

Stanovení základních a fyzikálně-chemických parametrů buvolího mléka



Králová, M.¹, Zábrodská, B.², Navrátilová, P.¹, Pospíšil, J.¹, Bartáková, K.¹, Bursová, Š.¹

¹Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, FVHE, Veterinární univerzita Brno
²Agrovýzkum Rapotín s.r.o.



Abstrakt

Cílem práce bylo stanovení základních a fyzikálně-chemických parametrů buvolího mléka. U bazénových vzorků (n = 12) buvolího mléka, které byly odebrány na dvou farmách v České republice, byly stanoveny obsahy bílkovin, tuku, laktózy, sušiny, tukuprosté sušiny, močoviny, dále pH, titrační kyselost a bod mrznutí. U parametrů pH a titrační kyselosti byl mezi farmami nalezen statisticky vysoce významný rozdíl (p < 0,01) a pro parametr bod mrznutí významný rozdíl (p < 0,05). Pomocí korelační analýzy byly posouzeny vzájemné vztahy mezi jednotlivými sledovanými parametry. Buvolí mléko představuje bohatý zdroj makronutrientů jako jsou tuky, bílkoviny a laktóza. Jeho produkce v České republice slouží v současné době k obohacení tuzemského trhu.

Úvod

Celosvětová produkce mléka se v roce 2023 zvýšila o 2,1 % na 964 milionů tun, což potvrzuje průměrný růstový model z posledních devíti let. Kravské mléko z toho bylo 782 mil. tun (81 %) a buvolí mléko 147 mil. tun (15,2 %). Meziroční růst buvolího mléka sice lehce zpomalil, je ale stále rychlejší (+2,8 %) než v případě mléka kravského (+2,0 %) (Kopáček, 2025). Abdel-Hamid et al. (2023) uvádějí, že buvol (*Bubalus bubalis*) patří mezi nejvýznamnější druhy z hlediska produkce mléka na světě. Buvoli jsou obecně rozšířeni v Asii, na Středním východě a v Evropě. Vyskytují se také v Itálii, na Balkáně, v Austrálii, Severní a Jižní Americe a stejně tak u různých afrických národů (Zhang et al., 2020). Buvolí mléko si získalo na popularitě díky své chuti a vysokému obsahu bílkovin, tuků, vitaminů a dalších živin ve srovnání s kravským mlékem (Abdel-Hamid et al., 2023; Zábrodská, 2022).

Cílem této práce bylo stanovení základních složek (bílkovina, tuk, laktóza, sušina, tukuprostá sušina, močovina) a fyzikálně-chemických parametrů (pH, titrační kyselost, bod mrznutí) buvolího mléka, produkovaného na farmách v České republice.

Materiál a metodika

- Bazénové vzorky buvolího mléka (n = 12) pocházely ze dvou farem (A a B) v České republice, kde jsou chováni Středomořští buvoli (Mediterranean) (Obrázek 1). Na farmě A byly odebrány 4 bazénové vzorky, na farmě B 8 bazénových vzorků mléka.

Tab. 1: Metody stanovení sledovaných parametrů

Parametr	Metoda
bílkovina, tuk, laktóza, sušina a tukuprostá sušina	infračervený analyzátor MilkoScan™ Mars (FOSS, Dánsko)
močovina	enzymový test (Megazyme, 2020)
titrační kyselost	rozhodčí metodou dle Soxhlet-Henkela (ČSN 570530, 1972)
bod mrznutí	kryoskopicky Cryo Star I (Funke Gerber, Německo)
pH	pH metru Hanna instruments, typ 211 (Hanna instruments, USA) (ČSN 570530, 1972)

- Statistické vyhodnocení naměřených výsledků bylo provedeno prostřednictvím programu STATISTICA 14.0.0.15 (TIBCO Software, Inc.) s využitím jednofaktorové ANOVY. Statistická průkaznost rozdílů byla stanovena za použití HSD testu.

Výsledky a diskuse

- Práce prezentuje dílčí výsledky projektu se zaměřením na stanovení základních a fyzikálně-chemických parametrů buvolího mléka. Hodnoty sledovaných parametrů, včetně statistického porovnání u farem A a B, jsou uvedeny v tabulce 1.
- U parametrů pH a titrační kyselost byl mezi farmami nalezen statisticky vysoce významný rozdíl (p < 0,01) a pro parametr bod mrznutí významný rozdíl (p < 0,05). Pro ostatní sledované parametry nebyly mezi farmami statisticky významné rozdíly zjištěny (p > 0,05). V tabulce 2 jsou zpracovány korelace mezi jednotlivými stanovovanými parametry.



Obr. 1. Středomořští buvoli (Mediterranean) (foto: Králová)

Práce byla finančně podpořena projektem Interní tvůrčí agentury VETUNI č. 2025ITA21.

Tab. 2: Sledované parametry

	pH [-]	TK [SH]	BM [°C]	tuk [%]	bílkovina [%]	laktóza [%]	sušina [%]	tps [%]	močovina [mg.l ⁻¹]
Farma A									
x	6,67 ^A	7,88 ^A	-0,544 ^a	7,13	4,36	5,01	17,16	9,98	173
s	0,05	0,51	0,01	1,40	0,21	0,09	1,19	0,25	56
min	6,63	7,30	-0,553	5,38	4,17	4,90	15,70	9,62	104
max	6,73	8,40	-0,533	8,47	4,61	5,08	18,14	10,20	241
medián	6,66	7,90	-0,545	7,33	4,33	5,02	17,40	10,04	172
Farma B									
x	6,87 ^B	6,21 ^B	-0,534 ^b	7,22	4,22	5,00	17,15	9,95	249
s	0,02	0,15	0,003	0,44	0,04	0,07	0,39	0,11	62
min	6,85	6,00	-0,538	6,80	4,15	4,92	16,73	9,83	178
max	6,89	6,40	-0,532	8,01	4,27	5,11	17,85	10,13	374
medián	6,88	6,20	-0,533	7,09	4,22	4,99	17,03	9,92	241

TK – titrační kyselost, BM – bod mrznutí, tps – tukuprostá sušina, n – počet vzorků, x – průměr, min a max – minimální a maximální hodnota, s – směrodatná odchylka; Statistická významnost mezi hodnocenými skupinami farem: A, B = p < 0,01; a, b = p < 0,05

Tab. 3: Korelace jednotlivých stanovených parametrů

	pH	TK	BM	tuk	bílkovina	laktóza	sušina	tps	močovina
pH	X	-0,963	0,771	0,055	-0,537	-0,013	-0,008	-0,021	0,634
TK	X	X	-0,848	-0,188	0,692	0,091	-0,100	0,208	-0,647
BM	X	X	X	0,104	-0,863	-0,001	-0,009	-0,234	0,692
tuk	X	X	X	X	-0,026	-0,745	0,985	-0,420	-0,007
bílkovina	X	X	X	X	X	-0,004	0,119	0,535	-0,642
laktóza	X	X	X	X	X	X	-0,677	0,684	-0,316
Sušina	X	X	X	X	X	X	X	-0,278	-0,137
tps	X	X	X	X	X	X	X	X	-0,454
močovina	X	X	X	X	X	X	X	X	X

TK – titrační kyselost, BM – bod mrznutí, tps – tukuprostá sušina. Červené hodnoty jsou statisticky významné na hladině významnosti p < 0,05.

- Stále více jsou známy výhody používání buvolího mléka z důvodu odlišných vlastností a složení od mléka jiných živočišných druhů kam patří i mléko kravské (Emakpor et al., 2024).
- Denní produkce buvolího mléka je ve srovnání s kravským mlékem sice nižší, ale výhodou buvolího mléka je vyšší nutriční hodnota (Siregar et al., 2021; Emakpor et al., 2024).
- Buvolí mléko se snadněji zpracovává, protože obsahuje méně vody (83 % oproti mléku kravskému 88 %) (Emakpor et al., 2024).
- Při srovnání buvolího mléka s kravským mlékem je hladina bílkovin a tuku v buvolím mléce obvykle vyšší. Obsah bílkovin u kravského mléka je 3 – 4 %, zatímco obsah bílkovin v buvolím mléce je 4 – 5 % (Yasmin et al., 2020).
- Buvolí mléko obsahuje téměř dvojnásobný obsah tuku 7 – 8 % (Yasmin et al., 2020; Emakpor et al., 2024). Pro kravské mléko byla zjištěna hodnota laktózy přibližně 4,7 %, pro mléko buvolí 4,86 % (Emakpor et al., 2024).
- Studie uskutečněná v Itálii v oblasti Kalábrie uvádí hodnoty bodu mrznutí (BM) v rozmezí hodnot -0,574 až -0,512 °C s průměrnou hodnotou -0,545 ± 0,010 °C (Ceniti et al., 2019). Prajapati et al. (2017) zjistili BM mezi -0,584 až -0,532 °C, s průměrnou hodnotou -0,558 °C.
- Průměrné naměřené hodnoty koncentrace močoviny v buvolím mléce byly 237 mg.l⁻¹ (Ahmad et al., 2013).
- Námi zjištěné hodnoty pro sušinu a tps odpovídají výsledkům, které zjistila Zábrodská (2022).
- Yasmin et al. (2020) naměřili hodnoty pH buvolího mléka 6,71 ± 0,11. Buvolí mléko má titrační kyselost průměrně 7,15 ± 1,23 SH (Visentin et al., 2017).
- Zjištěné výsledky v této studii byly srovnatelné s výsledky uváděnými v literárních zdrojích.

Závěr

Buvolí mléko je druhým nejprodukovanějším typem mléka na světě. Jeho produkce v České republice již nyní slouží k obohacení tuzemského trhu. Je bohatým zdrojem makronutrientů jako jsou tuky, bílkoviny a laktóza. Jedná se o cennou potravinu s vysokým obsahem tuku okolo 8 %, bílkovin cca 4 % a dalších látek. Díky své krémové konzistenci a vyššímu obsahu tuku je vhodnější např. pro výrobu sýrů a másla než kravské mléko.