



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Autoreferát disertační práce

Faktory působící na kvalitu kozího mléka

Autor práce: Ing. Ladislav Strnad

Vedoucí práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

České Budějovice
2024

Abstrakt

Kozí mléko a produkty z něj se stávají stále vyhledávanější potravinou pro lidskou spotřebu, a to nejen jedinci s alergií na kravské mléko, gastrointestinálními poruchami, astmatem a ekzémovými záněty. Faktory ovlivňující množství a kvalitu mléka jsou stěžejní pro produkci kozího mléka. Cílem této práce bylo vyhodnocení vlivů působících na mléčnou užitkovost u dojných plemen koz chovaných v České republice (plemeno, četnost vrhu, pořadí laktace, způsob chovu). Studie byla doplněna o senzorické hodnocení mléka a monitoring tvaru vemen u koz chovaných na našem území. Celkem bylo sledováno 9137 ks dojných koz zařazených do kontroly užitkovosti, pro senzorické hodnocení bylo vyhodnocováno mléko od 579 ks koz a u 190 ks bylo provedeno hodnocení vemen. Byl zjištěn výrazný vliv všech zmiňovaných faktorů ($p < 0,05$).

Klíčová slova: kozí mléko; dojivost; četnost vrhu; pořadí laktace; senzorické hodnocení; hodnocení vemen

Abstract

Goat's milk and its products are becoming an increasingly popular food for human consumption, and not only for individuals with cow's milk allergies, gastrointestinal disorders, asthma, and eczema inflammations. Factors affecting the quantity and quality of milk are central to goat milk production. This work aimed to evaluate the effects on milk yield in dairy goat breeds bred in the Czech Republic (breed, parity, lactation number, breeding method). The study was supplemented by the sensory evaluation of milk and monitoring udder shape in goats raised in our territory. A total of 9,137 dairy goats included in the performance control were monitored, milk from 579 goats was evaluated for sensory evaluation, and 190 cows had their udders evaluated. A significant influence of all mentioned factors was found ($p < 0.05$).

Keywords: goat's milk; milk yield; parity; lactation number; sensory properties; udder texture

Obsah

1	Úvod a cíl práce	4
2	Materiál a metodika	5
2.1	Faktory ovlivňující kvalitu mléka.....	5
2.2	Hodnocení kvality mléka.....	5
2.3	Faktory ovlivňující kvalitu mléka.....	6
2.4	Hodnocení kvality mléka.....	6
2.5	Hodnocení vemen koz	7
2.6	Statistická analýza	7
3	Výsledky a diskuse	8
3.1	Vlivy působící na množství a kvalitu mléka	8
3.1.1	Plemeno	8
3.1.2	Pořadí laktace	10
3.1.3	Četnost vrhu	13
3.1.4	Úroveň chovu	15
3.2	Senzorické hodnocení kozího mléka	17
3.3	Hodnocení vemen koz	21
4	Závěr.....	25
5	Seznam použité literatury	26
	Seznam vlastních publikovaných prací	33

1 Úvod a cíl práce

Chov koz má v České republice bohatou historii. V současné době je chov zaměřen především na produkci mléka a jeho následné zpracování na mléčné výrobky (sýry, jogurty, kefíry aj.). Na celém světě existuje mnoho plemen, které jsou chovány za velmi odlišných produkčních podmínek, proto je důležité brát ohledy na vnitřní a vnější faktory, které výrazně ovlivňují kvalitu mléka. Kozy mléčných plemen šlechtěné pro vysokou produkci mléka jsou více zkoumány, pokud jde o užitkovost a kvalitu mléka.

Složení mléka v chovu koz závisí na celkové úrovni chovu, genotypu, reprodukci, hygieně chovu, klimatických podmínkách, ekonomických a sociálních podmínkách v oblasti chovu a systému chovu. Díky tomu disponují kozí produkty jedinečnou kvalitou a kozí produkty mají významný zdravotní přínos v lidské výživě. Mléko má příznivý vliv nejen na zdraví lidí, ale také se využívá i ve výživě dětí a seniorů. Tyto produkty mohou bez negativních účinků konzumovat i někteří lidé trpící alergií na kravské mléko.

Ve výzkumu morfologie vemene ovcí a koz je v posledních letech narůstající trend nejen z hlediska vhodnosti pro strojové dojení, ale také z hlediska mléčné užitkovosti a zdraví mléčné žlázy. Přesněji řečeno, stáda sestávající z ovcí a koz s vysokou užitkovostí v důsledku dlouhodobé a jednostranné selekce za účelem zvýšení mléčné užitkovosti byla charakterizována deformací morfologie vemena způsobenou zvýšením tlaku hmotnosti vemena na jeho závěsný systém.

Cílem řešení disertační práce bylo určit faktory, které ovlivňují kvalitativní ukazatele kozího mléka u plemen koz chovaných v České republice. Bylo ověřováno, zda plemeno, četnost vrhu, pořadí laktace, věk zvířete, stavba vemene a úroveň chovu mají vliv na dojivost, biochemické a senzorické ukazatele kvality kozího mléka u dojných plemen. Jednalo se o porovnání plemen zařazených do genových rezerv a to kozy hnědé krátkosrsté a bílé krátkosrsté a také u zahraničního plemene a to anglonubijské kozy.

2 Materiál a metodika

2.1 Faktory ovlivňující kvalitu mléka

V rámci celé České republiky byly sledovány hlavní vlivy působící na kvalitu koziho mléka. Tyto vlivy byly sledovány u 3 nejpočetnějších dojných plemen koz chovaných v České republice – koza bílá krátkosrstá, koza hnědá krátkosrstá a anglonubijská koza. Do pokusu byly vybrány kozy z velkochovů i malochovů, které byly zařazené do kontroly užitečnosti. Hlavní sledované vlivy byly:

- a) plemeno
- b) pořadí laktace
- c) četnost vrhu
- d) úroveň chovu

U odebraných vzorků v rámci kontroly užitečnosti byla provedena biochemická analýza pro zjištění obsahu základních složek mléka (množství tuku, bílkoviny, laktózy). Tato analýza byla provedena v certifikované laboratoři, která je Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. akreditovaná jako zkušební laboratoř – zajišťuje Českomoravská společnost chovatelů.

Pro vyhodnocení byla využita data od roku 2020 do roku 2023. Dřívější data nemohla být použita, jelikož do roku 2019 byla normovaná laktace přepočítávána na 280 dní, od roku 2020 došlo ke snížení normované laktace na 240 dní a dále došlo ke změně v metodice kontroly užitečnosti. Celkem byla vyhodnocena data od 9137 ks dojných koz.

2.2 Hodnocení kvality mléka

Hodnocení kvality mléka probíhalo ve vybraných chovech zařazených v kontrole užitečnosti v České republice. Do pokusu bylo zařazeno 315 ks kozy bílé krátkosrsté, 154 ks kozy hnědé krátkosrsté a 110 kusů kozy anglonubijské z různých chovů. Údaje o jednotlivých zvířatech a chovech byla získána z chovatelské evidence a z databáze Svazu chovatelů ovcí a koz z.s. Vzorky mléka od těchto zvířat byly pro biochemickou analýzu odebrány od všech jedinců v rámci kontroly užitečnosti. Vzorky mléka pro hodnocení senzorické analýzy byly odebírány vždy z ranního dojení.

2.3 Faktory ovlivňující kvalitu mléka

V rámci celé České republiky byly sledovány hlavní vlivy působící na kvalitu koziho mléka. Tyto vlivy byly sledovány u 3 nejpočetnějších dojných plemen koz chovaných v České republice – koza bílá krátkosrstá, koza hnědá krátkosrstá a anglonubijská koza. Do pokusu byly vybrány kozy z velkochovů i malochovů, které byly zařazené do kontroly užitečnosti. Hlavní sledované vlivy byly:

- e) plemeno
- f) pořadí laktace
- g) četnost vrhu
- h) úroveň chovu

U odebraných vzorků v rámci kontroly užitečnosti byla provedena biochemická analýza pro zjištění obsahu základních složek mléka (množství tuku, bílkoviny, laktózy). Tato analýza byla provedena v certifikované laboratoři, která je Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. akreditovaná jako zkušební laboratoř – zajišťuje Českomoravská společnost chovatelů.

Pro vyhodnocení byla využita data od roku 2020 do roku 2023. Dřívější data nemohla být použita, jelikož do roku 2019 byla normovaná laktace přepočítávána na 280 dní, od roku 2020 došlo ke snížení normované laktace na 240 dní a dále došlo ke změně v metodice kontroly užitečnosti. Celkem byla vyhodnocena data od 9137 ks dojných koz.

2.4 Hodnocení kvality mléka

Hodnocení kvality mléka probíhalo ve vybraných chovech zařazených v kontrole užitečnosti v České republice. Do pokusu bylo zařazeno 315 ks kozy bílé krátkosrsté, 154 ks kozy hnědé krátkosrsté a 110 kusů kozy anglonubijské z různých chovů. Údaje o jednotlivých zvířatech a chovech byla získána z chovatelské evidence a z databáze Svazu chovatelů ovcí a koz z.s. Vzorky mléka od těchto zvířat byly pro biochemickou analýzu odebrány od všech jedinců v rámci kontroly užitečnosti. Vzorky mléka pro hodnocení senzorické analýzy byly odebírány vždy z ranního dojení.

K hodnocení senzorických ukazatelů získaných vzorků koziho mléka bylo podáváno respondentům pasterované mléko. Pasterace mléka probíhala tzv. šetrnou krátkodobou pasterací (legislativní), kdy mléko bylo ohřáto na 72 °C po dobu 15 s. a poté rychle zchlazeno na pokojovou teplotu. Takto ošetřené mléko bylo podáváno jak v teplém tak studeném stavu 15 respondentům, kteří hodnotili u jednotlivých vzorků barvu, konzistenci, vůni a chuť. Získané poznatky byly zaznamenány do připravených protokolů.

2.5 Hodnocení vemen koz

V rámci hodnocení vemen byla vytvořena analýza u 3 nejvíce zastoupených plemen koz v České republice: koza bílá krátkosrstá (B), koza hnědá krátkosrstá (H) a anglonubijská koza (AN). Základní hodnocení proběhlo na 190 kusech těchto plemen. U těchto zvířat, která byla na 2. laktaci byla sledována hloubka, kapacita, profil vemene, dále přední úpon, střední závěsný vaz, šířka zadního upnutí a v poslední řadě orientace struků a délka struků. K zajištění odpovídajícího lineárního popisu byla vytvořena ke každému hodnocenému znaku 5 až 9 bodová stupnice. Získaná data byla statisticky vyhodnocena.

2.6 Statistická analýza

Pro statistické vyhodnocení sledovaných hodnot byl použit program Statistika.14 (TIBCO®). Pro základní hodnocení dat byly využity popisné statistiky: počet pozorování, průměrná hodnota, minimum, maximum a směrodatná odchylka.

Data byla vyhodnocována pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu (ANOVA). Pokud nebyly splněné podmínky (Levenův test), vliv vybraných faktorů byl hodnocen pomocí neparametrické alternativy analýzy rozptylu Kruskal - Wallisovým testem s běžně využívanými mezemi signifikance (0,05; 0,01; 0,001), který byl doplněn o vícenásobné porovnání.

3 Výsledky a diskuse

3.1 Vlivy působící na množství a kvalitu mléka

Kvalita a složení syrového mléka patří mezi hlavní faktory určující výtěžnost a kvalitu sýra (Lacroix et al., 1991). Rozdíly ve složení koziho mléka jsou významné pro indikaci vhodnosti pro technologické zpracování (Yadav et al., 2016).

3.1.1 Plemeno

Mezi základní vlivy působící na množství vyprodukovaného mléka se jistě řadí na první příčky plemeno. Nejefektivnějším ukazatelem kvality koziho mléka je obsah tuku, bílkoviny a laktózy. Právě tyto základní parametry byly hodnoceny u třech nejběžnějších dojných plemen koz chovaných v České republice – koza bílá krátkosrstá, koza hnědá krátkosrstá a anglonubijská koza. Data byla získána z roku 2020 až 2023. Do pokusu bylo zařazeno 5806 ks bílých krátkosrstých koz, 2305 ks hnědých krátkosrstých koz a 1028 ks anglonubijských koz. Všechna tato zvířata byla zařazená do kontroly užítkovosti a kontrolu užítkovosti ve sledovaném roce dokončily.

Tabulka 1: Dojivost u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [kg]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Anglonubijská koza	1027	719,9***	716,4	166,9	1413,8	238,4	33,1
Bílá krátkosrstá koza	5805	650,7***	622,8	111,7	2121,7	249,3	38,3
Hnědá krátkosrstá koza	2304	569,0***	569,3	113,8	1465,1	209,2	36,8

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Byl zjištěn výrazný vliv plemenné příslušnosti na množství nadojeného mléka za 240 denní laktaci, přičemž vliv plemene byl statisticky významný ($p < 0,001$) u všech plemen. Anglonubijské kozy dosahovaly v průměru nejvyšší užítkovosti (709,2 kg), oproti tomu kozy bílé krátkosrsté vykazovaly nejvyšší rozptyl v množství nadojeného mléka. Nejvyšší dojivost byla za sledované období zjištěná u kozy bílé krátkosrsté a to 2121,7 kg, což bylo téměř trojnásobně vyšší množství než průměrná dojivost tohoto plemene (642,3 kg) (tabulka 1). V tomto případě je patrné, že je zde značný vliv individuality jedince, ale také podmínek chovu. Toto potvrzuje ve své studii také Haenlein (2007), kde poukazuje na velké rozdíly v produkční výkonnosti mezi uznanými plemeny dojných koz, dále na vliv genetického potenciálu a zvýšení dojivosti podmínkami krmení. Serradila (2001) uvádí, že anglonubijská koza by měla být spíše považována za „středně výnosné“ plemeno, jelikož její užítkovost je nižší než dojivost vysoce

užitkových plemen. Toto tvrzení není možné potvrdit na úrovni populace chované v České republice, ale při porovnání nejvyšších užitkovostí je koza bílá krátkosrstá schopná vyprodukovat výrazně vyšší množství mléka.

Tabulka 2: Obsah tuku v mléce u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Anglonubijská koza	1027,0	4,10**	4,05	1,25	7,00	0,98	23,90
Bílá krátkosrstá koza	5805,0	3,06**	2,99	1,00	7,00	0,73	23,95
Hnědá krátkosrstá koza	2304,0	3,14**	3,01	1,00	7,00	0,80	25,58

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Vliv plemenné příslušnosti na tučnost mléka je dalším výrazným faktorem působícím na jeho kvalitu. I v této studii byl zjištěn statisticky průkazný vliv mezi všemi plemeny ($p < 0,05$), s čímž souhlasí také Korma et al., (2022) který potvrzuje rozdílné složení tuku v mléce u jednotlivých plemen koz. Z tabulky 2 je zřejmé, že angonubijské kozy dosahují nejvyšší tučnosti mléka, která v průměru činila 4,1 % (koza hnědá krátkosrstá 3,14 %, koza bílá krátkosrstá 3,06 %). Lze také sledovat nejvyšší tučnost u anglonubijských koz, které standardně dle Anglo Nubian Breed Society (Anglonubian.co.uk, 2024) dosahují v průměru 4,8 % tučnosti mléka.

Někteří jedinci dosahovali výrazně vyšší tučnosti a to až 7 %. Tyto extrémní hodnoty byly zaznamenány u všech sledovaných plemen, kde pravděpodobně zapůsobila výživa nebo špatný zdravotní stav koz. Toto potvrzuje také Haenlein (2007), který uvádí, že pro udržení lepší produktivity je vyžadováno zlepšení podmínek krmení, které mohou způsobit velké rozdíly v produkci mléka a tuku. Obsah tuku se mezi jednotlivými plemeny velmi liší, a proto je mezi zeměmi více než 50 g/l pro jižní Evropu a asi 30–35 g/l pro severní Evropu (Chilliard et al., 2003).

Tabulka 3: Obsah bílkovin v mléce u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Anglonubijská koza	1027	4,00***	3,96	2,65	8,00	0,51	12,86
Bílá krátkosrstá koza	5805	2,90***	2,86	2,00	6,50	0,32	11,18
Hnědá krátkosrstá koza	2304	2,98***	2,93	2,00	6,42	0,38	12,58

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Množství bílkovin v mléce je dalším neméně důležitým faktorem působící na kvalitu koziho mléka, a který byl výrazně ovlivňován plemennou příslušností napříč všemi sledovanými plemeny ($p < 0,001$). Tabulka 3 zobrazuje nejvyšší průměrnou hodnotu bílkovin u anglonubijských koz (3,99 %), hnědé krátkosrsté kozy dosahovaly v průměru 2,97 % a bílé krátkosrsté kozy 2,88 %). Značná variabilita je pravděpodobně způsobena nejen výživou, ale také způsobem odchovu a podmínkami chovu, což potvrzují Costa et al. (2014), kteří uvádějí, že složení bílkovin koziho mléka se u jednotlivých plemen koz liší a mohlo by představovat regionální trendy. Také Bruhn a Schutz (1999) uvádějí, výrazné rozdíly mezi nejen mezi plemeny, ale také rozdíly v rámci jednoho plemene.

Tabulka 4: Obsah laktózy v mléce u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Anglonubijská koza	1027	4,09***	4,11	1,34	5,35	0,30	7,31
Bílá krátkosrstá koza	5805	4,34***	4,35	1,60	6,19	0,27	6,22
Hnědá krátkosrstá koza	2304	4,29***	4,32	1,81	5,06	0,28	6,52

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Rozpětí v hodnotách laktózy nebývá tak výrazné jako u obsahu tuku a bílkovin. Průměrný obsah laktózy u anglonubijských koz byl 4,1 %, u koz hnědých krátkosrstých 4,31 % a 4,35 % u plemene bílá krátkosrstá (tabulka 4), ale i přesto byl zaznamenán rozptyl hladiny laktózy napříč plemeny (1,36 – 6,19 %). Tyto extrémní hodnoty byly na úrovni jedinců. I když rozdíly mezi hodnotami nebyly výrazné, vliv plemenné příslušnosti na obsah laktózy byl statisticky průkazný ($p < 0,001$) u všech plemen. Bagnicka et al. (2016) však uvádí, že plemeno nemá vliv na obsah laktózy v mléce, což mohlo být způsobeno výběrem jiných porovnávaných plemen než těch, která jsou chována v České republice.

Značné rozdíly ve složení mléka byly pozorovány nejen mezi plemeny koz, ale také mezi jedinci v rámci jednoho plemene, což potvrzují také Sung et al. (1999), Goetsch et al. (2011) a Lôbo et al. (2017).

3.1.2 Pořadí laktace

Pořadí laktace je dalším významným faktorem, který může výrazným způsobem ovlivnit množství a kvalitu nadojeného mléka u koz, ovcí a skotu.

Tabulka 5: Pořadí laktace a dojivost dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [kg]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
1. laktace	2009	552,5***	541,5	119,9	1413,8	208,7	37,8
2. laktace	1751	669,6*	645,4	120,0	1794,9	260,2	38,9
3. laktace	1502	692,2**	677,7	111,7	1752,6	254,4	36,8
4. laktace	1283	680,2**	660,8	113,8	1676,3	253,6	37,3
5. laktace	1038	661,6*	634,8	133,2	2121,7	243,1	36,7
6. laktace	750	623,1**	617,5	119,9	1338,9	214,6	34,4
7. laktace	421	612,4*	608,2	126,4	1417,0	214,2	35,0
8. laktace	227	605,1*	587,7	163,0	1241,4	204,4	33,8
9. laktace	112	567,6**	553,7	235,3	883,4	125,5	22,1
10. laktace	34	490,5*	494,6	230,9	771,1	128,2	26,1
11. laktace	9	409,9*	396,5	207,6	600,1	129,0	31,5

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Pořadí laktace mělo značný vliv na množství nadojeného mléka, což potvrzuje tabulka 5, kde je patrný nárůst dojivosti do 3. laktace. Při porovnání vlivu pořadí laktace mezi plemeny byl zde patrný statistický významný vliv ($p < 0,05$). U anglonubijských koz docházelo k nárůstu dojivosti až do 5. laktace, u hnědé krátkosrsté do 4. laktace a u bílých krátkosrstých jen do 3. laktace, poté následoval s každou další laktací pozvolný pokles. Toto částečně potvrzuje Goetsch et al. (2011), který uvádí, že produkce mléka obecně vrcholí na 3 nebo 4 laktaci, poté pomalu klesá. I když byla u anglonubijských koz zaznamenána nejvyšší užitkovost, toto plemeno bylo v rámci kontroly užitkovosti využíváno jen do 7. laktace, oproti tomu kozy bílé krátkosrsté a hnědé krátkosrsté do 11. laktace. Nejvíce koz využívaných při 11. laktaci bylo plemene hnědá krátkosrstá. Je tedy patrná odolnost našich národních plemen kozy hnědé krátkosrsté a bílé krátkosrsté, které jsou známé svojí odolností a dlouhověkostí, což potvrzuje také Horák et al. (2012).

Tabulka 6: Pořadí laktace a množství tuku v mléce dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
1. laktace	2009*	3,39	3,26	1,00	7,00	0,93	27,33
2. laktace	1751	3,22	3,09	1,00	7,00	0,86	26,83
3. laktace	1502*	3,14	3,01	1,00	7,00	0,85	27,14
4. laktace	1283*	3,13	3,03	1,16	7,00	0,83	26,55
5. laktace	1038*	3,08	2,96	1,23	7,00	0,78	25,27
6. laktace	750*	3,12	3,00	1,65	6,93	0,76	24,41
7. laktace	421*	3,12	3,05	1,43	6,03	0,71	22,88
8. laktace	227*	3,09	3,01	1,77	5,41	0,62	19,89
9. laktace	112*	3,05	2,99	1,48	4,77	0,58	19,16
10. laktace	34	3,15	3,10	1,89	4,61	0,66	21,05
11. laktace	9	3,06	2,71	2,38	4,79	0,80	26,24

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Koncentrace mléčného tuku je závislá na více aspektech. Při porovnání vlivu pořadí laktace na množství tuku byl zjištěn statisticky průkazný vliv ($p < 0,05$). Nejvyšší hodnoty byly sledovány během 1. laktace a to 3,39 % (tabulka 6). Dále bylo patrné, že nejvyšší koncentrace tuků byla sledována na 1. laktaci. Toto potvrzuje také Zeng a Escobar (1995) a Carnicella et al. (2008), kteří uvádějí, že koncentrace mléčného tuku je ovlivněna pořadím laktace. Další studie od Zeng et al. (2008) uvádí, že obsah tuku je podobný během prvních 5 laktací, což se v této studii také částečně potvrdilo. Nejvyrovnanější hladina tuku byla u hnědých krátkosrstých koz.

Při porovnání množství tuku v mléce na základě plemenné příslušnosti a pořadí laktace, lze sledovat podobný trend, kdy byla zaznamenána nejvyšší tučnost na první laktaci a poté docházelo k postupnému poklesu. K velkému propadu došlo na poslední sledované laktaci u angolubijských koz a u bílé kozy krátkosrsté, který byl patrně způsoben vyšším věkem.

Tabulka 7: Pořadí laktace a množství bílkovin v mléce dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
1. laktace	2009	3,17***	3,07	2,00	5,99	0,52	16,41
2. laktace	1751	3,08***	2,94	2,00	6,09	0,52	16,80
3. laktace	1502	3,06*	2,93	2,00	6,42	0,52	17,17
4. laktace	1283	3,00*	2,88	2,00	8,00	0,53	17,78
5. laktace	1038	2,98***	2,90	2,11	5,75	0,46	15,58
6. laktace	750	2,93**	2,86	2,00	4,82	0,37	12,69
7. laktace	421	2,89***	2,86	2,03	4,50	0,32	11,13
8. laktace	227	2,86***	2,82	2,25	4,23	0,30	10,42
9. laktace	112	2,86*	2,83	2,10	4,92	0,32	11,16
10. laktace	34	2,87	2,87	2,35	3,42	0,24	8,30
11. laktace	9	2,93	2,75	2,46	4,07	0,52	17,89

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Rozptyl množství bílkovin v kozím mléce byl ovlivněn pořadím laktace. Nejvyšší rozptyl byl zaznamenán na 4. laktaci, kdy se hodnoty pohybovaly od 2 – 8 %. Z tabulky 7 je patrné, že nejvyšších hodnot bílkovin bylo dosaženo na 1. laktaci, pak následoval pozvolný pokles. Byl zjištěn statisticky průkazný vliv tohoto faktoru ($p < 0,05$) především vůči hodnotám v 1. laktaci. Zeng et al. (2008) ve své studii zjistil, že během 6. laktace bylo množství bílkovin výrazně nižší, avšak tento trend v této studii nebyl potvrzen, jelikož pokles byl pozvolný od 2. laktace. I když 11. laktaci nedosáhlo ve sledovaném období velké množství zvířat, lze pozorovat určitý trend navýšení hladiny bílkovin v mléce. Anifantakis a Kandarakis (1980) uvádějí, že bílkoviny v kozím mléce jsou vysoké na začátku laktace, poté mnohem nižší, dokud se opět výrazně nezvýší na konci laktace, kdy je dojivost nízká.

Tabulka 8: Pořadí laktace a množství laktózy v mléce dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
1. laktace	2009	4,31	4,33	1,60	6,19	0,32	7,33
2. laktace	1751	4,30	4,32	1,96	6,16	0,27	6,35
3. laktace	1502	4,29	4,33	1,34	5,11	0,31	7,16
4. laktace	1283	4,30	4,33	1,96	5,35	0,28	6,58
5. laktace	1038	4,30	4,32	2,29	4,99	0,28	6,51
6. laktace	750	4,31	4,34	2,30	5,42	0,26	6,10
7. laktace	421	4,30	4,30	3,30	4,80	0,22	5,05
8. laktace	227	4,30	4,31	1,94	4,79	0,25	5,84
9. laktace	112	4,34	4,37	3,31	4,89	0,23	5,23
10. laktace	34	4,32	4,35	3,88	4,61	0,20	4,57
11. laktace	9	4,20	4,27	3,78	4,50	0,29	6,82

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Ze všech sledovaných veličin byla hladina laktózy nejvíce vyrovnaná během všech laktací (tabulka 8), tudíž statisticky významný rozdíl zde nebyl zaznamenán ($p > 0,05$). K nejvýraznějšímu poklesu došlo na 11. laktaci, což mohlo být způsobeno malým počtem sledovaných zvířat.

Lze tedy jednoznačně říci, že pořadí laktací má výrazný vliv na chemické složení mléka koz, což také uvádí ve své studii Antunac et al. (2001).

3.1.3 Četnost vrhu

Tabulka 9: Četnost vrhu a mléčná užitkovost u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [kg]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Jedináček	2079	586,3***	572,1	113,8	1406,2	212,9	36,3
Dvojčata	4849	633,0***	608,5	111,7	2121,7	246,1	38,9
Trojčata	1516	732,3*	720,9	170,3	1752,6	239,8	32,7
Čtyřčata	161	791,1*	793,9	265,3	1372,4	234,1	29,6
Paterčata	5	814,0	860,2	648,8	879,4	97,1	11,9

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Velmi výrazný vliv četnosti vrhu byl zaznamenán na doživost ($p < 0,05$). Z tabulky 9 je patrný nárůst množství mléka získaného během normované laktace s každým dalším kůzlem. Tento nárůst byl také potvrzen, a také byl zjištěn nárůst doživosti i v rámci plemen. Vliv počtu kůzlat na mléčnou užitkovost potvrzují také studie Thomas et al., (1977), Hayden et al., (1979), Zeng a Escobar (1995) a Carnicella et al. (2008). U sledovaných koz došlo k navýšení produkce mléka o 7,3 % u matek s dvojčaty oproti jedináčkům, a o 13,5 % u koz s trojčaty oproti kozám

s dvojčaty. Tyto hodnoty jsou nižší, než které uvádí Thomas et al., (1977), který zaznamenal nárůst o 27 % u koz s dvojčaty ve srovnání s kozami, které měli jedináčky. Studie Hayden et al., (1979) také uvádí vyšší rozdíly v nárůstu doživosti o 27 % u koz s trojčaty ve srovnání s dvojčaty.

Paterčata byla hodnocena pouze u anglonubijské kozy, kozy hnědé a bílé krátkosrsté měly maximálně čtyřčata. U hnědých koz byl zaznamenán nižší nádoj u koz se čtyřčaty při porovnání s trojčaty, to však bylo způsobeno nízkým počtem hodnocených zvířat (6 ks) a vysokým pořadím laktace (8,3).

Tabulka 10: Četnost vrhu a tučnost mléka u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Jedináček	2079	3,24***	3,15	1,00	7,00	0,80	24,82
Dvojčata	4849	3,16*	3,02	1,00	7,00	0,86	27,29
Trojčata	1516	3,21	3,06	1,16	7,00	0,84	26,05
Čtyřčata	161	3,40*	3,18	1,85	7,00	0,96	28,11
Paterčata	5	3,94	3,37	2,84	6,70	1,57	39,88

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Průměrná tučnost mléka byla rozdílná mezi jedináčky a trojčaty ($p < 0,001$) a dvojčaty a čtyřčaty ($p < 0,05$), ostatní hodnoty se výrazně neměnily ve srovnání s četností vrhu, což je patrné z tabulky 10. Nárůst procenta tuku u paterčat vznikl pravděpodobně z toho důvodu, že se jednalo jen o anglonubijské kozy, které (jak již bylo zmíněno) dosahují vyšší tučnosti mléka než koza hnědá a bílá krátkosrstá. Maximální zjištěné hodnoty (7 %) bylo dosaženo jednoho až čtyř kůzlat.

Tabulka 11: Četnost vrhu a množství bílkovin u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Jedináček	2079	3,04*	2,95	2,00	5,92	0,44	14,64
Dvojčata	4849	3,02**	2,92	2,00	8,00	0,49	16,20
Trojčata	1516	3,10***	2,91	2,00	6,00	0,60	19,22
Čtyřčata	161	3,31**	3,09	2,25	5,56	0,67	20,28
Paterčata	5	4,03**	4,18	3,52	4,26	0,31	7,77

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Množství bílkovin v mléce koz se zvyšoval především u koz s trojčaty až paterčaty, kde byl zjištěn také statisticky průkazný vliv ($p < 0,05$). Nicméně, nejvyšší zjištěná hodnota u paterčat je opět způsobená tím, že jsou zde zařazeny hodnoty pouze anglonubijských koz, které standardně vykazují vyšší hladinu bílkovin v mléce než naše národní plemena. Nejvyšší rozptyl

v obsahu bílkovin byl zaznamenán u dvojčat, kdy se hladina pohybovala v rozpětí 2 – 8 % (tabulka 11).

Tabulka 12: Četnost vrhu a množství laktózy u dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Jedináček	2079	4,33	4,35	1,81	5,40	0,28	6,35
Dvojčata	4849	4,29	4,32	1,34	6,19	0,29	6,87
Trojčata	1516	4,28	4,31	1,69	5,04	0,27	6,35
Čtyřčata	161	4,20	4,25	3,30	4,85	0,30	7,06
Paterčata	5	4,09	4,10	3,83	4,37	0,24	5,89

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Nejvyšší množství laktózy bylo zaznamenáno u jedináčků, poté se hladina postupně snižovala s každým dalším kůzlem. Toto potvrzuje také studie Bagnicka et al. (2016), který uvádí, že u koz s jedním kůzlem byl zjištěn významně vyšší obsah laktózy v mléce než u koz jiných velikostí vrhů. Avšak statisticky průkazný vliv nebyl zjištěn ($p > 0,05$). Nejvyšší variabilita byla opět zjištěna u koz s dvojčaty, kde se pohybovala hladina laktózy v mléce od 1,34 – 6,19 % (tabulka 12).

3.1.4 Úroveň chovu

U dojených koz se provádí kontrola mléčné užitkovosti, kde se využívají dvě metody. Jedná se o metodu AC, kde jde o kontrolu po odstavu kůzlat a zahrnuje velké chovy, a o metodu EC, kde se kontrola provádí bez provedení odstavu, čehož většinou využívají malochovatelé. Každý měsíc probíhá měření nadojeného mléka, u kterého se provádí rozbor jednotlivých mléčných složek (Jedlička, 2023).

Tabulka 13: Úroveň chovu a užitkovost dojných plemen koz

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
AC	5779	620,9***	608,1	111,7	1476,4	230,9	37,2
EC	3357	667,2***	636,8	148,7	2121,7	259,5	38,9

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

U malochovatelů využívající metodu kontroly užitkovosti EC bývá zpravidla výrazný vliv individuálního přístupu ke zvířatům, výživa zpestřená plodinami, které by při použití ve velkochovech byly velice nerentabilní popř. časově náročná příprava a to se odráží ve výsledné užitkovosti. Byla prokázána statistická průkaznost vlivu úrovně chovu na dojivost ($p < 0,001$). Avšak při rozboru vlivu úrovně chovu na dojivost rozdělenou na jednotlivá

plemena je zřejmé, že předchozí tvrzení platí pouze u bílých a hnědých krátkosrstých koz. U anglonubijských koz je trend opačný (tabulka 13). Toto bylo pravděpodobně způsobené tím, že někteří malochovatelé anglonubijských koz chtěly využívat metodu AC. Tito chovatelé dosahovali již několik let nejvyšší užitkovosti v rámci naší populace, což způsobilo patrný skok v užitkovosti v rámci úrovně chovu.

Tabulka 14: Úroveň chovu a množství tuku v mléce

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
AC	5779	3,17*	3,06	1,15	7,00	0,77	24,22
EC	3357	3,25*	3,09	1,00	7,00	0,96	29,66

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Tučnost mléka je velice důležitá složka mléka pro jeho zpracování. Vliv úrovně chovu je, jak již bylo zmíněno, výrazně ovlivněn výživou a individuálním přístupem. Byl zjištěn určitý trend u množství tuku (tabulka 14), jehož hladina byla vyšší u malochovatelů, využívající metodu kontroly užitkovosti EC oproti velkochovům, kteří využívají metodu AC. Statisticky průkazný vliv nebyl prokázán ($p > 0,05$).

Tabulka 15: Úroveň chovu a množství bílkovin v mléce

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
AC	5779	2,91**	2,87	2,00	6,50	0,33	11,41
EC	3357	3,28**	3,10	2,00	8,00	0,63	19,37

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Množství bílkovin je velice důležitým ukazatelem kvality mléka, který lze ovlivnit správnou krmnou dávkou. Během porovnání malochovů a velkochovů byla zjištěna statistická průkaznost vlivu úrovně chovu ($p < 0,05$). Vyšší variabilita byla zjištěna u malochovatelů využívající metodu EC i přes to, že do této metody bylo zařazeno méně zvířat než u metody AC (tabulka 15).

Tabulka 16: Úroveň chovu a množství laktózy v mléce

	Počet [ks]	Průměr [%]	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
AC	5779	4,34	4,36	1,60	5,81	0,25	5,81
EC	3357	4,22	4,26	1,34	6,19	0,32	7,65

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Hladina laktózy nebývá výrazně ovlivněna ani plemenem, ani způsobem odchovu ($p > 0,05$). Větší variabilita hodnot byla zaznamenána ve velkochovech, které využívají metodu AC (tabulka 16). I když složení mléka určují různé faktory, jako je plemeno, období laktace, prostředí, management a zdraví atd. rozdíly ve složení kozího mléka jsou značné (Costa et al., 2014; Banjare et al., 2017).

3.2 Senzorické hodnocení kozího mléka

Vzorky mléka byly rozděleny po 25 ml do průhledných vzorkovnic, které byly předkládány 10 respondentům. Vzorky byly označeny pouze číslem a podávány náhodně. Výsledky hodnocení byly zaznamenávány do tabulky (tabulky 17), ve které byly uvedené zjišťované senzorické znaky. Každý respondent měl k dispozici tzv. legendu, která vysvětlovala, jak správně hodnotit jednotlivé body.

Tabulka 17: Hodnocené senzorické znaky

Barva	Výborná	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Netypická
Konzistence	Výborná	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nevyhovující
Celková vůně	Příjemná	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nepříjemná
Cizí vůně	Žádná	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silná
Celková chuť	Vynikající	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nepoživatelné
Sladkost chuti	Silná	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Slabá
Pachut'	Slabá	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Silná
Celkové posouzení kvality	Příjemný	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nepříjemný

Podle Mowlem (2005), kozy mají po mnoho let velmi špatnou reklamu a v důsledku toho značné předsudky vůči kozím produktům. Také uvedl, že mléko by téměř každý, kdo nebyl nadšencem koz, označil za „silně páchnoucí“. S takovou pověstí je velice obtížné člověka s takovýmto postojem přesvědčit, aby ochutnal kozí mléko nebo výrobky z něj. Park (2005) dodal, že dvě největší překážky v marketingu kozího mléka jsou negativní vnímání „kozí“ chuti a sezónní produkce mléka.

Tabulka 18: Senzorické hodnocení koziho mléka v závislosti na úrovni chovu

<i>Barva</i>	Počet [ks]	Průměr	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
AC	366	1	1	1	3	0,33	29,58
EC	213	1	1	1	3	0,43	37,97
<i>Konzistence</i>							
AC	366	1	1	1	7	0,62	50,94
EC	213	1	1	1	5	0,76	56,74
<i>Celková vůně</i>							
AC	366	1	1	1	3	0,33	29,58
EC	213	1	1	1	3	0,43	37,97
<i>Cizí vůně</i>							
AC	366	1	1	1	7	0,62	50,94
EC	213	1	1	1	5	0,76	56,74
<i>Celková chuť</i>							
AC	366	3	3	1	9	1,64	56,84
EC	213	2	2	1	8	1,31	64,66
<i>Sladkost</i>							
AC	366	4	3	1	9	1,81	48,99
EC	213	3	3	1	9	2,04	58,66
<i>Pachut'</i>							
AC	366	3	2	1	9	2,16	70,67
EC	213	2	1	1	9	1,83	83,56
<i>Celkové posouzení</i>							
AC	366	4	3	1	9	2,77	78,42
EC	213	2	1	1	9	1,87	80,75

Tabulka 19: Senzorické hodnocení koziho mléka v závislosti na teplotě hodnoceného mléka

<i>Barva</i>	Počet [ks]	Průměr	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
Studené	309	1	1	1	3	0,25	23,94
Teplé	270	1	1	1	3	0,46	39,14
<i>Konzistence</i>							
Studené	309	1	1	1	5	0,63	51,36
Teplé	270	1	1	1	7	0,72	55,71
<i>Celková vůně</i>							
Studené	309	3	3	1	6	1,82	57,30
Teplé	269	3	3	1	8	1,92	60,51
<i>Cizí vůně</i>							
Studené	309	2	1	1	7	1,24	75,35
Teplé	270	2	1	1	8	1,45	78,61
<i>Celková chuť</i>							
Studené	309	2	2	1	9	1,54	63,49
Teplé	270	3	2	1	9	1,61	59,07
<i>Sladkost</i>							

Studené	309	3	3	1	8	1,54	44,54
Teplé	270	4	3	1	9	2,23	58,66
<i>Pachut'</i>							
Studené	309	3	2	1	9	1,98	76,24
Teplé	270	3	2	1	9	2,19	75,71
<i>Celkové posouzení</i>							
Studené	309	3	1	1	9	2,32	83,21
Teplé	270	3	3	1	9	2,74	80,19

Tabulka 20: Senzorické hodnocení kozího mléka v závislosti na plemenné příslušnosti

<i>Barva</i>	Počet [ks]	Průměr	Medián	Min.	Max.	Sm.odch.	Var.koef.
AN	110	1,11	1	1	3	0,46	41,14
B	314	1,11	1	1	3	0,35	31,57
H	154	1,13	1	1	2	0,34	29,85
<i>Konzistence</i>							
AN	110	1,27	1	1	3	0,66	52,04
B	315	1,31	1	1	7	0,79	59,88
H	154	1,14	1	1	2	0,34	30,30
<i>Celková vůně</i>							
AN	110	3,29	3	1	7	1,86	56,64
B	314	3,19	3	1	8	1,88	59,03
H	154	3,05	3	1	5	1,83	60,03
<i>Cizí vůně</i>							
AN	110	1,14	1	1	3	0,46	40,38
B	315	1,79	1	1	8	1,33	74,23
H	154	2,07	1	1	5	1,64	79,24
<i>Celková chuť</i>							
AN	110	2,15	1	1	5	1,36	62,93
B	315	2,77	2	1	9	1,71	61,90
H	154	2,45	2	1	5	1,37	55,86
<i>Sladkost</i>							
AN	110	4,07	4	1	9	2,07	50,74
B	315	3,64	3	1	9	1,70	46,56
H	154	3,24	3	1	9	2,10	64,78
<i>Pachut'</i>							
AN	110	1,95	1	1	7	1,48	75,72
B	315	2,87	2	1	9	2,14	74,51
H	154	3,03	2	1	9	2,22	73,36

Celkové posouzení

AN	110	2,10	1	1	6	1,51	72,10
B	315	3,26	2	1	9	2,58	78,99
H	154	3,42	3	1	9	2,88	84,33

*AN – anglonubijská koza, B – bílá krátkosrstá koza, H – hnědá krátkosrstá koza

Při porovnání způsobu chovu na senzorické hodnocení (tabulka 18) byly zjištěny určité trendy a to především ve prospěch malochovů (EC). Statisticky významný rozdíl byl zjištěn u celkové vůně ($p < 0,05$), cizí vůně ($p < 0,001$), celkové chuti ($p < 0,001$), sladké chuti ($p < 0,05$), pachuti ($p < 0,001$) a také u celkového posouzení ($p < 0,001$).

Respondentům byl podáván jak vzorek studeného, tak i teplého mléka, přičemž byl sledován vliv teploty na změnu senzorických vlastností kozího mléka. V této studii byl zjištěn pouze vliv na celkovou chuť ($p < 0,05$) a celkové posouzení ($p < 0,05$). Teplé mléko mělo horší hodnocení, jelikož právě u vyšší teploty byla zaznamenána výraznější kozí chuť, která pro respondenty nebyla příjemná (tabulka 19).

Při porovnání senzorických hodnot mléka mezi plemeny (tabulka 20) došlo k nejvýraznějším statisticky průkazným rozdílům a to u cizí vůně AN vs. B ($p < 0,001$), AN vs. H ($p < 0,05$), celková chuť AN vs. B ($p < 0,05$), sladkosti chuti B vs. H ($p < 0,001$), AN vs. H ($p < 0,001$), dále pak u pachuti AN vs. B ($p < 0,001$), AN vs. H ($p < 0,001$) a celkového posouzení AN vs. B ($p < 0,05$), AN vs. H ($p < 0,05$). Mléko od anglonubijských koz bylo respondenty velice kladně hodnoceno, nicméně mléko od bílých a hnědých koz nebylo nějak výrazně kritizováno oproti mléku od anglonubijských koz.

Čerstvé kozí mléko je bílé, neprůhledné a zásadité povahy (Tafes, 2020). Mělo by mít jemnou, neutrální, přitažlivou chuť a lehce nasládlou chuť někdy se slaným nádechem (Okeyo, 1997; Ribeiro a Ribeiro, 2010). Park (2005) uvádí, že nejdůležitějším standardem kvality pro kozí mléko je přijatelná, atraktivní vůně a chuť. Tato charakteristická chuť významně ovlivňuje kvalitu a přijatelnost kozího mléka (Watkins et al., 2021) a je výsledkem vysokého obsahu volných mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem. Podle Rita de Cássia et al. (2019) se tento obsah může značně lišit v závislosti na několika faktorech, jako je plemeno, pohlaví, věk, krmné postupy, doba dojení a fáze laktace. Kozí mléko má tedy příjemné nebo nepříjemné senzorické vlastnosti a vyznačuje se silnou a jedinečnou chutí. Proto jeho zvláštní senzorické vlastnosti snižují akceptaci mezi populacemi, které nejsou zvyklé na jeho konzumaci, a když jsou tyto odlišné vůně a chutě zvýrazněny, mohou vést k odmítnutí (Ribeiro et al., 2024). V závislosti na intenzitě tepelné úpravy však může dojít i ke změnám nutričních a organoleptických vlastností mléka (Alegbeleye et al., 2018). Tepelná úprava také vyvolává

změnu chuti vařeného mléka v důsledku denaturace syrovátkových bílkovin, které tvoří sirovodík z aminokyselin obsahujících síru v bílkovinách (Tadjine et al., 2019). Navíc tento proces vede k tvorbě laktonů a methylketonů z lipidů a částečné karamelizaci laktózy (Vidal et al., 2018).

3.3 Hodnocení vemen koz

Ve výzkumu morfologie vemene ovcí a koz je v posledních letech narůstající trend nejen z hlediska vhodnosti pro strojové dojení, ale také z hlediska mléčné užitkovosti a zdraví mléčné žlázy (Vrdoljak et al., 2020).

Mléko ve vemeni je uloženo ve 2 propojených oddílech (cisternální a alveolární), které určují dojitelnost. Zvířata s velkými cisternami se dojí rychleji pomocí zjednodušených postupů a lépe snášejí prodloužené intervaly dojení (Knight a Dewhurst 1994; Ayadi et al., 2003; Salama et al., 2003).

Byl zaznamenán vztah mezi morfologickými rozměry vemene a produkcí mléka u koz, ačkoli existují různá kritéria. Mavrogenis et al. (1989) zjistili nízkou korelaci mezi úrovněmi produkce a mírami vemene, zatímco jiní zjistili vyšší a významné korelace (Linzell, 1966; Peris, 1994). Bylo provedeno hodnocení vemen nejvíce zastoupených plemen koz na území České republiky, a to kozy bílé krátkosrsté (B), kozy hnědé krátkosrsté (H) a anglonubijské kozy (AN).

Hloubka vemene se hodnotí k výšce hlezenního kloubu. Zatímco určitý stupeň hloubky vemene je nezbytný pro kapacitu, vemeno, které je extrémně hluboké, je náchylnější k poranění a k mastitidě. Hloubka vemene se vyhodnocuje jako svislá vzdálenost mezi podložím (terénem) a hlezenním kloubem, když je zadní noha v normální poloze pod zvířetem (adga.org).

Hloubka vemene byla hodnocena na škále 1 – 9, přičemž hodnota 1 představovala vemeno vysoko nad hlezenním kloubem (1/3 a více tibie), hodnota 9 představovala vemeno, které svou výškou dosahovalo hluboko pod hlezenní kloub (1/2 a méně metatarsu). Bylo zjištěno, že nejvyrovnanějších hodnot dosahovaly anglonubijské kozy, u kterých byly zjištěny nejvyšší průměrné hodnoty (3,34), u kozy bílé krátkosrsté a hnědé krátkosrsté byla zjištěna značná variabilita. Hnědé kozy dosahovaly průměrně nejnižších hodnot (2,65). Byl zjištěn statisticky průkazný vliv plemene na hloubku vemene ($p < 0,05$). Vnější míry velikosti vemene (obvod, šířka a hloubka vemen) silně korelují s produkcí mléka u ovcí a koz. Morfologické znaky vemene určující jeho vhodnost pro strojové dojení (jako je poloha struků a úhel struků, hloubka vemene, velikost struků, výška cisterny) souvisejí se zdravím mléčné žlázy u ovcí a koz. Výskyt

mastitid je tedy znatelně vyšší u vemen nevhodného tvaru pro strojové dojení (hluboká a zavěšená vemen, nepříznivá poloha struků apod.). V důsledku toho morfologické znaky vemene, které ovlivňují dojitelnost ovcí a koz, nepřímo souvisí s dojivostí (Vrdoljak et al., 2020).

Kapacita vemene se hodnotí z boku a je hodnoceno jako tvar vemene, které přesahuje za zadní nohu, když zadní nohy jsou postaveny kolmo k podloží (adga.org). Extrémně plochá zadní část vemene představuje vemen s malou kapacitou a má přidělenou hodnotu mají přiděleno 5 nebo méně bodů; zadním vemenům se střední plností se přiděluje 1, vemen, které je extrémně vyboulené nebo vyčnívá, byla přidělena hodnota 9.

Bylo zjištěno, že variabilita kapacity vemene je velice široká u všech sledovaných plemen. U plemene bílá krátkosrstá byla zjištěna nejvyšší průměrná hodnota (4,1) sledovaného znaku. Nejnižších hodnot dosahovaly hnědé krátkosrsté kozy (3,1). Nebyl zjištěn statistický vliv plemene na kapacitu vemene ($p > 0,05$). Obvod vemene je v nejvyšší korelaci s mléčnou užitkovostí koz ve srovnání s jinými externími měřeními vemene (Montaldo a Martinez-Lozano, 1993; Keskin et al., 2005). Velkoobjemová vemen, stejně jako hluboká a dobře přiléhající vemen významně a pozitivně korelují s množstvím produkovaného koziho mléka (Capote et al., 2006; McLaren et al., 2016).

Profil neboli tvar vemene vyjadřuje celkový stav závěsného aparátu. Ideální je kulovitý nebo mírně vejčitý profil vemene, symetricky zobrazený vzhledem k pánevní končetině (přibližně třetina vemene je viditelná před a třetina za ní). Pozice 1 představovala mírně vypouklý tvar vemene s malou kapacitou, pozice 9 oválný tvar vemene s velkou kapacitou sahající do středu karpálního kloubu.

Během hodnocení profilu vemene nebyl zjištěn významný rozdíl mezi plemeny ($p > 0,05$). Nejvyšších hodnot dosahovaly kozy bílé krátkosrsté (3,3), anglonubijské kozy dosahovaly v průměru nejnižších hodnot (2,42). Montaldo a Martinez-Lozano (1993) zjistili, že kulaté vemen, které odpovídá miskovitému vmenu, je nejžádanější z hlediska produkce mléka a zdraví mléčné žlázy. Ve stejné studii dosáhly nejvyšší průměrné denní produkce mléka kozy s kulatým vmenem s výrazně nižším počtem somatických buněk v mléce a nižším výskytem mastitid než u koz s jiným tvarem vemene.

Při hodnocení předního úponu vemene hodnotitel posuzuje sílu úponu postranních vazů, jak se rozprostírají do stran ke stěně těla (adga.org). Pozice 1 představuje kolmé i strmější upnutí vemene, při dosažení pozice 9 vemen mírně sestupuje z krajiny břišní.

Přední úpon vemene je také velice úzce spjat s kapacitou vemene. Nejvyššího rozptylu dosáhly anglonubijské kozy, ale také nejvyšších průměrných hodnot (5), což je způsobené

velkou řadou koz, které dosahovaly pozice 9. Nejnižších, ale také nejvyrovnanějších hodnot dosahovaly kozy hnědé krátkosrsté (3,77). Byl zde zaznamenán statisticky významný vliv plemene na střední úpon vemene ($p < 0,01$). U dojných koz s vysokou užitkovostí je správně vyvinuté a zdravé vemeno velkého objemu a zaoblené, dobře připojené k břichu, střední hloubky, aniž by překračovalo výšku hlezen (Gall, 1980).

Střední závěsný vaz je primární oporou pro vemeno. Silný mediální závěsný vaz ovlivňuje produkční potenciál koz tím, že udržuje struky na místě a vemeno zvednuté, což snižuje možnost zranění (adga.org). Vemeno se slabým mediálním závěsným vazem, jehož výsledkem je negativní štěrbina nebo vyboulenina dna vemena, má hodnotu 1. Vemeno s jasně definovaným půlením a rozštěpem představuje pozici 9.

Kozy plemene bílá krátkosrstá dosahovaly nejvyšší variability během hodnocení středního závěsného vazy a zároveň dosahovaly v průměru nejvyšších hodnot (5,09). Nejnížší průměrné hodnoty byly zaznamenány u anglonubijských koz (3,74). Střední závěsný vaz je ovlivněn plemenem ($p < 0,01$). Zejména ve stádech vysoce produkčních dojnic a koz dochází v důsledku dlouhotrvající a nejčastěji jednostranné selekce ke zvýšení mléčné užitkovosti, k narušení morfologie vemene (hluboké a zavěšené vemeno, nepříznivá poloha struků apod.), které jsou stále znatelnější kvůli rostoucímu tlaku hmotnosti vemena na jeho závěsný vaz (McKusick, 2000; Barillet, 2007). To má kromě zhoršených vlastností při dojení negativní vliv na zdraví vemene, takže některé morfologické rysy vemene jsou využívány jako faktory předčasného vyřazování dojných zvířat (Castañeda-Bustos et al., 2017).

Hodnocení šířky klenby zadního upnutí vemene bere v úvahu jak šířku, tak tvar uchycení vemene při pohledu zezadu. Šířka klenby je ukazatelem potenciální kapacity vemene, protože šířka a tvar zadního upnutí vemene ovlivňuje kapacitu vemene a schopnost vemene udržet si svůj tvar a polohu během opakovaných laktací (adga.org). Velice úzké upnutí vemene má pozici číslo 1, široké upnutí sahající na úroveň kolenního kloubu, má hodnotu 9.

Anglunubijské kozy dosahovaly v průměru nejvyšších hodnot (4,9), nejnižších hodnot a zároveň nejvyšší variabilita byla zjištěna u hnědých krátkosrstých koz (3,7). V tomto případě nebyl zjištěn statistický průkazný vliv plemene ($p > 0,05$). Cedden et al. (2008) a Upadhyay et al. (2014) však zjistili, že existují vysoké fenotypové korelace ($r = 0,6 - 0,8$) mezi vnějšími měřítky definujícími velikost vemene (obvod, hloubka a šířka vemena) a dojivostí. Přes pozitivní korelaci s denní dojivostí Cividini et al. (2016) uvedli, že existuje významná negativní korelace mezi některými vnějšími měřeními vemene (hloubka vemene a šířka vemene) a délkou laktace francouzských alpských koz, protože pokles hloubky a šířky vemene byl zjištěn souběžně s pokrokem laktace.

Umístění struků při pohledu zezadu souvisí jak se snadností dojení, tak s náchylností ke zranění. Poloha je určena středem struku v místě, kde se struk připojuje k vemeni (adga.org). Pokud struk směřuje téměř kolmo k zadní končetině, jedná se o pozici 1, pokud struk směřuje směrem ke středu vemene (k závěsnému/střednímu vazu), jedná se o pozici 9,

Průměrné hodnoty zjišťované u orientace struků byly velice vyrovnané. Shodné průměrné hodnoty byly zjištěny u bílých a hnědých krátkosrstých koz (4,46), nejnižších průměrných hodnot dosahovaly anglonubijské kozy (4,37). Statisticky průkazný vliv plemene nebyl prokázán ($p > 0,05$). Montaldo a Martinez-Lozano (1993) tedy zjistili, že ve srovnání s kozami na první laktaci měly kozy na druhé a pozdější laktaci delší struky, menší obvod vemene a kratší vzdálenost od konců struků k podlaze. Kromě měření velikosti vemene, podle Montaldo a Martinez-Lozano (1993), Keskin et al. (2005) a Upadhyay et al. (2014), morfologické znaky struků pozitivně korelují s množstvím produkovaného mléka, přičemž obvod struků nejvíce koreluje s mléčnou užitkovostí.

Tvar struků je velice důležitým hodnotícím kritériem, které určuje vhodnost zvířat pro dojíací zařízení. K hodnocení tvaru struků bylo využito pouze 5 bodová stupnice, přičemž jednotlivé hodnoty charakterizovali konkrétní tvary: 1 – válcovitý, 2 – kuželovitý, 3 – neohraničení, 4 – nálevkovitý, 5 – baňkovitý tvar.

Vysoká variabilita tvarů struků byla zjištěna u hnědých krátkosrstých koz, kozy bílé krátkosrsté dosáhly nejvíce vyrovnaných hodnocení. Vliv plemene na tvar struků nebyl prokázán ($p > 0,05$). Peris et al. (1999) a Pawlina et al. (2005) zjistili, že současně s postupujícím vývojem laktace se velikost vemene zmenšuje, zatímco délka a šířka struků se zvětšuje, ačkoliv uvedené je v interakci s počtem porodů. Kromě toho, že úhel struku je jedním z nejdůležitějších znaků, který určuje vhodnost vemene pro strojní dojení (Peris et al., 1999), Byla zjištěna pozitivní fenotypová korelace mezi úhlem struků a produkcí mléka, přičemž nejvyšší užitkovost laktace dosahovaly kozy s úhlem struků větším než 50° (Eyduran et al., 2013).

Pořadí laktace je kromě fáze laktace (Lérias et al., 2014) také velikost vrhu (Upadhyay et al., 2014; Atay a Gokdal, 2016) a frekvence dojení (Capote et al., 2006) mají významný vliv na variabilitu morfologie kozího vemene. Dalším vlivem je také počet dojení. Kozy dojené jednou denně, podle Capote et al. (2006), mají větší objem vemene, obvod vemene a hloubku vemene a kratší vzdálenost od konce struku k podlaze než kozy dojené dvakrát denně. Stejní autoři zjistili vyšší koeficienty fenotypové korelace mezi vnějšími měřeními vemene (objem vemene, obvod vemene a vzdálenost mezi struky) a doživostí u koz dojených jednou ve srovnání s kozami dojenými dvakrát denně.

4 Závěr

V rámci této studie byl prokázán vliv plemenné příslušnosti na užitkovost ($p < 0,001$), hladinu bílkoviny ($p < 0,001$), tuku ($p < 0,05$) i laktózy ($p < 0,001$) u dojných plemen koz chovaných v České republice. Vliv pořadí laktace byl potvrzen u užitkovosti ($p < 0,05$), tučnosti mléka ($p < 0,05$), množství bílkovin ($p < 0,05$), ale nikoli u laktózy. Četnost vrhu ovlivňovala užitkovost ($p < 0,05$), tučnost mléka, kdy významné rozdíly byly zaznamenány mezi jednináčky a trojčaty ($p < 0,01$) a dvojčaty a čtyřčaty ($p < 0,05$) a také na bílkoviny ($p < 0,05$). Ani v tomto případě nebyl potvrzen na množství laktózy. Dále byla řešena úroveň chovu, kde byl zjištěn vliv na užitkovost ($p < 0,001$) a bílkovinu v mléce ($p < 0,05$). Vliv na tučnost a laktózu nebyl prokázán.

Při porovnání způsobu chovu na senzorické hodnocení byly zjištěny určité trendy a to především u malochovů. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn u celkové vůně ($p < 0,05$), cizí vůně ($p < 0,001$), celkové chuti ($p < 0,001$), sladké chuti ($p < 0,05$), pachuti ($p < 0,001$) a také u celkového posouzení ($p < 0,001$).

Dále byl respondentům podáván vzorek teplého a studeného mléka. V této studii byl zjištěn pouze vliv na celkovou chuť ($p < 0,05$) a celkové posouzení ($p < 0,05$). U teplého mléka bylo zaznamenáno horší hodnocení proti studenému mléku, jelikož právě u vyšší teploty byla zaznamenána výraznější kozí chuť, která pro respondenty nebyla příjemná.

Při porovnání senzorických hodnot mléka mezi plemeny došlo k nejvýraznějším statisticky průkazným rozdílům a to u cizí vůně AN vs. B ($p < 0,001$), AN vs. H ($p < 0,05$), celková chuť AN vs. B ($p < 0,05$), sladkosti chuti B vs. H ($p < 0,001$), AN vs. H ($p < 0,001$), dále pak u pachuti AN vs. B ($p < 0,001$), AN vs. H ($p < 0,001$) a celkového posouzení AN vs. B ($p < 0,05$), AN vs. H ($p < 0,05$).

Během hodnocení vemen koz byl zjištěn vliv plemene na hloubu vemene ($p < 0,05$), profil ($p < 0,05$), přední úpon ($p < 0,01$) a střední závěsný vaz ($p < 0,05$). Vliv na kapacitu vemene, šířku zadního upnutí, orientaci struků a tvar struků nebyl prokázán.

5 Seznam použité literatury

- Adga.org (2019): *Linear Appraisal Program*. [online] [cit. 10. 2. 2024]. Dostupné z: https://adga.org/wp-content/uploads/2019/02/LABOOKLETALL_19.pdf
- Alegbeleye, O. O., Guimarães, J. T., Cruz, A. G., & Sant'Ana, A. S. (2018). Hazards of a 'healthy'trend? An appraisal of the risks of raw milk consumption and the potential of novel treatment technologies to serve as alternatives to pasteurization. *Trends in Food Science & Technology*, 82: 148–166.
- Anglonubian.co.uk (2024): *Performance characteristics*. [online] [cit. 24. 9. 2024]. Dostupné z: <https://www.anglonubian.co.uk/the-breed>
- Anifantakis, E. M., & Kandarakis, J. G. (1980). Contribution to the study of the composition of goat's milk. *Milchwissenschaft.*, 35, pp. 617-619
- Antunac, N., Samaržija, D., Havranek, J. L., Pavić, V., & Mioč, B. (2001). Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk. *Czech Journal of Animal Science*, 46(12), 548–553.
- Atay, O. a Gokdal, Ö. (2016). Some production traits and phenotypic relationships between udder and production traits of Hair goats. *Indian Journal of Animal Research*, 50(6): 983–988.
- Ayadi, M., Caja, G., Such, X., & Knight, C. H. (2003). Use of ultrasonography to estimate cistern size and milk storage at different milking intervals in the udder of dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 70(1), 1–7.
- Bagnicka, E., Lukaszewicz, M., & Ådnøy, T. (2016). Genetic parameters of somatic cell score and lactose content in goat s milk. *Journal of Animal Feed Science*; 25(3):210–215
- Banjare, K., Kumar, M., Kumar, R., Kartikyen, S., Goel, B. K., & Uprit, S. (2017). Perspective role of goat milk and products: A review. *International Journal of Chemical Studies*, 5(4), 1328–1338.

- Barillet, F. (2007). Genetic improvement for dairy production in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70(1): 60–75.
- Bruhn, C. M., a Schutz, H. G. (1999). Consumer food safety knowledge and practices. *Journal of food safety*, 19(1): 73–87
- Capote, J., Argüello, A., Castro, N., López, J. L., & Caja, G. (2006). Correlations between udder morphology, milk yield, and milking ability with different milking frequencies in dairy goats. *Journal of dairy science*, 89(6), 2076–2079.
- Carnicella, D., Dario, M., Ayres, M. C. C., Laudadio, V., & Dario, C. (2008). The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. *Small Ruminant Research*, 77(1), 71–74.
- Castañeda-Bustos, V. J., Montaldo, H. H., Valencia-Posadas, M., Shepard, L., Pérez-Elizalde, S., Hernández-Mendo, O., & Torres-Hernández, G. (2017). Linear and nonlinear genetic relationships between type traits and productive life in US dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 100(2), 1232–1245.
- Cedden, F., Kaya, S. O., & Daskiran, I. (2008). Somatic cell, udder and milk yield in goat. *Revue De Medecine Veterinaire*, 159(4), 237–242.
- Cividini, A., Flisar, T., Kovač, M., & Kompan, D. (2016). Correlations between udder traits and their relationship with milk yield during first lactation in Slovenian Alpine goats. *Acta Agriculturae Slovenica*, 5, 113–117.
- Costa, W. K. A. D., Souza, E. L. D., Beltrao-Filho, E. M., Vasconcelos, G. K. V., Santi-Gadelha, T., de Almeida Gadelha, C. A., Franco, O. L., do Egypto Queiroga, R., C., R & Magnani, M. (2014). Comparative protein composition analysis of goat milk produced by the Alpine and Saanen breeds in northeastern Brazil and related antibacterial activities. *PLoS One*, 9(3), e93361.
- Eyduran, E., Yilmaz, I., Kaygisiz, A., & Aktas, Z. M. (2013). An investigation on relationship between lactation milk yield, somatic cell count and udder traits in first lactation Turkish

Saanen Goat using different statistical techniques. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(4): 956–963

Gall, C. (1980). Relationship Between Body Conformation and Production in Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*, 63(10): 1768–1781.

Goetsch, A. L., Zeng, S. S., & Gipson, T. A. (2011). Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 55–63.

Haenlein, G. F. W. (2007). About the evolution of goat and sheep milk production. *Small ruminant research*, 68(1-2), 3–6.

Hayden, T. J., Thomas, C. R., & Forsyth, I. A. (1979). Effect of number of young born (litter size) on milk yield of goats: role for placental lactogen. *Journal of dairy science*, 62(1), 53-57.

Horák, F., et al. (2012): Chováme ovce. Praha: Nakladatelství Brázda, s. r. o., 384 s. ISBN: 978-802-0903-907

Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., & Lamberet, G. (2003). A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *Journal of dairy science*, 86(5), 1751–1770.

Jedlička, M. (2023). *Výsledky kontroly užítkovosti koz za rok 2022* [online]. Náš chov [cit. 2024 – 08 – 27]. Dostupné z: <https://naschov.cz/vysledky-kontroly-uzitkovosti-koz-za-rok-2022/>

Keskin, S., Kor, A., Karaca, S., & Mirtagioglu, H. (2005). A study of relationships between milk yield and some udder traits by using of path analysis in Akkeci goats. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4(5), 547–550.

Knight, C. H., a Dewhurst, R. J. (1994). Once daily milking of dairy cows: relationship between yield loss and cisternal milk storage. *Journal of Dairy Research*, 61(4): 441–449.

Korma, S. A., Li, L., Wei, W., Liu, P., Zhang, X., Bakry, I. A., An, P., Abdrabo, A. E., K., Manzoor F. M., Umair, M., Cacciotti, I., Lorenzo M. J. & Conte-Junior, C. A. (2022). A Comparative

Study of Milk Fat Extracted from the Milk of Different Goat Breeds in China: Fatty Acids, Triacylglycerols and Thermal and Spectroscopic Characterization. *Biomolecules*, 12(5), 730.

Lacroix, C., Verret, P., & Emmons, D. B. (1991). Statistical and analytical factors to be considered when estimating cheese yield. Factors Affecting the Yield of Cheese. *International Dairy Federation, Brussels, Belgium*, 129–150.

Lérias, J. R., Hernández-Castellano, L. E., Suárez-Trujillo, A., Castro, N., Pourlis, A., & Almeida, A. M. (2014). The mammary gland in small ruminants: major morphological and functional events underlying milk production—a review. *Journal of Dairy Research*, 81(3), 304–318.

Linzell, J. L. (1966). Measurement of udder volume in live goats as an index of mammary growth and function. *Journal of Dairy Science*, 49(3): 307–311.

Lôbo, A., Lôbo, R.N.B., Facó, O., Souza, V., Alves, A.A.C., Costa, A.C., & Albuquerque, M A.M. (2017). Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. *Small Ruminant Research*, 153, 9–16.

Mavrogenis, A. P., Papachristoforou, C., Lysandrides, P., & Roushias, A. (1989). Environmental and genetic effects on udder characteristics and milk production in Damascus goats. *Small Ruminant Research*, 2(4), 333–343.

McKusick, B. C. (2000): Physiologic factors that modify the efficiency of machine milking in dairy ewes. In: *Proceedings 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*, Guelph, Canada, pp. 86–100.

McLaren, A., Mucha, S., Mrode, R., Coffey, M., & Conington, J. (2016). Genetic parameters of linear conformation type traits and their relationship with milk yield throughout lactation in mixed-breed dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5516–5525.

Montaldo, H. a Martinez-Lozano, F. J. (1993). Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk-production and California mastitis test in goats. *Small Ruminant Research*, 12(3): 329–337.

- Mowlem, A. (2005). Marketing goat dairy produce in the UK. *Small Ruminant Research*, 60(1-2): 207–213.
- Okeyo, A.M. (1997). Challenges in goat improvement in developing rural economies of Eastern Africa with special reference to Kenya. In: Houton, A.V. (Ed.). *Proceedings of Goat Development in Eastern Africa, Workshop, 8th-11th December, 1997*. Izaak Walton Inn, Embu, Kenya. pp. 55–66.
- Park, Y. W. (2005). Goat milk products: quality, composition, processing, marketing. In: Pond, W. G. & Bell, A. W. (Eds.). *Encyclopedia of Animal Science*. 1st Edition, CRP Press, pp. 478–481.
- Pawlina, E., Kruszynski, W., Zielezinski, M., & Bosek, M. (2005). Relations between the goat udder dimensions in the first and second lactation. *Medycyna Weterynaryjna*, 61(2), 204–206.
- Peris, S. (1994). *Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de cabras de raza Murciano-Granadina*. Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Veterinaria, Barcelona, España.
- Peris, S., Caja, G., & Such, X. (1999). Relationships between udder and milking traits in Murciano-Granadina dairy goats. *Small ruminant research*, 33(2), 171–179.
- Ribeiro, A. C. a Ribeiro, S. D. A. (2010). Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*, 89(2-3): 225–233.
- Ribeiro, C. A. C., Cavalcanti-Mata, M. E. R. M., Duarte, M. E. M., Madruga, M. S., de Figueiredo, M. J., de Souza Galvão, M., Carvalho, L. M., & Almeida, R. L. J. (2024). Effect of the pasteurization process on the chemical quality, aromatic profile, and fatty acid profile of goat milk from Cariri Paraibano. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 1–21.
- Salama, A. A. K., Such, X., Caja, G., Rovai, M., Casals, R., Albanell, E., Matín, M. M., & Martí, A. (2003). Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats. *Journal of dairy science*, 86(5), 1673–1680.

- Serradilla, J. M. (2001). Use of high yielding goat breeds for milk production. *Livestock Production Science*, 71(1), 59-73.
- Sung, Y. Y., Wu, T. I., & Wang, P. H. (1999). Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. *Small Ruminant Research*, 33(1), 17–23.
- Tadjine, D., Boudalia, S., Bousbia, A., Khelifa, R., Mebirouk Boudechiche, L., Tadjine, A., & Chemmam, M. (2019). Pasteurization effects on yield and physicochemical parameters of cheese in cow and goat milk. *Food Science and Technology*, 40, 580–587.
- Tafes, A. G. (2020). Compositional and technological properties of goat milk and milk products a review. *Concepts Dairy Veterinary Science*, 3, 295–300.
- Thomas, C. R., Forsyth, I. A., & Hart, I. C. (1977). Goat placental lactogen: levels through pregnancy and variation over 24 hour periods. *Journal of Endocrinology*, 75, 51-52
- Upadhyay, D., Patel, B. H. M., Kerketta, S., Kaswan, S., Sahu, S., Bhushan, B., & Dutt, T. (2014). Study on udder morphology and its relationship with production parameters in local goats of Rohilkhand region of India. *Indian Journal of Animal Research*, 48(6), 615–619.
- Vidal, A. M. C., a Netto, A. S. (2018). Obtenção e processamento do leite e derivados. *Pirassununga–SP. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP)*, 220p.
- Vrdoljak, J., Prpić, Z., Samaržija, D., Vnučec, I., Konjačić, M., & Kelava Ugarković, N. (2020). Udder morphology, milk production and udder health in small ruminants. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 70(2), 75–84.
- Watkins, P. J., Jaborek, J. R., Teng, F., Day, L., Castada, H. Z., Baringer, S., & Wick, M. (2021). Branched chain fatty acids in the flavour of sheep and goat milk and meat: A review. *Small Ruminant Research*, 200, 106398.
- Yadav, A. K., Singh, J., & Yadav, S. K. (2016). Composition, nutritional and therapeutic values of goat milk: A review. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 35(2), 96–102.

- Zeng, S. S. a Escobar, E. N. (1995). Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. *Small Ruminant Research*, 17(3): 269–274.
- Zeng, S. S., Zhang, L., Wiggans, G. R., Clay, J., LaCroix, R., Wang, J. Z., & Gipson, T. (2008). Current status of composition and somatic cell count in milk of goats enrolled in Dairy Herd Improvement Program in the United States. *New Research on Livestock Science and Dairy Farming*. Di Alberta P. and Costa, C.(ed) pp, 129–144.

Seznam vlastních publikovaných prací

Impactované publikace:

Zábranský, L., Poborská, A., Gálík, B., Šoch, M., Brož, P., Kantor, M., Kernerová, N., Řezáč, I., Rolinec, M., Hanušovský, O., **Strnad, L.** & Havrdová, N. (2022). Influence of probiotic strains bifidobacterium, lactobacillus, and enterococcus on the health status and weight gain of calves, and the utilization of nitrogenous compounds. *Antibiotics*, 11(9), 1273.

Poborská, A., Roztočil, D., Kernerová, N., **Strnad, L.**, Havrdová, N., Tejml, P., Beran, J., Novák, P., Malá, G., Petrášková, E. & Šoch, M. (2024). The feed push-up as a factor influencing health of dairy cows. *Journal of Central European Agriculture*, 25(2), 305-312.

Recenzované publikace:

Strnad, L., Vejčík, A., Maršálek, M. (2017). Vybrané faktory působící na hmotnost jehňat ve 100 dnech věku u plemene texel. *Výzkum v chovu skotu. Agrovýzkum Rapotín s.r.o.*, 4/2017, s. 2-7. ISSN 0139-7265

Publikace ve sbornících:

Strnad, L., Kyryanová, A., Čoudková, V., Baštýřová Brutovská, A., Margetín, M., Maršálek, M., Vejčík, A. (2018). Produkce a kvalita koziho mléka v České a Slovenské republice. *Zootechnika 2018*, České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělské fakulta, s. 75-81. ISBN 978-80-7394-685-2

Kyryanová, A., **Strnad, L.**, Čoudková, V., Kumble, K., Křížková, J., Znoj Novotná, B., Vazdová, P., Maršálek, M., Vejčík, A. (2018). Dynamika změn motility spermatu

beranů v připouštěcí sezóně. Zootechnika 2018, České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělské fakulta, s. 82-88. ISBN 978-80-7394-685-2

Strnad, L., Búdová, A., Čoudková, V., Baštýřová Brutovská, A., Maršálek, M. (2019). Vliv technologie chovu koz na kvalitu koziho mléka Zootechnika 2019, České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ISBN 978-80-7394-745-3

Poborská, A., **Strnad, L.,** Havrdová, N., Zábranský, L., Šoch, M. (2020). Vliv vnějšího prostředí na růstovou schopnost jehňat u valašské ovce. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2020. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha, s. 79 - 81. ISSN/ISBN: 978 – 80 – 7403 – 240 - 0

Poborská, A., **Strnad, L.,** Havrdová, N., Zábranský, L., Šoch, M., Novák, P., Malá, G. (2021). Možnosti využití probiotik, prebiotik a synbiotik jako alternativa vedoucí ke snížení použití antibiotik u přežvýkavců. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2021. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, s. 91-93. ISBN 978-80-7403-263-9.

Poborská, A., **Strnad, L.,** Havrdová, N., Zábranský, L., Šoch, M., Novák, P., Malá, G. (2021). Masná užitkovost plemene charollais. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2021. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, s. 88-90. ISBN 978-80-7403-263-9.

Poborská, A., **Strnad, L.,** Zábranský, L., Šoch, M., Havrdová, N., Novák, P., Malá, G. (2022). Růstové schopnosti jehňat valašské ovce. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2022. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, s. 61 - 63. ISBN 978-80-7403-277-6

Poborská, A., **Strnad, L.,** Zábranský, L., Šoch, M., Tejml, P., Kernerová, N., Novák, P., Malá, G. (2023). Mléčná užitkovost plemene lacaune při dodržování biosecurity. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2023. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, s. 98 – 100. ISBN 978-80-7403-301-8

Poborská, A., **Strnad, L.,** Šoch, M. (2023). Účinnost preventivních opatření před útoky vlků na stáda ovcí a sekundární rizika. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2023. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, s. 95 – 97. ISBN 978-80-7403-301-8