

Produkcia a kvalita ovčieho mlieka v podmienkach meniacej sa klímy a rozdielnych systémov chovu

Zuzana Lacková¹
Zuzana Kubišová²
František Zigo³
Mária Vargová⁴

¹ Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 04181, Košice, zuzana.lackova@uvlf.sk

² Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 04181, Košice, zuzana.kubisova@student.uvlf.sk

³ Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 04181, Košice, frantisek.zigo@uvlf.sk

⁴ Katedra všeobecného veterinárskeho lekárstva a welfare zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 04181, Košice, maria.vargova@uvlf.sk

Grant: APVV-22-0457 a KEGA 003UVLF-4/2026

Název grantu: Bezantibiotické prístupy kontroly mastitíd dojnic so zvýšením hygieny prostredia na produkčných farmách a Zvýšenie vysokoškolského vzdelávania a praktických skúseností pre študentov veterinárneho zamerania z predmetov Zootechnika a Plemená a chov spoločenských zvierat

Oborové zamčrení: GG – chov hospodárskych zvierat

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt The aim of this study was to compare milk yield, lactation performance, and the basic quality parameters of sheep milk on three farms applying different production systems (extensive, semi-intensive, and semi-extensive) during the grazing season. The evaluated parameters included total milk yield, average monthly milk production, and the contents of fat, protein, lactose, and solids-not-fat (SNF) from May to September. The highest milk yield was recorded on the farm employing a semi-intensive production system with the Lacaune breed (246.7 kg per ewe). However, this farm also exhibited the most pronounced decline in milk production during the summer months characterized by high temperatures and low precipitation. In contrast, the semi-extensive production system based on crossbred ewes showed a more stable lactation curve and more favorable milk quality parameters throughout the grazing season. Fat content was the most variable milk component, whereas lactose remained the most stable. Protein and solids-not-fat concentrations increased progressively as lactation advanced, with the highest values recorded at the end of the monitoring period. The results confirmed that breed, production system, nutrition, and climatic conditions significantly influenced both milk yield and the compositional quality of sheep milk. The findings suggest that, under current climate change conditions, a semi-extensive production system utilizing genetically adapted crossbred ewes represents a promising strategy for maintaining production stability and milk quality. Furthermore, supplementation of the diet with high-quality forage, such as alfalfa hay and clover-grass silage, appears to be an effective measure for mitigating the adverse effects of reduced pasture availability during periods of drought.

Kľúčová slova dairy sheep, milk yield, milk quality, grazing management, production system, climate change

1. ÚVOD

Produkčná úžitkovosť oviec z hľadiska produkcie mlieka, mäsa a vlny je výsledkom komplexnej interakcie genetických predispozícií, výživy a podmienok prostredia. Dosiahnutie vysokého genetického potenciálu mliekovej úžitkovosti závisí predovšetkým od zabezpečenia dostatočného prísunu energie, bielkovín a ostatných živín počas laktácie. V posledných desaťročiach však rastúci vplyv klimatických zmien predstavuje významný limitujúci faktor produkcie. Zvýšené teploty vzduchu v kombinácii s nedostatkom zrážok znižujú produkciu aj nutričnú hodnotu pasienkových porastov, čím nepriamo ovplyvňujú produkciu a kvalitu ovčieho mlieka. Napriek neustálemu genetickému pokroku a intenzívnym šľachtiteľským programom sa potenciál zvierat v čoraz väčšej miere dostáva do konfliktu s nepriaznivými environmentálnymi podmienkami. Dôsledky globálneho otepľovania sa čoraz výraznejšie prejavujú aj v podmienkach mierneho klimatického pásma vrátane strednej Európy. Na Slovensku je ich vplyv umocnený členitým reliéfom krajiny, ktorý spôsobuje výrazné regionálne rozdiely v priebehu počasia. Rastúca frekvencia extrémnych teplôt, dlhodobých období sucha a nepravidelného rozloženia zrážok zvyšuje variabilitu produkčných podmienok a negatívne ovplyvňuje rast a obnovu pasienkových porastov. Hoci sú ovce považované za druh s vysokou adaptačnou schopnosťou a dobrou toleranciou voči rôznym environmentálnym podmienkam, viaceré štúdie potvrdzujú negatívny vplyv tepelného stresu na produkciu a zloženie mlieka. Vysoké teploty znižujú príjem krmiva, narúšajú energetickú bilanciú organizmu a následne vedú k poklesu mliekovej úžitkovosti. Na druhej strane, aj keď je problematika chladového stresu v podmienkach strednej Európy menej skúmaná, jeho negatívne účinky nemožno opomenúť, najmä v tradičných systémoch horského a podhorského chovu. Pri extenzívnom pasení v horských oblastiach od apríla do októbra sú zvieratá dlhodobo vystavené pôsobeniu nepriaznivých poveternostných podmienok, ktoré môžu významne ovplyvniť ich zdravotný stav, produkčnú výkonnosť a celkovú biologickú efektívnosť (Margetin et al., 2021).

Cieľom predkladanej štúdie bolo porovnať mliečnu úžitkovosť a základné kvalitatívne ukazovatele ovčieho mlieka počas pastevnej sezóny v troch chovoch oviec s rozdielnym systémom manažmentu a plemenou skladbou stád. Osobitná pozornosť bola venovaná hodnoteniu vplyvu letného tepelného stresu a klimatických podmienok na produkciu a kvalitu mlieka v podmienkach Banskobystrického kraja.

2. MATERIÁL A METODIKA

Táto štúdia skúmala tri ovčiarske mliekarenské podniky v strednom Slovensku v blízkosti Banskej Bystrice so zameraním na produkciu a spracovanie mlieka. Farmy sa líšili v postupoch prevádzkového manažmentu a v plemennej skladbe stád:

Farma 1 (extenzívny systém chovu): Chov plemena cigája. Na začiatku laktácie (v apríli) bola aplikovaná maštalná krmná dávka v množstve 5 kg/ks/deň, pozostávajúca z lucernovej senáže, kukuricovej siláže, ovsenej slamy, lúčneho sena, sójového šrotu a pívovarského mláta. Koncentrovanú zložku tvoril drvený ovos a jačmeň. Popoludňajšia dávka obsahovala lúčne seno (3 kg/ks/deň) a lucernovú siláž (1,5 kg/ks/deň). Počas letného obdobia prešli bahnice na extenzívny systém chovu v alpských podmienkach Národného parku Veľká Fatra. Primárnym zdrojom živín bol horský pasienkový porast, pričom ustajnenie bolo zabezpečené tradičným košarovaním

Farma 2 (polointenzívny systém chovu): Chov čistokrvných mliekových oviec plemena lacaune v podhorskej oblasti. Bahnice boli počas celej pastevnej sezóny držané v maštalných podmienkach na farme. Pred prechodom na pastvu pozostávala objemová zložka krmnej dávky z lúčneho sena a zmesi šťavnatých krmív (lucernová, trávna a kukuričná siláž). V dojárni boli ovce prikrmované koncentrovanou zmesou pozostávajúcou z drveného jačmeňa, bielkovinového koncentráta a granulovaných kukuričných kľíčkov. Po prechode na pastvu boli šťavnaté krmivá z dávky vylúčené a zvieratá boli prikrmované výlučne lúčnym senom a slamou *ad libitum*.

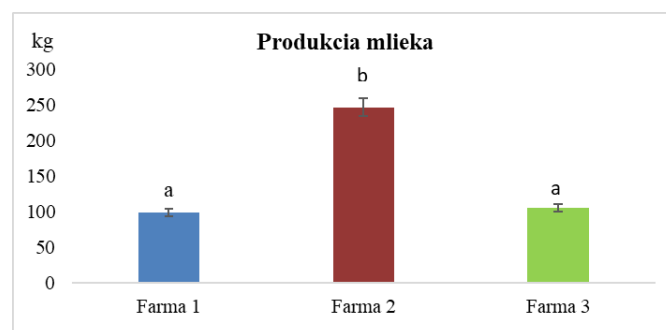
Farma 3 (poloextenzívny systém chovu): Chov plemien cigája a zošľachtená valaška, ako aj ich krížencov s plemenami lacaune a slovenská mliečna ovca. Počas zimného obdobia boli ovce ustajnené v maštali a kŕmené kukuričnou, lucernovou a trávnu silážou, lúčnym senom a koncentrátmi (drvený ovos a jačmeň). V apríli stádo prešlo na pastvový manažment s nočným košarovaním. Počas pastevného obdobia pozostávala krmná dávka výlučne z pasienkového porastu bez akéhokoľvek ďalšieho prídavku objemového krmiva.

Monitorovanie fariem sa vykonávalo v mesačných intervaloch od apríla do septembra. V pravidelných časových intervaloch sa zaznamenával priemerný denný nádoj mlieka (súčet ranného a večerného dojenia) a z monitorovaných fariem sa odoberali vzorky bazálneho mlieka. Obsah tuku, bielkovín, laktózy a tukového bezvodého zvyšku (SNF) v odoberatých vzorkách sa stanovoval v súlade s metodickými postupmi opísanými v práci Záhumenská et al. (2024). Súčasne sa sledovali klimatické ukazovatele, konkrétne priemerné denné teploty vzduchu a úhrny zrážok pre dané obdobie, s využitím údajov Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ).

3. VÝSLEDKY A DISKUSIA

Komparácia mliečnej úžitkovosti (Obr. 1), priemernej mesačnej produkcie mlieka (Obr. 2) a kvalitatívnych ukazovateľov mlieka

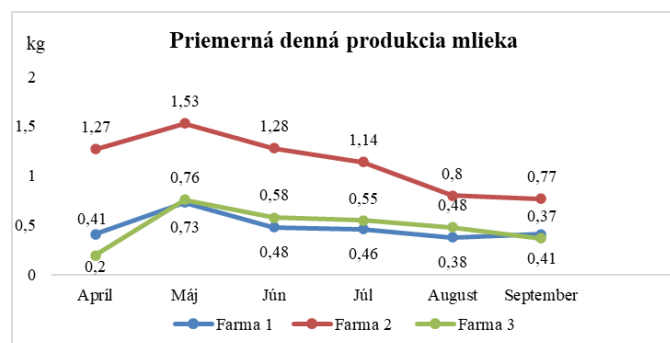
(Tab. 1) poukazuje na výraznú variabilitu sledovaných parametrov počas pastevnej sezóny v závislosti od systému chovu, plemennej skladby stád a klimatických podmienok. Získané výsledky naznačujú, že v hodnotených podmienkach predstavuje najvhodnejší kompromis medzi produkciou a stabilitou poloextenzívny systém využívajúci krížence oviec. Naopak, špecializované mliečne plemená, reprezentované plemenom Lacaune na farme 2, dosahovali síce najvyššiu produkciu mlieka, avšak zároveň vykazovali vyššiu citlivosť na dlhodobý deficit zrážok a vysoké teploty, ktoré obmedzujú rast pasienkových porastov a znižujú ich nutričnú hodnotu. Tradičné plemená s kombinovanou úžitkovosťou sa ukázali ako lepšie adaptované na nepriaznivé podhorské a horské podmienky. Na zabezpečenie stabilnej produkcie mlieka počas období so zníženou produkciou pastvy je preto opodstatnené dopĺňať krmnú dávku kvalitným lucernovým senom a d'atelinovo-trávnou silážou. Zároveň možno predpokladať, že význam extenzívneho systému chovu bude v dôsledku klimatických zmien, postupnej degradácie vysokohorských pasienkov a chronického nedostatku pracovnej sily naďalej klesať.



Obrázok 1 Porovnanie mliečnej úžitkovosti oviec

Poznámka: Farma 1 – extenzívny spôsob chovu, Farma 2 – polointenzívny spôsob chovu, Farma 3 – poloextenzívny spôsob chovu; ^a, ^b – rôzne písmená nad stĺpcami označujú štatisticky významné rozdiely ($P < 0,05$).

Najvyššia mliečna úžitkovosť bola zaznamenaná na farme 2 (246,7 kg/bahnicu), kde bol uplatňovaný polointenzívny systém chovu plemena Lacaune (Obr. 1). Na tejto farme bola zároveň dosiahnutá najvyššia priemerná mesačná produkcia mlieka. V porovnaní s farmami 1 a 3 však vykazovala najvýraznejší pokles laktačnej krivky počas letných mesiacov (jún až august) (Obr. 2), čo poukazuje na vyššiu citlivosť špecializovaného mliečného plemena na nepriaznivé klimatické podmienky. Vo všetkých sledovaných chovoch dosiahli bahnice vrchol laktácie v máji, po ktorom nasledoval postupný pokles dojivosti, najmä v období s najvyššími teplotami vzduchu a minimálnym množstvom zrážok. Tento trend pravdepodobne súvisel so zhoršovaním kvality a produkcie pasienkových porastov v dôsledku sucha. Napriek poklesu produkcie sa na farmách 2 a 3 v priebehu laktácie postupne zvyšovala koncentrácia hlavných zložiek mlieka.



Obrázok 2 Porovnanie priemernej dennej produkcie mlieka oviec z monitorovaných fariem v závislosti od pastevnej sezóny

Poznámka: Farma 1 – extenzívny spôsob chovu, Farma 2 – polointenzívny spôsob chovu, Farma 3 – poloextenzívny spôsob chovu.

Tabuľka 1 Hodnotenie základných ukazovateľov ovčieho mlieka v závislosti od jednotlivých mesiacov

Parameter	OF	Monitorované obdobie					Mean±SD
		5	6	7	8	9	
Tuk %	1	8.78	8.01	8.51	7.51	9.97	8.56±0.71 ^a
	2	6.77	7.63	7.98	7.85	8.91	7.83±0.85 ^a
	3	9.12	8.12	8.72	9.93	11.17	9.41±0.52 ^b
Laktóza %	1	4.65	4.87	4.65	4.74	4.42	4.67±0.37
	2	4.93	4.9	4.81	4.69	4.47	4.76±0.54
	3	4.87	4.99	4.76	4.58	4.35	4.71±0.28
Bielkoviny %	1	5.66	5.55	6.01	6.97	7.43	6.32±0.55
	2	5.45	5.53	5.77	6.19	7.15	6.01±0.64
	3	5.52	5.46	5.72	6.4	8.07	6.23±0.78
SNF %	1	10.96	11.42	11.56	12.94	12.86	11.97±1.07
	2	11.17	11.29	11.45	11.79	12.6	11.66±0.86
	3	11.25	11.3	11.35	11.92	13.48	11.86±0.45

Poznámka: ^{a, b} – rôzne písmená nad stĺpcami označujú štatisticky významné rozdiely ($P < 0,05$); SNF – beztuková sušina, OF – ovčia farma, 5-9 máj až september

Obsah tuku predstavoval najvariabilnejší kvalitatívny ukazovateľ mlieka, pričom bol ovplyvnený predovšetkým výživou, plemenou príslušnosťou a klimatickými podmienkami. Pokles koncentrácie tuku v úvodnej fáze laktácie môže súvisieť s negatívnou energetickou bilanciou (NEB), hoci mobilizácia telesných tukových rezerv môže prechodne vyvolať aj jeho zvýšenie (Kalyankar et al., 2016). V súlade s výsledkami Keresteša et al. (2016) sa obsah tuku ku koncu laktácie zvyšoval. Najvyššiu priemernú koncentráciu tuku dosiahla farma 3 ($9,41 \pm 0,52$ %), pričom medzi farmami 1 a 3 boli zistené štatisticky významné rozdiely ($P < 0,05$).

Počas obdobia s vysokými teplotami a nedostatkom zrážok (jún až august) vykazovalo stádo plemena Lacaune na farme 2 nižší obsah tuku aj beztukovej sušiny v porovnaní s čistokrvnými cigájami a krížencami na farmách 1 a 3. Tento výsledok podporuje predpoklad, že špecializované mliečne plemená sú citlivejšie na environmentálny stres, najmä pri extenzívnejšom spôsobe využívania pasienkov.

Koncentrácia bielkovín a beztukovej sušiny sa počas laktácie postupne zvyšovala, pričom najvyššie hodnoty boli zaznamenané na farme 3 v závere pastevnej sezóny. Na rozdiel od obsahu tuku je koncentrácia bielkovín menej ovplyvňovaná krátkodobými zmenami prostredia a vo väčšej miere závisí od genetických faktorov, zloženia krmnej dávky a štádia laktácie (Keresteš et al., 2005). Nižší obsah bielkovín na začiatku laktácie pravdepodobne súvisel s negatívnou energetickou bilanciou bahníc (Freer a Dove, 2002). Výsledky zároveň potvrdzujú poznatky Hamanna et al. (2004), podľa ktorých genotypy s vyššou produkciou mlieka spravidla dosahujú nižšie percentuálne zastúpenie základných zložiek mlieka.

Laktóza sa potvrdila ako najstabilnejšia zložka ovčieho mlieka. Jej koncentrácia počas celej laktácie kolísala len minimálne, avšak ku koncu pastevnej sezóny bol na všetkých farmách zaznamenaný mierny pokles. Tento trend možno vysvetliť nižším príjmom energeticky bohatých krmív, keďže nedostatok škrobu obmedzuje syntézu laktózy a následne aj celkovú produkciu mlieka, zatiaľ čo relatívny podiel tuku a bielkovín sa zvyšuje (Maskaľová et al., 2024).

Celkovo výsledky potvrdzujú, že produkčné aj kvalitatívne parametre ovčieho mlieka sú výsledkom vzájomného pôsobenia genetických faktorov, systému chovu, výživy a klimatických podmienok. Hoci polointenzívny systém s plemenom Lacaune zabezpečil najvyššiu produkciu mlieka, poloextenzívny systém s krížencami preukázal vyššiu produkčnú stabilitu a lepšiu adaptabilitu na meniace sa klimatické podmienky. Z pohľadu udržateľnosti chovu oviec v podhorských a horských oblastiach sa preto javí ako perspektívnejšia kombinácia geneticky adaptovaných zvierat a cielenej suplementácie objemových krmív počas období so zníženou produkciou pasienkov.

4. ZÁVER

Výsledky štúdie potvrdili, že mliečna úžitkovosť a kvalitatívne zloženie ovčieho mlieka sú významne ovplyvnené plemenou príslušnosťou, systémom chovu a klimatickými podmienkami počas pastevnej sezóny. Hoci najvyššia produkcia mlieka bola zaznamenaná na farme s polointenzívnym chovom plemena Lacaune, mlieko oviec chovaných v extenzívnom a poloextenzívnom systéme dosahovalo vyšší obsah tuku, bielkovín a ďalších pevných zložiek, ktoré sú rozhodujúce z hľadiska technologickej výťažnosti pri spracovaní mlieka na syry. Získané výsledky zároveň poukazujú na vyššiu citlivosť špecializovaných mliečnych plemien na nepriaznivé klimatické podmienky, predovšetkým na obdobia s vysokými teplotami a deficitom zrážok, ktoré negatívne ovplyvňujú produkciu aj kvalitu pasienkových porastov. Naopak, plemená s kombinovanou úžitkovosťou a ich krížence preukázali lepšiu produkčnú stabilitu a vyššiu adaptabilitu na podhorské a horské podmienky. Pri rozhodovaní o vhodnom systéme chovu je preto potrebné zohľadňovať nielen produkčný potenciál jednotlivých plemien, ale aj ich schopnosť adaptácie na lokálne klimatické a environmentálne podmienky. V podmienkach pokračujúcich klimatických zmien bude nevyhnutné uplatňovať komplexné adaptačné opatrenia zahŕňajúce optimalizáciu výživy, efektívne využívanie pasienkov, cieľnú suplementáciu objemových krmív počas období sucha, zlepšenie manažmentu chovu a šľachtenie zvierat na vyššiu odolnosť voči environmentálnemu stresu. Implementácia týchto opatrení môže významne prispieť k zachovaniu produkčnej efektívnosti, kvality ovčieho mlieka a dlhodobej udržateľnosti chovu oviec.

Zdroje

1. FREER, M., DOVE, H. Sheep nutrition. CABI, 1st ed., 2002. p. 385.
2. HAMANN, H., HORSTICK, A., WESSELS, A., DISTL, O. Estimation of genetic parameters for test day milk production, somatic cell count and litter size at birth in East Friesian ewes. Livest. Prod. Sci. 2004. 87(2-3), pp. 153-160.
3. KALYANKAR, D., SARODE, A.R., KHEDKAR, C.D., DEOSARKAR, S.S., PAWSHE, R.D. Sheep: Milk, Encyclopedia of Food and Health, Academic Press, 2016. pp. 758-763
4. KERESTEŠ, J., SELECKÝ J. Syrárstvo na Slovensku história a technológie/ Cheesemaking in Slovakia: history and technology (in Slovak). 1. ed. Považská Bystrica: Eminent s. r. o., 2005. p. 368.
5. KERESTEŠ, J. et al. Mlieko vo výžive ľudí/ Milk in human nutrition. (in Slovak). 1st. ed. Bratislava: CAD Press, 2016. p. 635. ISBN 9788088969723
6. MARGETÍN, M., MILANOVÁ, M., ORAVCOVÁ, M., JANÍČEK, M., VAVRIŠINOVÁ, K. Vplyv klimatických podmienok na mliekovú úžitkovosť bahníc v slovenských podmienkach. 2021. [online] [cit. 2026-01-23]. Dostupné na: <https://www.agroporadenstvo.sk/zivocisna-vyroba-ovce?article=2189>
7. MASKALOVÁ, I., VAJDA, V., TIMKOVIČOVÁ LACKOVÁ, P. Estimation of ruminal digestibility of nutrient and intestinal digestibility of un-degradable proteins at different feedstuffs. Acta Fytotechn Zootechn. 2024. 27(1), pp. 8–17, ISSN 1336-9245
8. ZAHUMENSKÁ, J., ZIGO, F., KOVÁČOVÁ, M., ONDRAŠOVIČOVÁ, S., HISIRA, V., MIHOK, T., VÝROSTKOVÁ, J., FARKAŠOVÁ, Z. Influence of different milking methods on milk quality based on somatic cell count and basic composition. Ann Agric Environ Med. 2024. 31(2), pp. 198-204.