



REAKCIA BAHNÍC NA STROJOVÉ DOJENIE: HODNOTENIE PRIEBEHU TOKU MLIEKA

Response of ewes to machine milking: evaluation of the milk flow curves

L. MAČUHOVÁ¹, M. UHRINČAŤ¹, P.-G. MARNET², M. MARGETÍN¹, Š. MIHINA¹, J. MAČUHOVÁ, V. TANČIN¹

¹Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, SK-94992 Nitra;

²INRA/AGROCAMPUS, 65 rue de Saint-Brieuc, RENNES, Francúzsko

ABSTRACT

Bimodality is one of the most important indicators of milk ejection reflex during milking without the udder stimulation. The milk ejection reflex is an essential component for complete milk removal during milking. The objective of this study was to evaluate the reaction of dairy sheep, which are bred in Slovakia, on machine milking. The trial was performed with 80 ewes of three breeds and their crosses: Tsigai (TS -17 purebred pieces, TSxLC -13 pieces Tsigai crosses with 50% of Lacaune), Improved Valachian (IV - 22 pieces purebred, IVxLC - 9 pieces Improved Valachian with 50-75% of Lacaune) and Lacaune (LC - 19 pieces). Ewes were milked twice daily during three consecutive days in May. The equipment for graduated electronic milk recording in jar was used and the computer was recording the level of milk in jar in the second intervals. We measured in total 183 milk flow curves. These curves were classified into four groups: 1 peak (1P), 2 peaks (2P, bimodal curves), plateau I (PI, peak flow over 0.4 l/min), and plateau II (PII, peak flow less than 0.4 l/min). The last two types refer to ewes with milk flow having steady state phase longer than 20 s). The frequency of different curve types (1P:2P:PI:PII) was 37:61:2:0 for TS, 21:57:22:0 for TSxLC, 36:47:8:9 for IV, 14:48:29:9 for IVxLC, 17:37:30:15 for LC, respectively. The highest milk production was found in ewes with PI (0.504±0.027 l) as compared with 2P (0.416 ± 0.019 l), 1P (0.321 ± 0.025 l) and PII (0.351 ± 0.049 l, P < 0.004) type of curves (Table 2). Total milk yield differed among breeds (TS, IV, LC) and their crosses (TSxLC, IVxLC) (0.358 ± 0.026 l, 0.331 ± 0.022 l, 0.433 ± 0.021 l, 0.429 ± 0.030 l, 0.445 ± 0.033 l, P < 0.003 l, respectively) (Table 3). However, no effect of breeds and their crosses was found on machine yield – yield without stripping (0.283 ± 0.024 l, 0.269 ± 0.022 l, 0.319 ± 0.020 l, 0.341 ± 0.028 l, 0.348 ± 0.031 l, P < 0.08). Amount of milk obtained during first emission of 2P was 66,84 ± 1,72 % from machine milk yield and did not differ among breeds and their crosses (64 ± 5 %, 60 ± 5 %, 72 ± 5 %, 71 ± 5 %, 72 ± 6 %, resp., P < 0.4). **In conclusion, this is the first study dealing with the evaluation of milkability of TS and IV and their response to machine milking. However, further measurements are needed to obtain more generalised information concerning ability of main Slovakian breeds of sheep for machine milking and their use in milking parlour.**

Key words: dairy ewes, milk flow curves, milking characteristics

ÚVOD

Na Slovensku sa chov oviec zameriava predovšetkým na produkciu mlieka. Pre kompletne a rýchle vydojenie je potrebné poznať biologické potreby bahníc. V období medzi dojeniami je len časť tvoriaceho sa mlieka premiestňovaná z alveol do cisterny.

Z hľadiska prístupnosti mlieka pre vydojenie je mlieko vo vnútri vemena rozdelené do dvoch frakcií – cisternovú a alveolárnu frakciu. Cisternová frakcia je pre dojenie hneď získateľná mechanickým prekonaním ceckového zvierača. Časť cisternového mlieka je lokalizovaná pod otvorom do ceckovej cisterny a môže byť získaná iba počas dodávania (Bruckmaier a Blum, 1992).

Correspondence: E-mail: tancin@scpv.sk

Alveolárna frakcia zostáva v sekrečných alveolách a alveolárnych vývodoch, kde je pevne viazaná adhéznymi a kapilárnymi silami. Toto mlieko je možné získať len po vyvolaní reflexu ejakcie mlieka. (Marnet a McKusick, 2001). Pokiaľ u kráv cisternové mlieko reprezentuje len okolo 20 % celkového objemu mlieka uloženého vo vemene pri 12 hodinovom intervale dojenia (Bruckmaier a kol., 1994), u oviec je táto frakcia podstatne väčšia a v závislosti od plemena sa pohybuje medzi 40-80 % (Marnet a McKusick, 2001). Preto počas dojenia oviec je možné značnú časť mlieka vydojiť bez reflexu ejakcie. Má to však dve negatíva:

1. Mlieko zostávajúce v alveolách urýchľuje involučné procesy (znižovanie produkcie mlieka zasúšaním) (Wilde a kol., 1990);
2. koncentrácia mliečneho tuku v cisternovom mlieku je nižšia než v alveolárnom (McKusick a kol., 2002).

Priebeh toku mlieka je dôležitým kritériom pre posúdenie vhodnosti oviec jednotlivých plemien a ich krížencov pre strojové dojenie. Tok mlieka u oviec môže byť jednovrcholový, dvojvrcholový alebo vyrovnaný (plateau). Jednovrcholový typ krivky toku mlieka môže predstavovať iba mlieko cisternové alebo zmes mlieka cisternového a alveolárneho (Marnet a kol., 1998). Pri dvojvrcholovom type krivky toku mlieka je zrejmé, že sa jedná o tok mlieka z cisterny (prvý vrchol) a tok mlieka z alveol (druhý vrchol). Pri tomto type krivky vieme, že došlo k ejakcii mlieka (Labussiére, 1988; Bruckmaier, 1997). Tretím typom toku mlieka je tok s pomerne dlhou fázou vyrovnaného toku mlieka a maximálnym tokom mlieka nad 0,4 l/min „plateau I“ (Rovai a kol., 2002), kde je možné predpokladať výskyt ejakcie mlieka ešte počas výtoku cisternového mlieka, resp. môže sa jednať o tok s jedným vrcholom bez ejakcie, kde malý otvor ceckového kanálíka môže byť limitujúci pre odtok mlieka z vemena nepresahujúci 0,4 l/min – typ „plateau II“ (Bruckmaier a kol., 1997, Džidić a kol., 2004).

Význam priebehu reflexu ejakcie mlieka pri strojovom dojení bol popísaný u iných plemien oviec (Bruckmaier a kol., 1997, Marnet a Negro, 2000, Džidić a kol., 2004). Pri našich plemenách sa fyziologická reakcia bahníc na strojové dojenie prostredníctvom hodnotenia dynamiky toku mlieka nesledovala. Cieľom našej práce bolo popísať dynamiku toku mlieka a zistiť frekvenciu výskytu jednotlivých typov tokov mlieka a ich vplyv na produkciu mlieka.

MATERIÁL A METÓDA

Experiment sa uskutočnil na účelovom hospodárstve Slovenského centra poľnohospodárskeho výskumu Nitra v Trenčianskej Teplej. Do pokusu bolo zaradených 80 bahníc plemien cigája, zošľachtená valaška, lacaune a ich krížencov. Cigája (čistokrvné

15 kusov, cigája s 50% podielom lacaune 15 kusov), zošľachtená valaška (čistokrvné 22 kusov, zošľachtená valaška s 50-75% podielom lacaune 9 kusov) a lacaune (čistokrvné 19 kusov). Pokus sa uskutočnil v mesiaci máj. Ovce boli dojené dvakrát denne v dojárni 1 x 24. Parametre dojacieho zariadenia boli: frekvencia pulzácie 180 cyklov za minútu, pulzačný pomer 50:50 a podtlak 40 kPa. Merania sa uskutočnili na prvých ôsmich stojiskách počas troch po sebe nasledujúcich večerných a troch raňajších dojení. Ovce prichádzali na stojiská náhodne. V čase medzi ranným a večerným dojením boli na paši.

Meranie parametrov dynamiky toku mlieka sme robili pomocou prístroja zapožičaného z Poľnohospodárskej univerzity Agrocampus Rennes, Francúzsko. Prístroj pozostával z odmerného valca, v ktorom bola vložená elektromagnetická tyč na snímanie výšky hladiny tekutiny. Táto bola napojená na počítač, ktorý v sekundových intervaloch registroval výšku hladiny mlieka vo valci. Na základe uvedených meraní bolo možné zo zaregistrovaných údajov vypočítať množstvo mlieka a dynamiku jeho toku. Dynamiku toku mlieka sme vypočítali podľa vzorca:

$$y_n = [\text{výdojok v čase (n)} - \text{výdojok v čase (n-4)}] * 15$$

n = (1, 2, 3, ∞)

y_n = rýchlosť toku mlieka v n-tej sekunde, l. min⁻¹

Celkovo bolo vyhodnotených 183 priebehov toku mlieka. Ovce boli hodnotené podľa plemena (cigája, zošľachtená valaška, lacaune, a krížencov cigája a zošľachtená valaška s lacaune), doby dojenia (ráno, večer), typu toku mlieka (jednovrcholový – nebimodálny (1V), dvojvrcholový – bimodálny (2V), vyrovnaná fáza toku mlieka dlhšia ako 20 s a maximálny tok mlieka nad 0,4 l/min - plateau I (PI) a pod 0,4 l/min – plateau II (PII)). Typ toku mlieka bol určený podľa metodiky Bruckmaier a kol. (1997) a Rovai a kol. (2002)

Z nameraných údajov bolo možné určiť aj strojový výdojok (množstvo mlieka od nasadenia súpravy po koniec toku mlieka) a strojový dodojok (množstvo mlieka získaného strojovým dodávaním do zastavenia toku mlieka). Celkový výdojok predstavoval sumu uvedených dvoch ukazovateľov.

K štatistickému vyhodnoteniu získaných údajov použitý štatistický program SAS/ 8.2 (2002). Štatistická významnosť vplyvu jednotlivých faktorov zahrnutých do modelu bola stanovená použitím Fisherovho F-testu. Pre pozorované vlastnosti bol k stanoveniu rozdielnosti v rámci jednotlivých efektov použitý Scheffeho multiple range test. Použil sa nasledovný štatistický model:

$$y = X\beta + Zu + e$$

y – vektor meraných hodnôt pre sledované ukazovatele: celkový výdojok (CV=SV+SD), strojový výdojok (SV), strojový dodojok (SD), čas dojenia, latentná doba (čas od nasadenia

po prítok mlieka do valca), maximálny tok mlieka, výdojok v 30. s, výdojok v 60. s, podiel výdojku v 30. s zo SV, podiel výdojku v 60. s zo SV, SD z CV, čas dosiahnutia bimodalít, výdojok prvého vrcholu toku bimodalít, podiel výdojku prvého toku k SV.

β – pevný efekt plemena, doba dojenia, typu toku mlieka

u – náhodný efekt zvierat'a, $u \sim N(0, I \delta^2)$

e – nezávislé, normálne rozdelené náhodné chyby pozorovaní $e \sim N(0, I \delta^2)$

X, Z – matica nezávislých pevných efektov a náhodných efektov zvierat'a

VÝSLEDKY

Základné hodnoty sledovaných parametrov sú uvedené v tabuľke 1. Zistila sa pomerne veľká individuálna variabilita nameraných parametrov úžitkovosti a charakteristik dojiteľnosti. Za dôležité považujeme celkový výdojok, strojový výdojok, čas dojenia a % podiel dodojku na celkovom výdojku. Celkový výdojok bol $0,393 \pm 0,011$ l a z toho strojový výdojok predstavoval $0,314 \pm 0,011$ l. Podiel strojového dodojku na celkovom výdojku bol $23,82 \pm 1,26$ %. Čas dojenia bol $66,82 \pm 1,51$ s, pričom sa pohyboval v rozsahu od 19 s do 150 s. Počet kriviek tokov mlieka s časom dojenia dlhším ako 90 s predstavoval len 9,84 %.

Zo 183 nameraných tokov mlieka bolo 49 tokov typu 1V (27 %), 90 tokov typu 2V (49 %), 39 tokov

typu PI (21 %) a 5 tokov typu PII (3 %). Na obrázku 1 sú zobrazené príklady jednotlivých tokov mlieka. Na obrázku 1A je znázornený typ toku mlieka jednovrcholový – nebimodálny (1V), 1B predstavuje dvojevrcholový – bimodálny (2V), podobne aj 1C predstavuje tok mlieka s bimodalitou a 1D vyrovnaný vysoký tok mlieka typu plateau I. Pri raňajšom dojení typ 2V predstavoval 48 % a PI 25 %, pri večernom dojení bolo 50 % typu 2V a 16 % typu PI. Pri jednotlivých plemenách a ich krížencoch bolo zistené nasledovné zastúpenie jednotlivých typov kriviek toku mlieka (1V:2V:PI:PII) 37:61:2:0 pri plemene cigája, 21:57:22:0 pri cigáji x lacaune, 36:47:8:9 pri zošľachtenej valaške, 14:48:29:9 pri zošľachtenej valaške x lacaune, 17:37:30:15 pri lacaune. Typ toku mlieka sa vzťahoval k produkcii mlieka, kde najvyšší celkový výdojok bol zistený pri PI ($0,504 \pm 0,027$ l), potom pri 2V ($0,416 \pm 0,019$ l), PII ($0,351 \pm 0,049$ l) a najmenší pri 1V ($0,321 \pm 0,025$ l) ($P < 0,004$).

Pri bimodálnom toku mlieka sa v priemere pri prvom náraste toku mlieka vydajilo až $66,84 \pm 1,72$ % mlieka z množstva mlieka získaného strojovým výdojkom. Nebol zistený však vplyv plemena $P = 0,3041$ (tabuľka 3). Začiatok toku mlieka (latentná doba) bol $14,73 \pm 0,63$ s a pohyboval sa v rozsahu od 6 do 82 s. Do 10 sekúnd spustilo mlieko 28 %, od 11-20 s okolo 57 % a od 21-30 s spustilo mlieko 10%. 5 % bahníc malo latentnú dobu dlhšiu ako 30 s.

Tabuľka 1: Základná charakteristika súboru
Table 1: The basic characteristics of data

¹ Ukazovateľ	¹⁷ Priemer	¹⁸ Str.chyba priemeru	Minimum	Maximum
² Celkový výdojok (CV), l	0,393	0,011	0,05	0,985
³ Strojový výdojok (SV), l	0,314	0,011	0,03	0,971
⁴ Strojový dodojok (SD), l	0,092	0,009	0	0,552
⁵ SD z CV, %	23,82	1,26	0	92,34
⁶ Čas dojenia, s	66,82	1,51	19	150
⁷ Latentná doba, s	14,73	0,63	6	82
⁸ Maximálny tok, l/min	0,946	0,051	0,186	3,235
⁹ Výdojok v 30. s, l	0,175	0,011	0	0,551
¹⁰ Výdojok v 60. s, l	0,285	0,011	0,01	0,96
¹¹ Výdojok v 30. s zo SV, %	59,82	1,85	0	100
¹² Výdojok v 60. s zo SV, %	87,12	1,41	0	100
¹³ Bimodalita				
¹⁴ Čas dosiahnutia bimodalít, s	44,37	1,29	18	129
¹⁵ Výdojok prvého vrcholu, l	0,218	0,012	0,031	0,652
¹⁶ Výdojok prvého vrcholu k SV, %	66,84	1,72	7,62	98,01

¹Trait, ²Total milk yield, ³Machine milk yield, ⁴Machine Stripping, ⁵Stripping from total milk yield, ⁶Milking time, ⁷Latency, ⁸Maximal flow, ⁹Volume during first 30 s, ¹⁰Volume during first 60 s, ¹¹Volume during first 30 s from machine yield, ¹²Volume during first 60 s from machine yield, ¹³Bimodality, ¹⁴Begining of bimodality, ¹⁵Milk yield of the first emission at bimodality, ¹⁶Milk yield of the first emission from maschine milking, ¹⁷Average, ¹⁸Median error

Tabuľka 2: Vplyv ranného, večerného dojenia a typu toku mlieka na sledované parametre dojiteľnosti.

1 ¹ Ukazovateľ	1 ¹⁷ Dojenie		1 ¹⁸ F-test	1 ¹⁹ Tok mlieka					F-test
	2 ²⁰ Ráno	2 ²¹ Večer		P	2 ²² Bimodálny	2 ²³ Ne-bimodálny	2 ²⁴ Plateau I	2 ²⁵ Plateau II	
2 ² Celkový výdajok (CV), l	0,416 ± 0,019	0,408 ± 0,021	0,8546	0,416 ± 0,019ab	0,321 ± 0,025c	0,504 ± 0,027a	0,352 ± 0,049b	< 0,0001	
3 ³ Strojový výdajok (SV), l	0,322 ± 0,019	0,308 ± 0,019	0,7593	0,339 ± 0,018a	0,202 ± 0,019b	0,448 ± 0,025c	0,266 ± 0,031ab	< 0,0001	
4 ⁴ Strojový dodajok (SD), l	0,094 ± 0,009	0,104 ± 0,009	0,2860	0,078 ± 0,006ab	0,118 ± 0,009a	0,063 ± 0,008b	0,087 ± 0,017ab	0,0006	
5 ⁵ SD z CV, %	21,72 ± 1,66	25,69 ± 1,95	0,0785	19,69 ± 1,59a	37,78 ± 2,21b	14,81 ± 2,69a	23,06 ± 4,66a	< 0,0001	
6 ⁶ Čas dojenia, s	69 ± 2a	63 ± 2b	0,0462	68 ± 2ac	44 ± 2b	72 ± 3c	77 ± 5ac	< 0,0001	
7 ⁷ Latentná doba, s	16 ± 1	16 ± 1	0,6202	13 ± 1a	16 ± 1a	17 ± 1ab	23 ± 2b	0,0004	
8 ⁸ Maximálny tok, l/min	0,963 ± 0,069	0,918 ± 0,075	0,5589	1,040 ± 0,071a	0,912 ± 0,093ab	0,795 ± 0,105ab	0,377 ± 0,126b	0,0051	
9 ⁹ Výdajok za 30 s, l	0,176 ± 0,012	0,169 ± 0	0,4443	0,184 ± 0,0127a	0,173 ± 0,016ab	0,174 ± 0,017ab	0,118 ± 0,021b	0,0183	
10 ¹⁰ Výdajok za 60 s, l	0,282 ± 0,017	0,273 ± 0,017	0,5346	0,283 ± 0,027ab	0,222 ± 0,03a	0,331 ± 0,023b	0,206 ± 0,036b	0,0003	
11 ¹¹ Výdajok za 30 s zo SV, %	55,08 ± 2,78	53,81 ± 2,89	0,4838	60,72 ± 2,22a	77,15 ± 2,92b	41,44 ± 3,88c	34,72 ± 8,16c	< 0,0001	
12 ¹² Výdajok za 60 s zo SV, %	85,68 ± 2,18	86,95 ± 2,39	0,6411	89,45 ± 2,48a	92,79 ± 2,99a	88,11 ± 3,41ab	76,68 ± 4,82b	0,0064	
1 ¹³ Bimodalita									
14 ¹⁴ Čas dosiahnutia bimodality, s	43 ± 2	42 ± 2	0,7669						
15 ¹⁵ Výdajok prvého vrcholu, l	0,241 ± 0,015	0,204 ± 0,015	0,5638						
16 ¹⁶ Výdajok prvého vrcholu k SV, %	69,85 ± 2,35	63,29 ± 2,85	0,4832						

^{a,b,c} Priemery v tom istom riadku s nerovnakými písmenami sa od seba odlišujú na úrovni $P < 0,05$.

^{a,b,c} Averages in the same line with different letters are different at the level $P < 0,05$.

¹⁻¹⁶ See tab. 1, ¹⁷ Milking, ¹⁸ F-test, ¹⁹ Milk flow, ²⁰ Morning, ²¹ Evening, ²² Bimodal, ²³ Non-bimodal, ²⁴ Plateau I, ²⁵ Plateau II

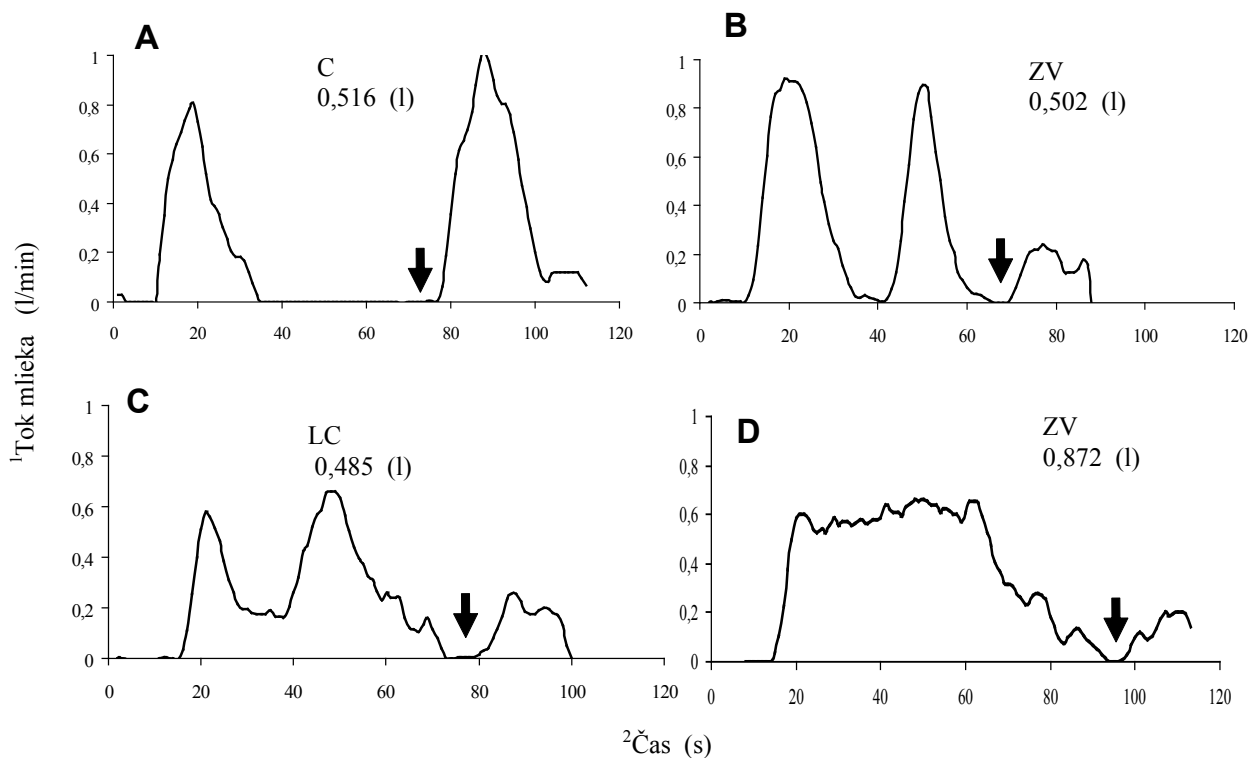
Tabuľka 3: Vplyv plemena a kríženia na parametre dojiteľnosti
Table 3: The effect of breed and crossbreed on milkability

Ukazovateľ	¹⁷ Plemeno			¹⁸ F-test P
	¹⁹ Cigája	²⁰ Lacaune	²¹ Zoľach. valaška	
² Celkový výdojok (CV), l	0,358 ± 0,026ab	0,433 ± 0,021a	0,331 ± 0,022b	0,445 ± 0,033ab
³ Strojový výdojok (SV), l	0,283 ± 0,024	0,319 ± 0,020	0,269 ± 0,022	0,348 ± 0,031
⁴ Strojový dodojok (SD), l	0,075 ± 0,011ab	0,114 ± 0,009a	0,062 ± 0,009b	0,097 ± 0,014ab
⁵ SD z CV, %	23,15 ± 2,67ab	30,52 ± 2,23a	19,79 ± 2,38b	25,03 ± 3,32ab
⁶ Čas dojenia, s	63,32 ± 3,68	71,67 ± 3,15	59,92 ± 3,17	72,74 ± 4,52
⁷ Latentná doba, s	15,26 ± 1,54	19,05 ± 1,31	17,57 ± 1,35	17,88 ± 1,89
⁸ Maximálny tok, l/min	0,702 ± 0,123	0,745 ± 0,106	0,739 ± 0,107	0,879 ± 0,152
⁹ Výdojok za 30 s, l	0,125 ± 0,023	0,148 ± 0,021	0,118 ± 0,029	0,178 ± 0,029
¹⁰ Výdojok za 60 s, l	0,228 ± 0,031	0,288 ± 0,025	0,219 ± 0,027	0,282 ± 0,039
¹¹ Výdojok za 30 s zo SV, %	55,41 ± 4,22	47,57 ± 3,64	54,63 ± 3,61	51,63 ± 5,24
¹² Výdojok za 60 s zo SV, %	87,93 ± 2,95	85,16 ± 2,45	86,14 ± 2,53	81,53 ± 3,54
¹³ Bimodalita				
¹⁴ Čas dosiahnutia bimodality, s	40 ± 3	47 ± 3	40 ± 3	44 ± 4
¹⁵ Výdojok prvého vrcholu, l	0,197 ± 0,027	0,228 ± 0,031	0,160 ± 0,026	0,241 ± 0,036
¹⁶ Výdojok prvého vrcholu k SV, %	64,77 ± 4,66	72,07 ± 5,26	59,76 ± 4,59	72,45 ± 6,86

^{a,b,c} Priemery v tom istom riadku s nerovnakými písmenami sa od seba odlišujú na úrovni $P < 0,05$.

^{a,b,c}Averages in the same line with different letters are different at the level $P < 0,05$.

¹⁻¹⁶See tab. 1, ¹⁷Breed, ¹⁸F-test, ¹⁹Tsigai (C), ²⁰Lacaune (LC), ²¹Improved Valachian (IV)



↓ Dodávanie

¹Milk flow, ²Time, C – cigája (Tsigai), LC – lacaune (Lacaune), ZV – zošľachtená valaška (Improved Valachian)

Typ A – s jedným vrcholom (Type A – with one peak), Typy B,C – s dvomi vrcholmi - bimodalita (Types B,C – with two peaks), Typ D – s vyrovnanou fázou toku mlieka (Type D - plateau)

Obr. 1: Príklady typov tokov mlieka.

Fig. 1: Examples of milk flow pattern

V tabuľke 2 sú uvedené vplyvy doby dojenia a typu toku mlieka na parametre dojiteľnosti a množstva vydojeného mlieka. Preukazný vplyv doby dojenia bol zistený pri ukazovateľoch % dodojku ku SV, ktoré bolo nižšie, a čase dojenia, ktorý bol dlhší pri raňajšom dojení. Typ toku mlieka sa veľmi významne podieľal na variabilite nameraných údajov úžitkovosti a dojiteľnosti. Najvyššiu úžitkovosť a najnižšie % dodojku mali ovce s PI v porovnaní s ostatnými typmi tokov.

Preukazný vplyv plemena sa prejavil pri celkovom výdojku, dodojku, % dodojku zo SV, čase dojenia, latentnej dobe, a výdojku v 30 s (tabuľka 3). Strojný výdojok nebol ovplyvnený plemenom. Plemeno lacaune malo najdlhší čas dojenia, najvyšší dodojok a najvyššie % dodojku z CV.

DISKUSIA

Dosahovaná produkcia mlieka pri plemene cigája a zošľachtená valaška bola podobná alebo vyššia v porovnaní so staršími (Masár, 1974, Mikuš, 1974), ale aj s novšími údajmi (Margetín a kol., 1995, Čapistrák a kol. 1999, Oravcová a kol., 2005). Úžitkovosť plemena lacaune bola vyššia ako u plemien cigája a zošľachtená valaška, pričom však nedosahovala úrovne produkcie bežnej pre uvedené plemeno v zahraničí (Bruckmaier a kol., 1997).

Dôležitým ukazovateľom pre proces strojového dojenia je podiel mlieka získaného strojom bez dodávania k celkovému výdojku. Podiel strojového výdojku k celkovému výdojku bol viac ako 76 %. Tieto výsledky

sú podobné s údajmi Margetína a kol. (2005) pre plemená cigája a zošľachtená valaška, ale pri plemene lacaune boli v našom pokuse zistené vyššie hodnoty.

Okrem podielu vydojeného mlieka v 30. s a 60. s z celkového výdojku nám môže podiel zo strojového výdojku charakterizovať aj dynamiku toku mlieka. Tieto ukazovatele môžu významne ovplyvniť nielen selekciu bahnic, ale aj organizáciu práce v dojárni. V pokuse bolo zaznamenané priemerné percento výdojku v 30. s zo strojového výdojku a to až 60 %. Avšak pri plemenách cigája a valaška a ich krížencov s lacaune to boli hodnoty v rozsahu od 52 - 63 % pri úžitkovosti 0,360 l. Podstatne nižšie hodnoty sa zistili pri plemene lacaune, a to okolo 47 % pri celkovom výdojku 0,433 l. Podiel výdojku v 60. s zo strojového výdojku bol $87,12 \pm 1,41$ % (pri strojovom výdojku 0,314 l), avšak Margetín a kol. (2005) zistili $97,5 \pm 9,18$ % (pri strojovom výdojku 0,325 l). Z tohto by sa mohlo predpokladať, že dojenie oviec by nemalo trvať viac ako 1 – 1,5 minúty.

Počas experimentálnych dojení spustilo mlieko do 10 s 28 % bahnic, od 11 do 20 s to bolo 57 % a od 21 do 30 s 10 % bahnic. Masár (1978) pri valaškách v mesiaci máj zistil vyššie percento bahnic (97 %), ktoré spustili mlieko do 20 s dojenia. Mikuš (1973) udáva v mesiaci máj pri cigájach 95 % bahnic. 5 % bahnic malo latentnú dobu dlhšiu ako 30 s.

Pri dynamike toku mlieka je možné konštatovať, že najviac jednovrcholových typov kriviek bolo zistených pri plemene cigája (37 %) a pri zošľachtenej valaške (36 %). Najmenej nežiaducich jednovrcholových typov kriviek bolo zistených pri plemene lacaune (17 %). Krížením cigájky a zošľachtenej valašky s plemenom lacaune sa znížil podiel jednovrcholového typu toku mlieka a stúpol podiel kriviek s vyrovnaným vysokým tokom mlieka. Rovai a kol. (2002) uvádzajú pri plemene lacaune len 5 % výskyt jednovrcholového typu toku mlieka, ale pri plemene manchega až 25 %.

Typ toku mlieka má vplyv na produkciu. Bahnice s dvojrucholovým a plateau I typom toku mlieka majú nižšie percento podielu mlieka získaného strojovým dodávaním k celkovému alebo strojovému výdojku v porovnaní s bahnicami s jednovrcholovým typom toku mlieka. Uvedené zistenie pravdepodobne poukazuje na vydojenie alveolárneho mlieka pri strojovom dodávaní bahnic bez bimodality toku mlieka. Bol zistený rozdiel medzi skupinami bezbimodality s vyrovnaným vysokým tokom mlieka v celkovom a strojovom výdojku. Rovnaké výsledky publikovali aj Rovai a kol. (2002). Nebol však zistený preukazný rozdiel v úžitkovosti, ale len tendencia vyššieho výdojku pri skupine s bimodálnym v porovnaní so skupinou s nebimodálnym tokom mlieka. Podobne ani McKusick a kol. (2000) pri východofrízskom plemene nezistili preukazné rozdiely v úžitkovosti.

V tomto príspevku bol charakterizovaný priebeh toku mlieka pri bahniciach chovaných na Slovensku.

Dôležitým zistením je, že bahnice plemena cigája a zošľachtená valaška mali počas dojenia pomerne výrazný výskyt dvojrucholového toku mlieka a toku plateau I. Čo poukazuje na uvoľňovanie oxytocínu počas dojenia u sledovaných plemien a ich vhodnosť na strojové dojenie. V našom pokuse bolo však zastúpenie jednotlivých plemien a ich krížencov malé, preto je potrebné urobiť podstatne viac meraní v závislosti od plemennej príslušnosti, navyše je dôležité analyzovať vplyvy rôznych vonkajších a vnútorných faktorov, ktoré by sa mohli vyskytnúť počas dojenia, aby boli získané komplexnejšie informácie a poznatky o fyziologických reakciách a požiadavkách bahnic na strojové dojenie.

LITERATÚRA

- BRUCKMAIER, R. M. – BLUM, J. W. 1992. B-mode ultrasonography of mammary gland of cows, goats and sheep during α - and β -adrenergic agonist and oxytocin administration. In: *J. Dairy Res.*, vol. 59, 1992, p. 151-159.
- BRUCKMAIER, R. M. - ROTHENANGER, E. - BLUM, J. W. 1994. Measurement of mammary gland cistern size and determination of the cisternal milk fraction in dairy cows. In: *Milchwissenschaft*, vol. 49, 1994, p. 543-546.
- BRUCKMAIER, R. M. - PAUL, G. - MAYER, H. – SCHAMS, D. 1997. Machine milking of Ostfriesian and Lacaune dairy sheep: udder anatomy, milk ejection, and milking characteristics. In: *J. Dairy Res.*, vol. 64, 1997, p. 163-172.
- ČAPISTRÁK, A. – MARGETÍN, M. – ŠPÁNIK, J. – APOLEN, D. 1999. Produkcia mlieka oviec plemien cigája a zošľachtená valaška v závislosti od poradia laktácie. In: *J. Farm Anim. Sci.*, vol. 32, 1999, s. 49-55.
- DŽIDIĆ, A. - KAPS, M. - BRUCKMAIER R. M. 2004. Machine milking of Istrian dairy crossbreed ewes: udder morphology and milking characteristics. In: *Small. Rum. Res.*, vol. 55, 2004, p. 183-189.
- LABUSSIČRE, J. 1988. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. In: *Livest. Prod. Sci.*, vol. 18, 1988, p. 253-274.
- MARGETÍN, M. - ČAPISTRÁK, A. – VALKOVSKÝ, P. – KALIŠ, M. 1995. Závislosť medzi intenzitou rastu jahňat a produkciou mlieka matiek počas obdobia cicania. In: *J. Farm Anim. Sci.*, vol. 28, 1995, s. 219-225.
- MARGETÍN, M. – MILERSKI, M. - APOLEN, D. - ČAPISTRÁK, A. – ŠPÁNIK, J. – ORAVCOVÁ, M. 2005. Spúšťanie mlieka bahnic v prvých 60 sekundách strojového dojenia. In: *J. Farm Anim. Sci.*, vol. 38, 2005, s. 201-210.
- MARNET, P. G. - NEGRO, J. A. - LABUSSIČRE, J. 1998. Oxytocin release and milk ejection parameters during milking of dairy ewes in and out of natural season of lactation. In: *Small Rum. Res.*, vol. 28, 1998, p. 183-191.
- MARNET, P. G. – NEGRO, J. A. 2000. The effect of a mixed - management system on the release of oxytocin, prolactin, and cortisol in ewes during suckling and machine milking. In: *Reprod. Nutr. Dev.*, vol. 40, 2000, p. 271-281.
- MARNET, P. G. – MCKUSICK, B. C. 2001. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. In: *Livest.*

- Prod. Sci.*, vol. 70, 2001, p. 125-133.
- MASÁR, M. 1974. Štúdium intenzity dojenia pri strojovom dojení meriniek a valašiek. In: *Scientific Works of the Research Institute for Sheep Breeding in Trenčín*, vol. VII., 1974, s. 57-66.
- MASÁR, M. 1978. Spúšťanie mlieka pri strojovom dojení valašiek. In: *Scientific Works of the Research Institute for Sheep Breeding in Trenčín*, vol. IX., 1978, s. 77-83.
- MCKUSICK, B. C. – MARNET, P. G. – BERGER, Y. M. THOMAS, D. L. 2000. Preliminary observations on milk flow and udder morphology traits of East Friesian crossbred dairy ewes. In: *Proceedings of the 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*, Univ. Wisc. Madison : Dept. Anim. Sci., 2000, p. 101-116.
- MCKUSICK, B. C. – THOMAS, D. L. – BERGER, Y. M. – MARNET, P. G. 2002. Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. In: *J. Dairy Sci.*, vol. 85, 2002, p. 2197-2206.
- MIKUŠ, M. 1973. Spúšťanie mlieka pri strojovom dojení oviec počas laktácie. In: *Živočíšna výroba*, vol. 18, 1973, s. 469-475.
- MIKUŠ, M. 1974. Produkcia mlieka u oviec s prihliadnutím na strojové dojenie. I. Štúdium vyrovnanosti produkcie jednotlivých polovic vemená. In: *Scientific Works of the Research Institute for Sheep Husbandry in Trenčín*, vol. VII., 1974, s. 95-104.
- ORAVCOVÁ, M. – GROENEVELD, E. – KOVAČ, M. – PEŠKOVIČOVÁ, D. – MARGETÍN M. 2005. Estimation of genetic and environmental parameters of milk production traits in Slovak purebred sheep using test – day model. In: *Small Rum. Res.*, vol. 56, 2005, p. 113-120.
- ROVAI, M. – SUCH, X. – CAJA, G. – PIEDRAFITA, J. 2002. Change in cisternal and alveolar milk throughout lactation in dairy sheep. In: *J. Dairy Sci.*, vol. 85 (Suppl. 1) : 5 (Abstr.), 2002.
- WILDE, C. J. - PEAKER, M. 1990. Autocrine control of milk secretion. In: *J. Agric. Sci. (Cambridge)*, vol. 114, 1990, p. 235-238.

Adresa autorov: Ing. Lucia Mačuhová, PaedDr. Michal Uhrinčať, doc. Ing. Milan Margetín, PhD, prof. Ing. Štefan Mihina, PhD., doc. Ing. Vladimír Tančin, DrSc., Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 949 92 Nitra; prof. Dr. P. - G. Marnet INRA/AGROCAMPUS, 65 rue de Saint-Brieuc, Rennes, Francúzsko
