

Vplyv pastevnej sezóny a laktácie na zdravie mliečnej žľazy a kvalitu mlieka oviec

František Zigo¹
Zuzana Kubišová¹
Tamara Hoppejová¹
Zuzana Lacková¹
Zuzana Farkašová¹
Andrej Récky¹
Mária Vargová²
Katarína Veszelits Laktičová²

¹ Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 041 81 Košice, frantisek.zigo@uvlf.sk, zuzana.kubisova@student.uvlf.sk, zuzana.lackova@uvlf.sk, tamara.hoppejova@student.uvlf.sk, zuzana.farkasova@uvlf.sk, andrej.recky@student.uvlf.sk

² Katedra verejného veterinárskeho lekárstva a welfare zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; maria.vargova@uvlf.sk, katarina.veszelitslakticova@uvlf.sk

Grant: APVV-22-0457

Název grantu: Non-antibiotic approaches to control mastitis of cows with an increase in the hygiene of dairy farms conditions

Oborové zamčrení: GG - Chov hospodárskych zvierat

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Cieľom štúdie bolo vyhodnotiť vplyv sezónnych faktorov a veku bahníc na výskyt mastitíd a zloženie mlieka. Pre tento účel bolo monitorované stádo 200 ks bahníc plemena lacane a východofrízskca ovca, ktoré sa nachádzalo na strednom Slovensku. Vyšetrenie vemena a odbery vzoriek mlieka na detekciu patogénov mliečnej žľazy sa vykonali trikrát počas pastevnej sezóny a to na začiatku, v strede a na jej konci. Na porovnanie produkcie mlieka a zloženia podľa veku bolo počas rovnakých vyšetrení vybraných 32 zdravých bahníc rozdelených do štyroch skupín na základe poradí laktácie: 1., 2., 3. a 4. laktácia. Výsledky štúdie poukazujú, že prevalencia mastitíd v stáde sa pohybovala od 7,7 do 11,0 %, pričom subklinické formy predstavovali 4,5 – 8,5 % a klinické formy 2 – 5 %. Z hľadiska kvality mlieka a výskytu mastitíd sa ako najvhodnejšie ukázali bahnice na 2. a 3. laktácii, ktoré vykazovali najvyššie hodnoty tuku a bielkovín, maximálnu produkciu mlieka a optimálny počet somatických buniek.

Kľúčová slova bahnice, spôsob chovu, pastva, mastitída, laktácia, kvalita mlieka

1. ÚVOD

Ovčie mlieko patrí medzi najhodnotnejšie druhy mlieka. Je žltkastej farby, má typickú vôňu a sladkú chuť a je významným zdrojom bielkovín a minerálnych látok (Ca, P, Zn). Zloženie ovčieho mlieka sa výrazne líši od kravského aj kozieho. Obsahuje zhruba 20% sušiny, priemerne 5% bielkovín, z toho 80% tvorí kazeín a približne 8% tuku. V mlieku sa ďalej nachádzajú rôzne vitamíny skupiny B, enzýmy (najmä amylázy), aminokyseliny, mastné kyseliny, dusíkaté látky nebielkovinového pôvodu, hormóny, bunkové elementy a mikroorganizmy (Flis a Molik, 2021). Charakteristické mikrobiálne, chuťové a pachové vlastnosti mlieka sú do určitej miery podmienené

jeho chemickým zložením, najmä odlišným obsahom fosfolipidov. Ovčie mlieko je základnou surovinou na výrobu ovčieho hrudkového syra, z ktorého sa vyrába najznámejší produkt slovenského ovčiarstva, bryndza (Herian, 2024).

Produkcja a kvalita ovčieho mlieka sú ovplyvnené viacerými faktormi, najmä výživou, štádiom laktácie, vekom bahníc a zdravotným stavom mliečnej žľazy (Dudríková a Výrostková, 2024).

Zo zdravotného hľadiska, zápal mliečnej žľazy - mastitída patrí medzi najzávažnejšie ochorenia oviec, keďže znižuje kvalitu mlieka a spôsobuje ekonomické straty pre farmárov s častým vyradovaním oviec (Contreras a kol., 2007).

Okrem priamej straty mlieka, mastitídy bahníc spôsobujú aj zvýšené náklady na liečbu, laboratórne vyšetrenia, selekciu a vyradzovanie zvierat so zníženou produktivitou. Predovšetkým subklinické formy sú často podceňované, no ich kumulatívny efekt má výrazný ekonomický dopad na farmu. Znížená produkcia mlieka negatívne ovplyvňuje rast a vývoj cicajúcich mláďat (Bergonier a kol. 2003). Prevencia, včasná diagnostika a správne manažérske opatrenia sú preto kľúčové na udržanie vysokej kvality mlieka a zníženie výskytu mastitíd u bahníc (Vršková a kol., 2015).

Vzhľadom na rozmanitosť environmentálnych a fyziologických faktorov, ktoré vplyvajú na produkciu mlieka, bolo cieľom štúdie vyhodnotiť výskyt a etiológiu mastitíd v chove bahníc počas pastevnej sezóny, ako aj porovnať zloženie mlieka podľa ich veku.

2. MATERIÁL A METODIKA

2.1 Monitorovaný chov oviec

Pre účel štúdie bola vyhodnotená pastevná sezóna 2024 na farme oviec lokalizovanej na strednom Slovensku neďaleko Brezna. Pre 200 ks oviec dojných plemien Lacaune a Východofrízka ovca a ich krížencov z monitorovanej farmy sa prevažne používa polointenzívny systém chovu. Ovce dosahujú produkciu mlieka 180 až 220 litrov za laktáciu, čo si vyžaduje nielen vhodný plemenný typ, ale aj dostatočnú výživu. Pastva sa vykonáva v blízkosti farmy na intenzívnych alebo polointenzívnych pasienkoch, ktoré sa pravidelne hnoja. Využívanie pasienkov môže zahŕňať dohľad pastiera alebo oplotené výbehy. Po pasení sa ovce zhromažďia späť na farmu, kde sú ustajnené do nasledujúceho dňa a strojovo sa doja v paralelnej dojárni.

2.2 Vyšetrenie bahníc a odber vzoriek

Počas jednej pastevnej sezóny bol v chove oviec na strednom Slovensku monitorovaný výskyt mastitíd s detekciou najvýznamnejších pôvodcov tohto ekonomicky závažného ochorenia. Všetkých 200 ks oviec bolo 3-krát komplexne vyšetrených v trojmesačných intervaloch (na začiatku, v strede a na konci pastevnej sezóny), pričom vyšetrenie pozostávalo z klinického vyšetrenia vemená, posúdenia NK-testu a odberu vzoriek mlieka. Pred odberom mlieka boli všetky bahnice podrobené klinickému vyšetreniu vemená, ktoré zahŕňalo aspekciu a palpáciu so zameraním na tvar, symetriu, konzistenciu, bolestivosť, teplotu a prítomnosť patologických zmien. Súčasne sa vykonalo senzorické hodnotenie mlieka a NK-test z oboch polovic vemená samostatne ako základné vyšetrenie zdravotného stavu mliečnej žľazy (Vršková a kol., 2015). Zároveň v rovnakých intervaloch od monitorovaných bahníc bolo vybraných 32 klinicky zdravých jedincov, rozdelených do 4 skupín (8 bahníc v každej skupine) podľa poradia laktácie: 1, 2, 3, a ≥ 4 laktácia.

Pri pozitívnom skóre NK-testu boli na bakteriologické vyšetrenie odobraté vzorky mlieka zo zdravej aj postihnutej polovice vemená. Na kultiváciu pôvodcov mastitídy boli použité platne MicroMast a krvný agar. Suspektné kolónie boli naočkované na selektívne agary na ďalšiu identifikáciu bakteriálnych pôvodcov mastitíd. Hodnotila sa tvorba hemolýzy a pigmentu. Jednotlivé izoláty boli identifikované prostredníctvom biochemických testov STAPHYtest 24, STREPTOtest 24 alebo ENTEROtest 24 a následne vyhodnotené pomocou programu TNW ProAuto 7.0 (Erba-Lachema, Brno, ČR), pričom pravdepodobnosť správnej identifikácie presahovala 90 %. Na základe klinického vyšetrenia vemená, skóre NK-testu a laboratórnej diagnostiky boli intramamárne infekcie mliečnej žľazy kategorizované na subklinické a klinické formy.

Vzorky mlieka od vybraných skupín bahníc na stanovenie jeho zloženia boli odoberané asepticky do sterilných 50 ml skúmaviek a transportované pri teplote 4 °C do laboratória na ďalšiu analýzu. Stanovenie základných zložiek mlieka vo vzorkách od vybraných bahníc, ako je obsah tuku, bielkovín, laktózy a beztukovej sušiny (SNF), bolo testované pomocou FTIR spektroskopie s použitím prístroja MilkoScan FT 6000 (Foss Analytical A/S, Hillerød, Dánsko) podľa Záhumenskej a kol. (2024).

2.3 Štatistická analýza

V štatistickom vyhodnotení boli porovnané rozdiely v produkcii mlieka a v kvalitatívnych parametroch medzi sledovanými

skupinami bahníc. Výsledky boli vyhodnotené pomocou programu MS Excel (Microsoft, Redmond, Washington, USA). Základné štatistické charakteristiky, ako sú priemer a štandardná odchýlka, boli vypočítané pre numerické údaje. Štatistická analýza bola vykonaná jednofaktorovou analýzou rozptylu. ANOVA a Tukeyho test pre viacnásobné porovnania priemerov s intervalom spoľahlivosti nastaveným na 95 % boli vykonané pomocou štatistického softvéru GraphPad Prism 8.3.0.538 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA).

3. VÝSLEDKY A DISKUSIA

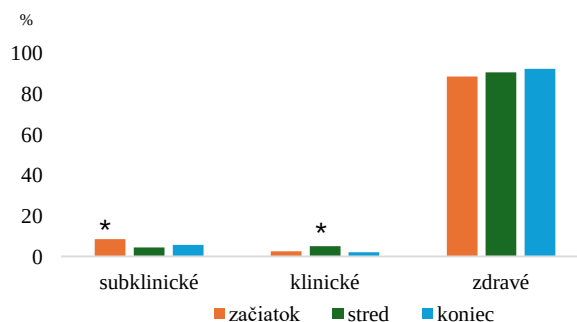
Výsledky hodnotenia NK-testu na 200 ks bahníc počas pastevnej sezóny sú znázornené v tabuľke 1. Pri prvom vyšetrení (začiatok pastevnej sezóny) bol NK-test pozitívny u 6,2% vyšetrených polievkemien. Z vyšetrených polovic boli odobraté vzorky mlieka, z ktorých v 19 bol zistený bakteriálny pôvodca mastitídy. Najnižší výskyt polovic s pozitívnym skóre NK-testu bol zaznamenaný na konci dojenej sezóny. Naopak, najviac pozitívnych polovic na NK-test a infekčných patogénov bolo v strede dojenej sezóny (Tab. 1). V tomto období (stred sezóny) bolo zaznamenaných najviac prípadov klinických mastitíd (5%). Subklinické formy sa vyskytovali najmä na začiatku sezóny (8,5%). Najnižší výskyt klinických foriem bol zaznamenaný na konci sezóny (2%; Obr. 1) v dôsledku vyradenia 6 ks oviec s klinickou mastitídou spôsobenou *S. aureus* po druhom odbere.

Tabuľka 1. Vyhodnotenie NK-testu a laboratórneho vyšetrenia

Pastevná sezóna	Počet oviec	Negatívny NK-test		Pozitívny NK-test		Infekčné polovice vemená*	
		n	%	n	%	n	%
začiatok	200	375	93,8	25	6,2	19	4,8
stred	200	363	90,8	37	9,2	22	5,5
koniec	194	380	95,0	20	5,0	15	3,8

Poznámka: NK-test – California mastitis test robený z každej polovice vemená; Infekčné polovice vemená* – pozitívny NK-test s kultiváciou patogénov vemená.

Celkovo bol počas sezóny zaznamenaný výskyt mastitíd na úrovni 7,7 – 11,0 % s výskytom subklinických foriem na úrovni 4,5 – 8,5 % a klinických foriem na úrovni 2 – 5%. Hlavnými izolovanými patogénmi boli stafylokoky, ktoré tvorili až 61,1% z celkového počtu pozitívnych vzoriek. *S. aureus* bol izolovaný najmä z klinických mastitíd, zatiaľ, čo koaguláza-negatívne stafylokoky (KNS) boli prevažne izolované zo subklinických foriem. Podľa Contreras a kol. (2007) sú subklinické a perzistentné mastitídy častým zdrojom stafylokokov, ktoré sa ťažko liečia vzhľadom na ich potenciál tvorby biofilmu a rezistenciu na antibiotiká.



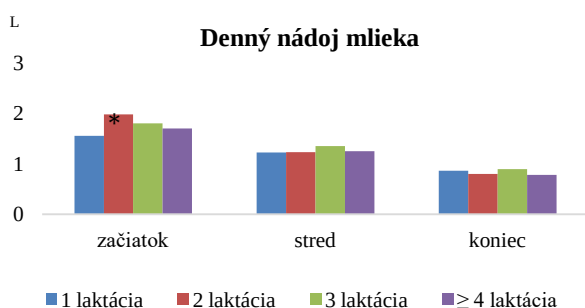
Obrázok 1. Výskyt mastitíd počas pastevnej sezóny

Environmentálne vplyvy, ako sú vlhkosť, teplo a časté zmeny mikroklimy počas pastvy, vytvárajú vhodné podmienky pre ich rast a šírenie v prostredí farmy a dojárne. Celkovo počas celej dojenej sezóny boli klinické mastitidy na úrovni 2-5%, pričom až v 80% bol pôvodcom *S. aureus*. Tento výskyt je porovnateľný s hodnotami uvádzanými u dojného plemena Lacaupe, ktoré popisuje Gonzalo a kol. (2002) vo svojej štúdii. Okrem stafylokokov boli izolované aj gram-negatívne baktérie ako je *E. coli* a *Enterobacter* sp. (Tab. 2). Výsledky druhej časti štúdie porovnávajú vplyv veku bahníc a štádia laktácie na množstvo a kvalitu ovčieho mlieka. Môžeme vidieť, že na začiatku laktácie v apríli, po odstave jahniat, bol denný nádoj mlieka (DMY) najvyšší u všetkých monitorovaných bahníc, keďže v tomto období bola najkvalitnejšia pastva. Signifikantné rozdiely v najvyššom DMY na začiatku sezóny boli v skupine oviec na druhej laktácii (Obr. 2). Potom DMY mierne klesal u všetkých monitorovaných skupín, čo je zapríčinené hlavne klimatickými podmienkami vplyvujúcimi na kvalitu pastvy (suché obdobie) a zároveň aj fyziologickými funkciami bahníc (tepelný stres). Ku koncu laktácie DMY klesá z dôvodu kratšej laktácie niektorých, najmä starších bahníc. Priemerná ročná produkcia mlieka (AMY) za laktáciu dosiahla 285,5 kg mlieka na bahnicu, pričom najvyššia AMY v skupine bahníc bola na druhej laktácii (294 L).

Tabuľka 2. Vyhodnotenie bakteriálnych pôvodcov mastitíd z pozitívnych vzoriek

Pastevná sezóna	<i>S. aureus</i> n/%		KNS ¹ n/%		G ⁻ baktérie ² n/%	
	SBK	KLN	SBK	KLN	SBK	KLN
začiatok (19)	0/0	8/42,1	9/47,4	0/0	0/0	2/10,5
stred (22)	2/9,1	5/22,7	12/54,5	0/0	1/4,5	2/9,1
koniec (15)	0/0	3/20,0	7/46,7	2/13,3	2/13,3	1/6,7
Spolu (56)	0	16/10,7	28/50,0	2/3,4	3/5,4	5/8,9

Poznámka: KNS¹ – koaguláza-negatívne stafylokoky zastúpené *S. warneri*, *S. chromogenes* a *S. epidermidis*; G⁻ baktérie² – zastúpené *E. coli* a *Enterobacter* sp.; SBK – subklinická mastitída; KLN – klinická mastitída.



Obrázok 2. Porovnanie mliečnej produkcie monitorovaných oviec
Poznámka: *p < 0,05.

Zo zloženia mlieka bol hodnotený obsah tuku, bielkovín a laktózy. Z kvantitatívnych parametrov bol vyhodnocovaný PSB (Tab. 3).

Tabuľka 3. Vyhodnotenie jednotlivých zložiek mlieka

Parameter	1. laktácia	2. laktácia	3. laktácia	≥ 4. laktácia
Tuk (%)	5,58±0,42 ^a	5,85±0,38	6,43±0,54 ^b	6,12±0,57

Bielkoviny (%)	4,25±0,28	4,23±0,35	4,52±0,32	4,01±0,25
Laktóza (%)	5,15±0,29	5,22±0,26	5,72±0,30	5,41±0,32
PSB.10 ³	232,6±31,1	183,5±23,7	531±42,3	1179±128,5

Bahnice boli rozdelené do štyroch skupín podľa počtu laktácií: 1., 2., 3. a ≥ 4. laktácií. Najstabilnejšie hodnoty a nižší PSB dosahovali bahnice v 1. a 2. laktácii. So zvyšujúcim sa vekom bahníc narastal PSB, pričom najvyššie hodnoty boli zistené u bahníc v štvrtej a vyššej laktácii. Najlepšie výsledky v zložení mlieka boli zistené u bahníc v 3. laktácii, ktoré dosiahli najvyšší obsah tuku (P < 0,05; 6,43%). Ostatné zložky neboli ovplyvnené vekom bahníc (Tab. 3). Podobné zistenia zaznamenali vo svojej štúdii Paape a kol. (2007). So zvyšujúcim sa vekom bahníc narastal počet somatických buniek ako aj výskyt subklinických mastitíd, pričom najvyššie hodnoty boli zistené u bahníc v piatej a vyššej laktácii.

4. ZÁVER

Štúdia potvrdila významný vplyv sezónnosti na výskyt mastitíd. Najrizikovejším obdobím pre vznik nových prípadov mastitíd bol začiatok sezóny po odstave jahniat, pričom dominantnými patogénmi boli stafylokoky. Nevenovaním pozornosti chovateľa subklinickým mastitídami zapríčineným najmä *Staphylococcus aureus* na začiatku pastvej sezóny, sa väčšina z nich vyvinula na klinické formy, ktoré boli ťažko liečiteľné. Je preto vhodné, aby chovatelia po detekcii patogénov v mlieku si dali urobiť aj doplnkové vyšetrenie na ich druhovú identifikáciu a citlivosť na používané antibiotiká.

Rozbory zloženia mlieka preukázali, že so zvyšujúcim sa vekom bahníc narastal PSB. Najvhodnejšie pre produkciu kvalitného mlieka sa ukázali bahnice v druhej a tretej laktácii, ktoré vykazovali najvyššie hladiny mliečného tuku a bielkovín. Získané výsledky poukazujú na potrebu vhodnej voľby plemena, systému chovu a efektívneho manažmentu stáda počas celej pastvej sezóny s cieľom zachovať kvalitu mlieka a znížiť výskyt mastitíd v chovateľskom prostredí.

Zdroje

- BERGONIER, D., CRÉMOUX, R., RUPP, R., et al. Mastitis in dairy small ruminants. *Veterinary Research*. 2003,34, pp. 689–716.
- CONTRERAS, A., SIERRA, D., SANCHEZ, A., et al., Mastitis in small ruminants. *Small Ruminant Research*. 2007, 68, pp. 145–153.
- FLIS, Z., MOLIK, E. Importance of bioactive substances in sheep's milk in human health. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021, 22(9), 4364.
- GONZALO, C., ARIZNABARRETA, A., CARRIEDO, J., et al. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. *Journal of Dairy Science*. 2002, 85, pp. 1460–1467.
- HERIAN, K. Nutričná hodnota ovčieho mlieka a jeho využitie vo výrobe syrov. *Mlieko a zdravie*. 2024, 12(2), pp. 15–19.
- PAAPE, M. J., WIGGANS, G. R., BANNERMAN, D. D., et al. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*, 2007, 68(1–2), pp. 114–125.
- VRŠKOVÁ, M., TANČIN, V., KIRCHNEROVÁ, K., et al. Evaluation of daily milk production in Tsigai ewes by somatic cell count. *Potravinárstvo Slovak J. of Food Sci*. 2015, 9, pp. 206–210.
- ZAHUMENSKÁ, J., ZIGO, F., KOVÁČOVÁ, M., et al. Influence of different milking methods on milk quality based on somatic cell count and basic composition. *Annals of Agric. and Environ. Med*. 2024, 31(2), pp. 198–204.