

HODNOCENÍ BAREVNÝCH A SENZORICKÝCH PARAMETRŮ BUVOLÍHO MLÉKA

EVALUATION OF COLOR AND SENSORY PARAMETERS OF BUFFALO MILK

František Ježek¹ – Klára Bartáková¹ – Michaela Králová¹ – Šárka Bursová¹
Fouad Ali Abdullah Abdullah¹

¹ Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno, Česká republika

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-100-6-0107>



ABSTRAKT

Buvolí mléko je mléko získávané od buvola domácího (*Bubalus bubalis*), přičemž Itálie je dominantní producent v EU. V práci byly měřeny barevné parametry L^* - světlost, a^* - poměr červené a zelené, b^* - poměr žluté a modré, C^* - sytost barvy a h° - barevný odstín. Celkem bylo analyzováno 72 vzorků buvolího mléka. Byly prokázány rozdíly v parametrech a^* , b^* a C^* jak mezi farmami, tak mezi individuálními a bazénovými vzorky mléka ($p < 0,05$). Senzorickým hodnocením bylo posuzováno mléko buvolí, kravské, ovčí a kozí, přičemž byly zjištěny významné rozdíly v barvě, intenzitě a příjemnosti vůně, konzistenci, tučnosti, sladkosti, intenzitě a příjemnosti chuti. Zkouškou dle Friedmana byly zjištěny rozdíly v pořadí vzorků ($p < 0,05$). S ohledem na preference spotřebitelů bylo nejlépe hodnoceno mléko buvolí a kravské, nejhůře mléko kozí. Práce prokázala výborné senzorické vlastnosti buvolího mléka a lze jej doporučit jako vhodnou alternativu na trhu.

Klíčová slova: buvol, karotenoidy, viskozita, chutnost, CIELab

ABSTRACT

Buffalo milk is obtained from the domestic water buffalo (*Bubalus bubalis*), when Italy being the dominant producer in the EU. In this study, color parameters were measured, including L^* (lightness), a^* (red–green axis), b^* (yellow–blue axis), C^* (chroma or color saturation), and h° (hue angle). A total of 72 buffalo milk samples were analyzed. Significant differences were found in the a^* , b^* , and C^* parameters both between farms and between individual and bulk milk samples ($p < 0.05$). Sensory evaluation included buffalo, cow, sheep, and goat milk, revealing significant differences in color, intensity and pleasantness of aroma, consistency, fat perception, sweetness, taste intensity, and taste pleasantness. Friedman tests indicated significant differences in sample rankings ($p < 0.05$). Based on consumer preferences, buffalo and cow milk were scored the highest, while goat milk scored the lowest. The study demonstrated excellent sensory qualities of buffalo milk, supporting its recommendation as a suitable market alternative.

Keywords: buffalo, carotenoids, viscosity, flavor, CIELab

ÚVOD

Buvolí mléko je mléko získávané od buvola domácího (*Bubalus bubalis*), který bývá označován také jako buvol vodní (Garau et al., 2021). V EU se buvoli chovají v několika státech, především Itálii, Bulharsku, Švýcarsku, Rumunsku a Řecku. Celková produkce buvolího mléka činila v rámci EU v roce 2024 podle odhadů CLAL 289 tis. tun (CLAL, 2026). Itálie je dominantní producent buvolího mléka v EU (v roce 2023 238 630 tun), daleko před ostatními státy.

Senzorické vnímání mléka je silně ovlivněno rovnováhou jeho makronutrientů. Mléčný tuk hraje v senzorickém vnímání mléka klíčovou roli. Vizuální, texturní a chuťové vlastnosti mléka jsou ovlivněny mléčným tukem. Deskriptivní senzorická analýza mlék s různým procentem tuku ukázala, že s obsahem tuku

se zvyšuje neprůhlednost, hutnost, krémovitost, viskozita, příchut' po mléčném tuku a žlutá barva. Homogenizace zlepšuje senzorické vlastnosti čerstvého mléka, jako je barva, krémovitost a pocit v ústech. Tyto pozitivní chuťové a texturní vlastnosti se v homogenizovaném mléce obvykle zachovávají po celou dobu trvanlivosti, za předpokladu, že je mléko vhodně chlazeno a chráněno před světlem (Schiano, Harwood a Drake, 2017).

Buvolí mléko obsahuje téměř dvojnásobné množství tuku než kravské mléko, minimální obsah tuku je 5 %. Tukové globule buvolího mléka jsou větší, ale méně stabilní a obsahují méně membránových materiálů než tukové globule kravského mléka. V důsledku nižšího obsahu karotenů má zářivě bílou barvu a oproti kravskému mléku obsahuje navíc modrozelený pigment biliverdin. Fyzikálně chemické vlastnosti buvolího mléka jsou rovněž odlišné od mléka kravského (Milovanovic et al., 2020; Zábrowská, 2022). Rozdíly v barvě mléka mohou být také spojeny s přítomností abnormalit v mléce. Například mastitida způsobená infekcí *Streptococcus esculin* vede k tomu, že mléko má více načervenalé až nažloutlé zabarvení, mastitida vyvolaná *Streptococcus dysgalactiae* rovněž způsobuje změnu barvy mléka (McDermott et al., 2016). Monitorování těchto barevných charakteristik je klíčové pro hodnocení zdravotního stavu a užitkovosti zvířat, protože poskytuje cenné informace o výživovém stavu, náchylnosti k onemocněním a celkové kondici zvířat, a tím umožňuje cílené zásahy ošetřovatelů k optimalizaci řízení stáda a kvality mléka (Al-Rabiey a Al-Kanaan, 2025). Chromatické rozdíly pozorované mezi mlékem různých druhů zvířat poukazují na to, že barva může souviset se specifickými charakteristikami jednotlivých typů mléka (Garzón et al., 2024).

Významnou součástí jakosti je kromě fyzikálně-chemických a mikrobiologických aspektů především smyslová neboli senzorická jakost, která zásadně ovlivňuje množství přijímaných potravin. Je určena přítomností senzoricky aktivních látek, které ovlivňují smyslové znaky (vůni, chuť, barvu a texturu) a které jsou pro konzumenta prvotní informací o dané potravíně. Výzkum buvolího mléka je častěji aplikovaný na produkty jako sýr (Murtaza et al., 2014), jogurt (Ergin et al., 2024), pudink (Vasile et al., 2023) nebo čokoládové mléko (Juvinal et al., 2023). Syrové buvolí mléko samotné je méně předmětem senzorické analýzy, protože jeho běžná spotřeba je v mnoha zemích omezená a méně významná.

Cílem práce bylo analyzovat barevné parametry buvolího mléka, porovnat jeho senzorické vlastnosti s jinými druhy konzumních mlék a zjistit preference hodnotitelů.

MATERIÁL A METODIKA

Původ vzorků

Vzorky buvolího mléka pro měření barevných parametrů byly získány ze dvou buvolích farem v Čechách ($n_1 = 49$, $n_2 = 23$). Vzorky byly odebírány přímo na farmách jako individuální vzorky od jednotlivých zvířat ($n = 40$) a také jako bazénové (směsné) vzorky od více zvířat ($n = 32$). Celkem 72 vzorků buvolího mléka bylo odebráno v období od května do října 2025. Vzorky byly odebírány ve spotřebitelských baleních o objemu 1000 ml a přepraveny v chladícím boxu do laboratoří Ústavu hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie VETUNI k jednotlivým analýzám. Vzorky pro senzorické hodnocení pocházely z výše uvedených farem v případě buvolího mléka. Srovnávané vzorky mléka (kravské, kozí a ovčí) byly zakoupeny v tržní síti ČR. Pro senzorické hodnocení bylo odebráno celkem 24 vzorků mléka a ve všech případech se jednalo o vzorky pasterované.

Měření barvy

Instrumentální hodnocení barvy bylo provedeno pomocí spektrofotometru Konica Minolta CM-5 (Konica Minolta, Japonsko). Přístroj byl nastaven na zdroj světla D65 a standardní úhel pozorovatele 10°, měřící šterbina 36 mm. Měření probíhalo v režimu SCE (Specular Component Excluded). Kalibrace byla provedena na černou a bílou barvu. Vzorky byly měřeny v kyvetách z borosilikátového skla o průměru 45 mm a výšce

52 mm. Do kyvety bylo odměřeno vždy 50 ml mléka, aby byla zachována stejná výška měřeného vzorku. Každý vzorek byl měřen 5× vždy po promíchání skleněnou tyčinkou. Hodnoceny byly parametry L^* - světlost, a^* - poměr červené a zelené, b^* - poměr žluté a modré, C^* - sytost barvy (chroma) a h° - barevný odstín (měrný úhel barevného tónu).

Senzorická analýza

Senzorické hodnocení bylo provedeno v rámci čtyř opakování. Vzorky mléka byly pro zachování anonymity označeny náhodným trojmístným číselným kódem. Senzorická hodnocení probíhala ve speciálně vybavené laboratoři (ČSN ISO 8589) na Ústavu hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, VETUNI. Hodnocení se účastnilo celkem 13 proškolených hodnotitelů. Pro senzorické hodnocení byly použity grafické nestrukturované stupnice o délce 100 mm (100 bodů) se slovním popisem na obou koncích (ČSN ISO 4121). Hodnoceny byly vnější vzhled (0 = nevyhovující, 100 = výborný), barva (0 = čistě bílá, 100 = intenzivně žlutá), příjemnost barvy (0 = velmi špatná, 100 = vynikající), intenzita vůně (0 = neznatelná, 100 = velmi silná), příjemnost vůně (0 = velmi špatná, 100 = vynikající), konzistence (0 = řídká, 100 = hustá), tučnost (0 = neznatelná, 100 = velmi silná), sladkost (0 = neznatelná, 100 = velmi silná), intenzita chuti (0 = velmi slabá, prázdná, 100 = velmi silná) a příjemnost chuti (0 = velmi špatná, 100 = vynikající). Dále měli hodnotitelé seřadit vzorky mléka hodnocené v rámci jednoho sezení od nejlepšího po nejhorší. Jako neutralizační sousto byla k dispozici pitná voda.

Statistické zpracování

Pro vyhodnocení výsledků byl použit program Statistica 7.1 (StatSoft CZ, Česká republika). Data byla analyzována pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu s post-hoc Tukeyovým testem. Pro vyhodnocení pořadové zkoušky byla použita Friedmanova zkouška (ČSN ISO 8587). Hodnoty $p < 0,05$ byly považovány za významné.

VÝSLEDKY A DISKUZE

V případě barvy mléka je možné, že rozdíly souvisejí s krmením a plemenem, počtem laktací a měsícem testu a sezónním otelením (Milovanovic et al., 2020). V tabulce 1 je uvedeno porovnání barevných parametrů buvolího mléka z farmy 1 a 2. Rozdíly ($p < 0,05$) byly zjištěny v hodnotách a^* i b^* a rovněž v sytosti barvy C^* . Mléko z farmy 1 vykazovalo méně zelenou a žlutou barvu a rovněž sytost barvy byla nižší. Parametry a^* a b^* barvy mléka jsou ovlivněny řadou faktorů souvisejících s koncentrací přirozených pigmentů v mléce. Zelené zabarvení mléka je způsobeno obsahem riboflavinu. Zpracování může vést ke vzniku produktů Maillardovy reakce, které zvyšují červený odstín (Ponnal et al., 2021). Hodnota a^* představuje spolu s dalšími ukazateli spolehlivý biomarker mléka pro konstrukci přesných predikčních modelů určujících procentní podíl krmiva založeného na pastvě v krmné dávce zvířat (%GB; % Grassland-Based) (Birkinshaw et al., 2023). V zelené pastvě se ve velkém množství nacházejí lutein a zeaxantin a mohou se dostávat do ovčího mléka, čímž mu dodávají žlutavý odstín. Zatímco ovčí a kozí mléko β -karoten prakticky neobsahuje, u kravského mléka jsou právě karotenoidy hlavními zdroji žluté barvy (Milovanovic et al., 2020). Buvolí mléko obecně obsahuje méně β -karotenu než kravské mléko, protože buvoli jej účinněji přeměňují na vitamin A, který je bezbarvý. Výsledkem je bělejší vzhled mléka (El-Sayed et al., 2012).

Tabulka 1: Porovnání barevných parametrů buvolího mléka z dvou různých farem

Místo odběru	L^*	a^*	b^*	C^*	h°
Farma 1	91,79 ± 0,45	-2,10 ± 0,55 ^a	7,81 ± 1,05 ^a	8,12 ± 1,00 ^a	105,59 ± 4,20
Farma 2	91,77 ± 0,13	-2,48 ± 0,28 ^b	8,77 ± 0,49 ^b	9,12 ± 0,51 ^b	105,75 ± 1,52
p	0,846	0,003	<0,001	<0,001	0,858

Legenda: a, b – rozdílné horní indexy ve stejném sloupci ukazují statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$)

Tabulka 2 uvádí porovnání barevných parametrů mezi individuálními a bazénovými vzorky buvolího mléka. Rozdíly ($p < 0,05$) byly zjištěny v hodnotách a^* , b^* a C^* . Individuální vzorky od jednotlivých zvířat vykazovaly méně zelenou a žlutou barvu mléka, než bazénové vzorky a jeho sytost byla nižší. Studie, která by řešila konkrétně barevné parametry individuálních a bazénových vzorků mléka přímo, neexistuje. Princip variability bude ale stejný, jako pro jiné atributy (např. chemické složení nebo mikrobiální kvalitu). Pavlata et al. (2015) analyzovali korelaci mezi výsledky individuálních vzorků a bazénových vzorků mléka, přičemž zjistili, že různé parametry (např. močovina a jiné chemické složky) se liší mezi typy vzorků a že bazénový vzorek má průměrné hodnoty, které nemusí plně reflektovat individuální variabilitu.

Tabulka 2: Porovnání barevných parametrů individuálních a bazénových vzorků buvolího mléka

Typ vzorku	L^*	a^*	b^*	C^*	h°
Individuální	$91,75 \pm 0,48$	$-2,11 \pm 0,61^a$	$7,71 \pm 1,07^a$	$8,03 \pm 1,03^a$	$105,86 \pm 4,38$
Bazénový	$91,83 \pm 0,17$	$-2,36 \pm 0,32^b$	$8,62 \pm 0,66^b$	$8,94 \pm 0,66^b$	$105,37 \pm 2,15$
p	0,401	0,036	<0,001	<0,001	0,560

Legenda: a, b – rozdílné horní indexy ve stejném sloupci ukazují statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$)

Výsledky senzorického hodnocení buvolího, kravského, ovčího a kozího mléka jsou uvedeny v tabulce 3. Barva buvolího a kozího mléka byla posouzena jako významně méně žlutá než barva kravského mléka ($p < 0,05$). Tyto rozdíly jsou dány zřejmě rozdílným metabolismem karotenoidů, jelikož jak buvoli (El-Sayed et al., 2012), tak kozy (Milovanovic et al., 2020) účinněji přeměňují β -karoten na vitamin A. Rovněž ovčí mléko vykazovalo méně žlutou barvu než mléko kravské, ale rozdíl nebyl jednoznačný ($p > 0,05$). Buvolí a kozí mléko vykazovalo intenzivnější vůni ($p < 0,05$) než mléko kravské. Výrazně příjemnější vůni, než mléko ovčí a kozí, mělo mléko buvolí ($p < 0,05$). Kravské mléko se od buvolího nelišilo a mělo příjemnější vůni než mléko kozí ($p < 0,05$). Buvolí, kravské, ovčí a kozí mléko obsahují velmi podobné spektrum těkavých aromatických látek, přičemž rozdíly ve vůni jsou dány především jejich rozdílným kvantitativním zastoupením. Základ aromatického profilu všech mlék tvoří zejména ethylestery mastných kyselin, přičemž dimethylsulfon představuje přibližně 25 % těkavých složek v kravském, kozím a ovčím mléce, zatímco v buvolím mléce pouze asi 4 %. Obsah alkoholů se mezi druhy rovněž liší a pohybuje se přibližně od 1,5 % u kravského mléka do 5 % u buvolího mléka, přičemž významnou roli hrají zejména 1-octen-3-ol a fenylethanol. Buvolí mléko se dále vyznačuje vyšším obsahem ketonů a specifických aldehydů, zatímco kozí a ovčí mléko obsahují vyšší množství aromaticky aktivních fenolických sloučenin, což vysvětluje jejich výraznější a charakterističtější vůni ve srovnání s mlékem kravským (Moio et al., 1993). Buvolí mléko mělo nejhustější konzistenci, bylo evidentně hustější než mléko kozí ($p < 0,05$). Tučnost byla hodnocena jako nejvyšší u buvolího mléka. Kravské a kozí mléko hodnotitelé vnímali jako méně tučné ($p < 0,05$). Rozdíl v konzistenci mezi buvolím a kozím mlékem souvisí především s jejich odlišným složením. Buvolí mléko obsahuje v průměru přibližně 8,3 % tuku, zatímco kozí mléko pouze kolem 3,8 %, což představuje více než dvojnásobný rozdíl. Kromě toho je u buvolího mléka výrazně vyšší i celkový obsah pevných látek, bílkovin a minerálních látek, zatímco kozí mléko má podíl těchto složek nižší (Kapadiya et al., 2016). Vyšší koncentrace tuku a bílkovin u buvolího mléka tak vede k jeho hustší, krémovější a viskóznější konzistenci, zatímco kozí mléko působí řidším a lehčím dojmem. Jako nejsladší bylo posouzeno buvolí mléko, které bylo výrazně sladší než mléko kravské, ovčí a kozí ($p < 0,05$). Kozí mléko bylo posouzeno jako nejméně sladké ($p < 0,05$). To by odpovídalo zjištění autorů Kapadiya et al. (2016), kteří u kozího mléka naměřili nižší obsah laktózy než u mléka buvolího a kravského ($p < 0,05$). Kravské mléko vykazovalo nejnižší intenzitu chuti v porovnání s ostatními druhy mlék ($p < 0,05$). Ovčí a kozí mléko vykazovalo nižší příjemnost chuti než mléko buvolí a kravské ($p < 0,05$), přičemž ovčí mléko bylo příjemnější na chuť než mléko kozí ($p < 0,05$). Srovnávací studie (Moio et al., 1993) identifikovala asi 80 těkavých aromatických sloučenin v syrovém kravském, ovčím, kozím a buvolím mléce, které se významně podílejí na jeho chuti a vůni. Přestože typy

sloučenin jsou podobné, jejich kvantitativní zastoupení se liší mezi druhy, což vysvětluje rozdíly v senzorickém vnímání mléka. Například fenylethanol s květinově-ovocným aroma byl u buvolího mléka 100× vyšší než u kravského. Karboxylové kyseliny, jako kapronová a kaprinová, pak přispívají k charakteristickým „mléčným“, „sýrovým“ či „goaty“ tónům, zatímco aldehydy jako benzaldehyd a phenylacetaldehyd dominují v kozím mléce a dodávají mu mandlové a ovocné nuance. V parametrech „vnější vzhled“ a „příjemnost barvy“ nebyly zjištěny významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka 3: Porovnání senzorických parametrů buvolího, kravského, ovčího a kozího mléka

Parametr	Druh mléka			
	Buvolí	Kravské	Ovčí	Kozí
Vnější vzhled	80,80 ± 15,47	78,04 ± 19,72	79,88 ± 15,77	82,53 ± 14,34
Barva	30,66 ± 20,60 ^a	51,08 ± 24,39 ^b	42,00 ± 21,77 ^{ab}	30,29 ± 19,89 ^a
Příjemnost barvy	80,88 ± 15,14	77,92 ± 16,80	79,52 ± 15,82	80,86 ± 15,87
Intenzita vůně	56,66 ± 27,07 ^a	38,87 ± 22,73 ^b	53,64 ± 28,19 ^{ab}	54,55 ± 29,73 ^a
Příjemnost vůně	70,62 ± 18,48 ^a	69,33 ± 17,10 ^{ab}	59,20 ± 17,86 ^{bc}	56,24 ± 21,68 ^c
Konzistence	52,20 ± 23,90 ^a	44,02 ± 23,06 ^{ab}	48,80 ± 22,07 ^{ab}	38,81 ± 20,27 ^b
Tučnost	67,89 ± 17,29 ^a	56,78 ± 18,90 ^b	65,16 ± 19,52 ^{ab}	54,50 ± 19,42 ^b
Sladkost	75,47 ± 16,93 ^a	57,26 ± 18,16 ^b	63,04 ± 19,59 ^b	47,19 ± 24,80 ^c
Intenzita chuti	76,33 ± 15,97 ^a	60,64 ± 16,59 ^b	77,64 ± 14,24 ^a	78,28 ± 16,10 ^a
Příjemnost chuti	71,99 ± 18,17 ^a	76,58 ± 17,70 ^a	56,40 ± 23,11 ^b	39,22 ± 22,25 ^c

Legenda: a, b, c – rozdílné horní indexy ve stejném řádku ukazují statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$)

Tabulka 4: Pořadová zkouška podle preferencí vzorků mléka hodnotiteli

Odběr	Nejlepší	→	→	→	→	→	Nejhorší
1	buvolí ^a	buvolí ^{ab}	kravské ^{ab}	kozí ^b			
2	kravské ^a	kravské ^a	buvolí ^{ab}	buvolí ^{abc}	ovčí ^{bc}	kozí ^c	kozí ^c
3	kravské ^a	buvolí ^a	buvolí ^a	kravské ^{ab}	kravské ^{ab}	kozí ^b	
4	kravské ^a	buvolí ^a	kravské ^a	kravské ^a	buvolí ^a	ovčí ^{ab}	kozí ^b

Legenda: a, b, c – rozdílné horní indexy ve stejném řádku ukazují statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$); zkouška dle Friedmana

Výsledky senzorického hodnocení prokázaly rozdíly ve většině sledovaných parametrech. Na základě pořadové zkoušky hodnotitelé posoudili jako nejlepší mléko buvolí a kravské, nejhůře mléko kozí. Pořadí jednotlivých vzorků při hodnocení a významnost rozdílů mezi vzorky uvádí tabulka 4.

ZÁVĚR

Analýza barevných parametrů prokázala rozdíly v barvě mléka z jednotlivých farem a v barvě mléka individuálních a bazénových vzorků. V obou případech šlo o rozdíly v zelené a žluté barvě doprovázené rozdíly v sytosti barvy. Rozdíl mezi farmami je přisuzován především odlišností v krmení, počtu laktací, měsíci odběru a otelení. Diference mezi individuálními a bazénovými vzorky jsou dány do souvislosti se složením těchto vzorků. Senzorickou analýzou bylo prokázáno, že buvolí mléko je bělejší než mléko kravské, má vyšší intenzitu vůně než mléko kravské a kozí, má příjemnější vůni než mléko ovčí a kozí, má hustší konzistenci než mléko kozí, je vnímáno jako tučnější než mléko kravské a kozí, vykazuje nejvyšší sladkost, má intenzivnější chuť než mléko kravské a příjemnější chuť než mléko ovčí a kozí. Buvolí mléko dosáhlo v této studii vysokého senzorického skóre a lze ho doporučit jako vhodnou alternativu ke kravskému i ostatním druhům mlék.

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce byla podpořena grantem Interní tvůrčí agentury VETUNI č. 2025ITA21.

LITERATURA

Al-Rabiey, A. J. A., Al-Kanaan, A. J. J. (2025): The influence of physiological and lactational factors and their association with milk yield, color parameters and composition in Holstein cows. *Journal of Animal Health and Production*, 13(s1), 587–599.

Dostupné z: <https://doi.org/10.17582/journal.jahp/2025/13.s1.587.599>

Birkinshaw, A., Sutter, M., Reidy, B., Jungo, L., Mueller, S., Kreuzer, M., Terranova, M. (2023): Evaluation and quantification of associations between commonly suggested milk biomarkers and the proportion of grassland-based feeds in the diets of dairy cows. *PLoS One*, 18(3), e0282515. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282515>

CLAL (2026): EU-27: Dairy sector [online].

Dostupné z: https://www.clal.it/en/index.php?section=stat_ue15&utm_source=chatgpt.com

ČSN ISO 4121 Senzorická analýza – Obecné pokyny pro použití kvantitativních odpovědních stupnic. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2009, 16 s.

ČSN ISO 8587 Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška. Český normalizační institut, Praha, 2008, 24 s.

ČSN ISO 8589 Senzorická analýza – Obecné pokyny pro uspořádání senzorického pracoviště. Český normalizační institut, Praha, 2008, 20 s.

El-Sayed, S. M., Hagrass, A. B., Askar, A. A., Malhat, F. M., El-Sayed, M. M., El-Salm, M. H. A. (2012): Simultaneous determination of retinol, α -tocopherol and β -carotene contents using HPLC method in some dairy products marketed in Cairo area. *Egyptian Journal of Dairy Science*, 40, 149–158. Dostupné z: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20133027471?utm_source=chatgpt.com

Ergin Ö. S., Gün, İ., Kara, R., Soyucok, A., Karaoğlu A. A. (2024): The physicochemical, textural, microbiological and sensory properties of skimmed buffalo milk yoghurt with tragacanth gum during storage. *Food Technology and Biotechnology*, 62(2), 205–217. Dostupné z: <https://doi.org/10.17113/ftb.62.02.24.8259>

Garau, V., Manis, C., Scano, P., Caboni, P. (2021): Compositional Characteristics of Mediterranean Buffalo Milk and Whey. *Dairy*, 2(3), 469–488. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/dairy2030038>

Garzón, A., Perea, J. M., Angón, E., Ryan, E. G., Keane, O. M., Caballero-Villalobos, J. (2024): Exploring interrelationships between colour, composition, and coagulation traits of milk from cows, goats, and sheep. *Foods*, 13(4), 610. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/foods13040610>

Juvinal, J. G., De Steur, H., Schouteten, J. J., Muhammad, D. R. A., De Leon, A. A., Dewettinck, K., Gellynck, X. (2023): Physico-chemical property, sensory profile and consumer acceptability of water buffalo (*Bubalus bubalis* L.) chocolate milk using alkalized and natural cocoa powder. *Foods*, 12(9), 1797. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/foods12091797>

Kapadiya, D. B., Prajapati, D.B., Jain, A. K., Mehta, B. M., Darji, V.B., Aparnathi, K. D. (2016): Comparison of Surti goat milk with cow and buffalo milk for gross composition, nitrogen distribution, and selected minerals content. *Veterinary World*, 9(7), 710–716. Dostupné z: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.710-716>

McDermott, A., Visentin, G., McParland, S., Berry, D. P., Fenelon, M. A., De Marchi, M. (2016) Effectiveness of mid-infrared spectroscopy to predict the color of bovine milk and the relationship between milk color and traditional milk quality traits. *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3267–3273. Dostupné z: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10424>

Milovanovic, B., Djekic, I., Miocinovic, J., Djordjevic, V., Lorenzo, J. M., Barba, F. J., Mörlein, D., Tomasevic, I. (2020): What is the color of milk and dairy products and how is it measured? *Foods*, 9(11), 1629. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/foods9111629>

Moio, L., Dekimpe, J., Etievant, P., Addeo, F. (1993): Neutral volatile compounds in the raw milks from different species. *Journal of Dairy Research*, 60(2), 199–213. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S0022029900027515>

Murtaza, M. A., Huma, N., Sameen, A., Murtaza, M. S., Mahmood, S., Mueen-ud-Din, G., Meraj, A. (2014): Texture, flavor, and sensory quality of buffalo milk Cheddar cheese as influenced by reducing sodium salt content. *Journal of Dairy Science*, 97(11), 6700–6707. Dostupné z: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8046>

Pavlata, L., Mrkvicová, E., Doležal, P. (2015): Kontrola výživy a zdraví dojníc analýzou výsledků vyšetření individuálních a bazénových vzorků mléka. In *Sborník přednášek z konference XI. Kábrtovy dietetické dny. Konference s mezinárodní účastí o bezpečnosti a produkční účinnosti krmiv*. Tribun EU s. r. o., Brno, s. 151–156. ISBN 978-80-263-0901-7

Ponnal, R. P., Wood, J. E., Gill, B. D., Bergonia, C. A., Longstaff, W. M., Slabbert, V., Bainbridge-Smith, L. C., Crawford, R. A. (2021): Colorimetry of dairy products. *International Dairy Journal*, 113, 104886. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104886>

Schiano, A. N., Harwood, W. S., Drake, M. A. (2017): A 100-Year Review: Sensory analysis of milk. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 9966–9986. Dostupné z: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13031>

Vasile, F. E., Hryczyński, L. M., Fernandez, A. B., Bustos, L. F., Romero, A. M., Mazzobre, M. F. (2023): Exploring the sensory properties of buffalo (*Bubalus bubalis*) milk custards through a consumer-based study performed with children. *International Journal of Dairy Technology*, 76(1), 252–260. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12916>

Zábrodská, B. (2022): Výsledky analýz mléka buvolů chovaných v České republice. *Výzkum v chovu skotu*, 64(4), 3–11. Dostupné z: https://www.agrovyzkum.cz/soubory/bulletin/2022/4/bull_4_2022_03-11_zabrodskas.pdf

Kontaktní adresa: Ing. František Ježek, Ph.D., Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno, e-mail: fjezek@vfu.cz