average daily milk yield in sheep according to milk yield determination method

DK nr <sup>1</sup> (D) DK no. <sup>1</sup> (D)	Wydajność dobową mleka (kg), (W) ( $\bar{x}/SD$ ) <sup>2</sup> Daily milk yield (kg), (W) ( $\bar{x}/SD$ ) <sup>2</sup>							
	WDrz	WDprz	WD2r	WD2w	WDr	WDw	WDrS	WDwS
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Owce M — Sheep M								
1	0,490 0,176	0,485 0,174	0,506 a 0,197	0,440 b 0,165	0,481 0,187	0,489 0,176	0,490 0,099	0,490 0,086
2	0,576 AB 0,189	0,580 AB 0,190	0,605 A 0,238	0,399 C 0,156	0,608 A 0,213	0,549 B 0,193	0,576 AB 0,114	0,576 AB 0,088
3	0,554 AB 0,191	0,549 AB 0,191	0,547 ABb 0,190	0,375 C 0,156	0,523 B 0,204	0,580 Aa 0,194	0,553 AB 0,107	0,553 AB 0,093
4	0,435 BC 0,161	0,431 BC 0,157	0,540 A 0,215	0,313 D 0,145	0,451 B 0,176	0,409 C 0,151	0,436 BC 0,093	0,435 BC 0,077

cd. tab. 4 — Table 4 — contd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0,342 BC <i>0,139</i>	0,342 BC <i>0,140</i>	0,548 A <i>0,195</i>	0,368 B <i>0,160</i>	0,358 BCa <i>0,150</i>	0,325 Cb <i>0,152</i>	0,342 BC <i>0,079</i>	0,342 BC <i>0,071</i>
6	0,328 BD <i>0,131</i>	0,331 BD <i>0,132</i>	0,504 A <i>0,187</i>	0,281 C <i>0,130</i>	0,359 B <i>0,152</i>	0,301 CD <i>0,135</i>	0,329 BD <i>0,079</i>	0,329 BD <i>0,064</i>
Średnio Average	0,454 BC <i>0,192</i>	0,453 BC <i>0,192</i>	0,541 A <i>0,207</i>	0,363 D <i>0,158</i>	0,463 B <i>0,202</i>	0,442 C <i>0,200</i>	0,454 BC <i>0,137</i>	0,454 BC <i>0,127</i>
Owce K — Sheep K								
1	0,747 <i>0,245</i>	0,757 <i>0,250</i>	0,799 A <i>0,294</i>	0,696 B <i>0,294</i>	0,802 A <i>0,299</i>	0,711 B <i>0,300</i>	0,748 <i>0,147</i>	0,748 <i>0,147</i>
2	0,707 <i>0,298</i>	0,693 <i>0,293</i>	0,723 <i>0,333</i>	0,692 <i>0,341</i>	0,683 <i>0,321</i>	0,719 <i>0,348</i>	0,707 <i>0,166</i>	0,707 <i>0,171</i>
3	0,545 <i>0,229</i>	0,561 <i>0,237</i>	0,550 <i>0,253</i>	0,540 <i>0,261</i>	0,568 <i>0,253</i>	0,554 <i>0,268</i>	0,545 <i>0,126</i>	0,545 <i>0,131</i>
4	0,477 B <i>0,176</i>	0,471 B <i>0,175</i>	0,408 C <i>0,187</i>	0,546 A <i>0,203</i>	0,409 C <i>0,185</i>	0,543 A <i>0,201</i>	0,477 B <i>0,093</i>	0,477 B <i>0,102</i>
5	0,436 <i>0,182</i>	0,438 <i>0,182</i>	0,409 b <i>0,181</i>	0,463 a <i>0,213</i>	0,411 b <i>0,182</i>	0,465 a <i>0,215</i>	0,436 <i>0,090</i>	0,435 <i>0,107</i>
6	0,341 <i>0,180</i>	0,337 <i>0,177</i>	0,351 <i>0,206</i>	0,332 <i>0,179</i>	0,333 <i>0,189</i>	0,343 <i>0,188</i>	0,341 <i>0,103</i>	0,342 <i>0,090</i>
Średnio Average	0,542 <i>0,260</i>	0,544 <i>0,260</i>	0,540 <i>0,292</i>	0,545 <i>0,281</i>	0,534 b <i>0,286</i>	0,555 a <i>0,287</i>	0,542 <i>0,184</i>	0,542 <i>0,187</i>

Średnie w wierszach oznaczone różnymi dużymi literami A, B, C, D lub małymi a, b i c różnią się istotnie statystycznie przy  $P \leq 0,01$  lub przy  $P \leq 0,05$ .

Means in rows with different capital letters A, B, C, D or small letters a, b and c differ significantly at  $P \leq 0,01$  or  $P \leq 0,05$ .

Interakcja D  $\times$  W istotna przy  $P \leq 0,01$ . D  $\times$  W interaction significant at  $P \leq 0,01$ .

1. DK nr — Dój kontrolny nr — control milking no.

2. Objasnienia w tabeli 5 — for explanations see Table 5.

Między indywidualnymi wydajnościami mleka w jednym i drugim w okresie doby doju kontrolnym, a także wydajnościami dobowymi uzyskanymi na ich podstawie, stwierdzono stosunkowo niską zależność — współczynniki korelacji  $r$  granicach 0,654 do 0,813 (jedynie u owiec M między wydajnościami WDr<sub>s</sub> i WDw<sub>s</sub>  $r = 0,893$ ) (tab. 5). Wyższe zależności ( $r$  w granicach 0,891–0,958) stwierdzono między wydajnościami z jednego doju kontrolnego (Wr, Ww) a wydajnościami dobowymi WDr<sub>z</sub>, WDpr<sub>z</sub>, WDr<sub>s</sub> i WDw<sub>s</sub> oraz między wydajnościami dobowymi WDpr<sub>z</sub> a wydajnościami dobowymi uzyskanymi z jednego doju kontrolnego. Bardzo ścisły związek ( $r$  w granicach 0,978–0,998) stwierdzono natomiast między wydajnością mleka z jednego lub dwu dojów kontrolnych a wydajnością dobową wyliczoną proporcjonalnie do odstępu czasu między dojami.

Najdokładniej indywidualną wydajność dobową WDpr<sub>z</sub> (najmniejsze straty w precyzji szacowania  $1-R^2$  i najniższy błąd standardowy estymacji  $Se_e$ ) można było szacować przy użyciu równań regresji, uwzględniających dwukrotną dziennie indywidualną kontrolę mleczości, a zwłaszcza także odstęp między dojami (tab. 6).

Uwzględnienie w równaniach wyników tylko jednej indywidualnej kontroli wydajności mleka lub też dwóch i odstępu czasu między dojami, względnie średniej ogólnej w drugim doju kontrolnym, wielokrotnie zwiększa straty w precyzji szacowania (8,2–19,1%), jak również błędy standardowe estymacji (0,548–0,1137) w porównaniu z szacowaniem WDprz na podstawie WDrz (odpowiednio 0,1–1,1% i 0,0042–0,0272).

Tabela 5. Współczynniki korelacji między poszczególnymi sposobami określania mleczności owiec (M = 1014, K = 915 owiec)

Table 5. Correlation coefficients between particular sheep milk yield determination methods (M = 1014, K = 915 sheep)

Rodzaj zależności Type of relationship	Zależność <sup>1</sup> Relationship <sup>1</sup>	Współczynniki korelacji r Correlation coefficients r	
		M	K
Między wydajnościami mleka w poszczególnych dojach i wydajnościami dobowymi Between milk yields in particular milkings and daily milk yields	Wr — Ww	0,798	0,654
	Wr — WDrz	0,955	0,913
	Ww — WDrz	0,941	0,906
	Wr — WDprz	0,955	0,909
	Ww — WDprz	0,937	0,900
	Wr — WDrS	0,942	0,956
	Ww — WDws	0,938	0,921
	Wr — WDr	0,991	0,983
	Ww — WDw	0,990	0,978
Między wydajnościami dobowymi Between daily milk yields	WDrz — WDprz	0,998	0,995
	WDprz — WD2r	0,955	0,909
	WDprz — WD2w	0,938	0,900
	WDprz — WDr	0,958	0,916
	WDprz — WDw	0,944	0,910
	WDprz — WDrS	0,934	0,891
	WDprz — WDws	0,899	0,896
	WD2r — WD2w	0,798	0,654
	WDr — WDw	0,811	0,669
	WDrS — WDws	0,893	0,813

Wszystkie współczynniki korelacji są istotne przy  $P \leq 0,01$ .

All correlation coefficients significant at  $P \leq 0,01$ .

<sup>1</sup> Wr lub Ww — indywidualna wydajność mleka owiec podczas doju rannego lub wieczornego.

WDrz — ilość mleka udojonego w dniu kontroli (suma Wr i Ww).

WDr lub WDw — wydajność dobową mleka z przeliczenia Wr lub Ww na okres 24 godzin.

WDprz — Wydajność dobową mleka z przeliczenia WDrz na okres 24 godzin.

WDrS lub WDws — wydajność dobową mleka na podstawie Wr lub Ww oraz średniej wydajności owiec w drugim doju w okresie dnia.

WD2r lub WD2w — wydajność dobową mleka z przemnożenia Wr lub Ww przez dwa.

<sup>1</sup> Wr or Ww — individual milk yield of sheep during morning or evening milking.

WDrz — amount of milk drawn on the day of control (sum of Wr and Ww).

WDr or WDw — daily milk yield from conversion of Wr or Ww to 24 hours.

WDprz — daily milk yield from conversion of WDrz to 24 hours.

WDrS or WDws — daily milk yield based on Wr or Ww and mean yield of sheep during the second milking at time of day.

WD2r or WD2w — daily milk yield from multiplication of Wr or Ww by two.



Tabela 6. Zestawienie wybranych równań regresji dla szacowania całodobowej wydajności mleka (WDprz)

Table 6. List of selected regression equations for estimating daily milk yield (WDprz)

Cechy Traits	Oznaczenia statystyczne <sup>1</sup> Statistical notations <sup>1</sup>	Wydajność mleka — Milk yield					
		Wr		Ww		WDrz	
		M	K	M	K	M	K
Kontrola mleczności indywidualnie — b1	wyraz — a term — a	0,0341	0,1057	0,0607	0,0829	0,0018	0,0037
Individual milking recording — b1	— b1 Se <sub>e</sub>	1,6957	1,6226	1,8924	1,6695	0,9942	0,9947
	1-R <sup>2</sup> (%)	0,0567	0,1085	0,0667	0,1137	0,0111	0,0272
		8,8	17,3	12,1	19,1	0,3	1,1
b1 i odstęp między dojami — b2	wyraz — a term — a	0,3150	0,4526	0,4100	0,5016	0,4525	0,5827
b1 and interval between milkings — b2	— b1 Se <sub>e</sub>	1,7104	1,6518	1,9191	1,6951	0,9928	0,9998
	— b2	-0,0004	-0,0005	-0,0005	-0,0006	-0,0003	-0,0004
	Se <sub>e</sub>	0,0548	0,1042	0,0635	0,1076	0,0042	0,0109
	1-R <sup>2</sup> (%)	8,2	16,0	11,0	17,1	0,1	0,2
b1 i średnia ilość mleka w 2. doju — b3	wyraz — a term — a	-0,0197	0,0309	0,0652	-0,4163		
b1 and average amount of milk from the 2nd milking — b3	— b1 Se <sub>e</sub>	1,6346	1,5495	1,9011	1,5301		
	— b3	0,2814	0,3512	-0,0305	-0,6199		
	Se <sub>e</sub>	0,0554	0,1069	0,0667	0,1044		
	1-R <sup>2</sup> (%)	8,4	16,8	12,1	16,1		

<sup>1</sup> a; b1; b2; b3 — wyrazy równania regresji, odpowiednio: wolny; ilość udojonego mleka u poszczególnych owiec w kg; odstęp czasu między dojami w minutach; średnia ilość dojonego mleka w drugim doju w kilogramach.

Se<sub>e</sub> — błąd standardowy estymacji.

1-R<sup>2</sup> — straty w precyzji szacowania wydajności całodobowej w stosunku do wydajności RWprz wyrażone w procentach; R<sup>2</sup> — skorygowany współczynnik determinacji.

<sup>1</sup> a; b1; b2; b3 — regression equation terms: free term; amount of milk drawn per individual sheep in kg; interval between milkings in minutes; average amount of milk drawn from the 2nd milking in kg.

Se<sub>e</sub> — standard error of estimation.

1-R<sup>2</sup> — loss in accuracy of daily milk yield estimation in relation to RWprz milk yield expressed as percent; R<sup>2</sup> — adjusted coefficient of determination.

## Omówienie wyników

W przeprowadzonych badaniach podjęto próbę określenia, w jaki sposób zmniejszenie nakładów czasu pracy przy kontroli użytkowości mlecznej owiec poprzez ograniczenie liczby dojów kontrolnych z dwóch do jednego dziennie i rezygnacja z ustalania indywidualnego odstępu między dojami wpływają na dokładność szacowania indywidualnej dobowej wydajności mleka.

Nakłady czasu pracy na oszacowanie dobowej wydajności mleka owiec były wyraźnie zróżnicowane między porównywanymi sposobami. Najdokładniejszy sposób szacowania wydajności 24-godzinnej — WDprz był w przybliżeniu dwukrotnie bardziej pracochłonny niż sposoby oparte o jeden dziennie indywidualny dój kontrolny owiec.

Jednak, szacowanie wydajności dobowej mleka WDprz na podstawie tylko jednej dziennie indywidualnej kontroli wydajności mleka w trzech badanych jej wariantach jest mniej precyzyjne niż na podstawie dwóch dojów kontrolnych — straty w precyzji szacowania wynoszą 8,2–12,1% u owiec merynosowych dojonych w okresie zimowym oraz 16,1–19,1% u owiec kołudzkich dojonych w okresie letnim. Jest to stosunkowo duża, szczególnie przy dojeniu w okresie letnim, utrata precyzji przy szacowaniu indywidualnej dobowej wydajności mleka owiec. Indywidualną dobową wydajność mleka można natomiast wystarczająco dokładnie szacować na podstawie dwóch dziennie dojów kontrolnych, ale bez mierzenia indywidualnego odstępu czasu między dojami poszczególnych owiec — straty w precyzji szacowania tylko 0,3–1,1%.

W badaniach Cassandro i in. (1995), którymi objęto krowy mleczne, stwierdzono, że największym źródłem zmienności w szacowaniu wydajności mlecznej krów jest nierówny odstęp czasu między dojami. W przeprowadzonych badaniach owce badanych grup dojono w przybliżeniu w tych samych godzinach, z tym że okres dojenia wraz ze spadkiem mleczności ulegał skracaniu. Poza tym, zaobserwowano podobną kolejność dojenia owiec w sekwencji następujących po sobie dwóch lub trzech dojów kontrolnych. Sprzyjało to ujednocnieniu odstępów czasu między dojami u poszczególnych owiec. Wyniki te są podobne do wcześniejszych badań, w których stwierdzono, że owce (Wasilewski, 1999), podobnie jak kozy (Górecki i Wójtowski, 2004) i krowy (Bunger i Bunger, 1978), charakteryzują się nielosowym zajmowaniem stanowiska udojowego w poszczególnych dojach.

Stosunkowo mała zgodność oszacowanej indywidualnej i średniej wydajności dobowej, szczególnie u owiec merynosowych, na podstawie wyników uzyskanych w rannym lub wieczornym doju kontrolnym jest najprawdopodobniej spowodowana niejednakową produkcją mleka w jednostce czasu w okresie nocnym i dziennym, jakkolwiek nie potwierdzałyby tego wyniki badań Cardellino i Bensona (2002), którzy stwierdzili, że produkcja mleka u owiec jest jednakowa w każdych 3-godzinnych okresach w ciągu całej doby. Stwierdzona u owiec merynosowych wyższa produkcja mleka w przeliczeniu na jednakowy okres czasu podczas nocy niż dnia wynika najprawdopodobniej z dłuższego u tych owiec okresu spoczynkowego, związanego z krótkim dniem świetlnym. Niezależnie od tego, występujące zróżnicowanie poziomu produkcji mleka w przeliczeniu na jednakowy odstęp czasu w kolejnych dojach kontrolnych może wynikać także, oprócz mimowolnej różnej sprawności dojących pracowników, z niejednakowych warunków utrzymania i żywienia owiec przed poszczególnymi dojami kontrolnymi, związanych z różnicami pogody i składem dawek pokarmowych, szczególnie w okresie letnim. Może to także tłumaczyć mniejszą dokładność szacowania wydajności dobowej u owiec kołudzkich (dojonych latem) niż u merynosowych (dojonych w okresie zimowym).

Obserwowana tendencja do wyrównywania między owcami odstępu czasu między dojami, podobnie jak zbliżona kolejność dojenia owiec, nie decydowały o wydajności mleka. Związek kolejności dojenia z ilością dojonego mleka stwierdzili u kóz Górecki i Wójtowski (2004) — jako pierwsze dojono kozy z wyższą wydajnością mleczną. Brak takiej zależności a jedynie występowanie tendencji

u badanych owiec może wynikać z innego zachowania owiec o stosunkowo małej mleczności niż ras mlecznych kóz lub też z większej liczby dojonych owiec niż kóz w cytowanych badaniach.

Przeprowadzone badania, podobnie jak u autorów hiszpańskich (Fuertes i in., 1996; Gonzalo i in., 2003) potwierdzają istnienie dylematu — albo dokładna kontrola użytkowości mlecznej kosztem dużych nakładów pracy albo ocena mniej dokładna (z jednym indywidualnym dziennym dojem kontrolnym) i jednocześnie mniej pracochłonna, a tym samym powszechniej stosowana i efektywniejsza w doskonaleniu mleczności u owiec w porównaniu z sytuacją, w której kontroli użytkowości się nie prowadzi. Z trzech badanych wariantów kontroli użytkowości mlecznej owiec, opartych na jednym doju dziennie, najkorzystniejszy wydaje się być wariant polegający na rannej, indywidualnej kontroli mleczności (dój ranny podobnie jak w badaniach Gonzalo i in., 2003, daje większą precyzję szacowania wydajności dobowej niż dój wieczorny) oraz dodaniu do stwierdzonej wydajności jednakowej dla wszystkich owiec średniej ogólnej wydajności mleka w doju wieczornym. Zapewni to taką samą jak i przy dwukrotnym dziennie doju kontrolnym ogólną średnią mleczność w danym terminie kontroli a ograniczy nakłady pracy na rejestrację odstępu czasu między dojem wieczornym poprzedniego dnia i rannym w czasie indywidualnej kontroli. Podwajanie uzyskanej wydajności z jednego doju kontrolnego może prowadzić do dużego zróżnicowania średniej ogólnej wydajności mleka w poszczególnych terminach z wydajnością uzyskaną na podstawie dwóch dojów kontrolnych. Błędy w ocenie wydajności dobowej mleka na podstawie jednego doju kontrolnego dziennie można zmniejszyć poprzez ujednoczenie odstępów czasu między dojami rannym i wieczornym, warunków utrzymania i przeprowadzania kontroli we wszystkich terminach. Najdokładniej jednak dobową wydajność mleka u owiec można oszacować poprzez dwukrotną dziennie indywidualną kontrolę mleczności.

### Piśmiennictwo

- Barrillet F. (1993). International regulations for milk recording in sheep. Allattenyesztes es Takarmanyozas. Proc. 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Budapest, May 14–20, 1993. Supl., 1: 305–310.
- Bunger L., Bunger U. (1978). Beobachtungen zur Melkerordnung bei Kuhen. Arch. Tierz., Berlin, 21: 439–448.
- Cardellino R.A., Benson M.E. (2002). Lactation curves of commercial ewes rearing lambs. J. Anim. Sci., 80: 23–27.
- Cassandro M., Carnier P., Gallo L., Mantovani R., Contiero S., Bittante G., Jansen G.B. (1995). Bias and accuracy of single Milking Testing Schemes to estimate daily and lactation milk yield. J. Dairy Sci., 78 (12): 2884–2893.
- Ciuruś J., Rzepecki R. (1985). Uproszczona metoda oceny mleczności polskiej owcy górskiej. Instytut Zootechniki, Kraków.
- Drożdż A. (1997). O konieczności wprowadzenia w Polsce kontroli użytkowości mlecznej owiec zgodnej z przepisami ICAR. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 34: 9–15.

- Fuertes J.A., Gonzalo C., Carriedo J.A., San Primitivo F. (1996). Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 81: 1300–1307.
- Gonzalo C., Othmane M.H., Fuertes J.A., De La Fuente L.F., San Primitivo F. (2003). Losses of precision associated with simplified designs of milk recording for dairy ewes. *J. Dairy Res.*, 70 (4): 441–444.
- Górecki M.T., Wójtowski J. (2004). Stability of milking order in goat over a long period. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47 (2): 203–208.
- Korman K. (2006). Nowa linia mateczna owiec — plenno-mleczna owca kołudzka. *Wiad. Zoot.*, 2: 43–53.
- ICAR rules, standards and guidelines for milk recording in sheep (2004). International Agreement of Recording Practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Sousse. Tunisia. 34th ICAR Session, 30 May–3 June 2004, Section 2.2, pp. 55–65.
- Lee C., Pollak J., Everest R.W., McCulloch C.E. (1995). Multiplicative factors for estimation of daily milk and component yields from single morning or afternoon tests. *J. Dairy Sci.*, 78: 221–235.
- Liu Z., Reents R., Reinhardt F., Kuwan K. (2000). Approaches to estimating daily yield from single milk testing schemes and use of a.m.—p.m. records in test-day model genetic evaluation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 83: 2672–2682.
- Wasilewski A. (1999). Demonstration and verification of a milking order in dairy sheep and its extent and consistency. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 64 (2): 111–124.
- Wójtowski J., Gut A., Ślusarz P., Moliński K. (2001). A comparison of alternatives of milk recording schemes for dairy sheep. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 3: 297–303.

Zatwierdzono do druku 22 V 2007

KAZIMIERZ KORMAN, MACIEJ ADAM OSIKOWSKI

### **The possibility of estimating daily milk yield in sheep based on once-daily individual milk recording**

#### SUMMARY

The study was carried out at the National Research Institute of Animal Production, Experimental Station in Kołuda Wielka, using 200 Polish Merino sheep milked from January to May 2000 and 168 crossbred sheep milked from July to September 2005. In both groups of sheep, 6 twice-daily individual control milkings (idk) were performed at 14-day intervals. Daily milk yield (WD) was estimated using the results of twice-daily or once-daily idk, including the doubling of the single milk yield, converting it to 24 hours or adding to a single total average for the second milking. Time spent on milk recording was 5.68 and 4.90 minutes for twice-daily idk when the interval between milkings (omd) was or was not determined, and 3.23 and 2.45 for once-daily idk when omd was or was not determined (at doubling of the single milk yield) and 2.50 minutes at adding total average for the second milking per employee and sheep respectively. In the sequence of three successive milkings, sheep took up the milking stands in a similar order, which made omd uniform but did not affect WD. In many milkings, great differences were found between the morning and evening milk yield and between WD determined on their basis. WD was determined very accurately when idk was performed twice daily and only slightly more accurately when omd was known. Accuracy loss for the estimation of individual WD based on once-daily idk ranged from 8.2 to 19.1%. Based on the results obtained, determination of WD in sheep based on one idk is recommended through adding to the results of morning idk overall average in the second milking on that day.

Key words: sheep, milk yield, control milking