

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra etologie a zájmových chovů



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Vliv etiky chovu dojeného skotu na kvalitu produkce
Bakalářská práce

Autor práce: Bartošová Barbora
Obor studia: Chov hospodářských zvířat
Vedoucí práce: Ing. Olga Kracíková, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv etiky chovu dojeného skotu na kvalitu produkce" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28. dubna 2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce paní Ing. Olze Kracíkové, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a cenné rady při zpracování této práce. Velký díky také patří rodině a blízkým za jejich velkou podporu, bez které bych nemohla práci dokončit.

Vliv etiky chovu dojeného skotu na kvalitu produkce

Souhrn

Bakalářská práce se zaměřuje na význam etiky v chovu dojeného skotu a její vliv na produkci mléka. Etika, jakožto soubor morálních principů a hodnot, hraje klíčovou roli ve všech aspektech péče o zvířata, včetně jejich chovu a krmení. V kontextu mlékárenského průmyslu je důležité brát v úvahu nejen ekonomické aspekty, ale i etické zásady, které mohou mít vliv na konečnou kvalitu produkce mléka.

Jedním z hlavních bodů této práce je analýza vlivu welfare zvířat na kvalitu mléka. Dobré zdraví a pohoda zvířat jsou klíčové pro optimální produkci mléka. Etické chovatelské praktiky, jako je poskytnutí dostatečného prostoru, přístupu k čisté vodě a kvalitnímu krmivu, mohou přispět k celkovému blahu zvířat a tím i k lepší kvalitě produkovaného mléka.

Dalším důležitým aspektem je reflexe vztahu mezi etikou chovu a postojem spotřebitelů. Moderní spotřebitelé stále více vyžadují, aby produkty, které konzumují, byly vyrobeny s ohledem na animal welfare. Etické aspekty chovu dojeného skotu mohou tedy mít přímý dopad na preferenci spotřebitelů a jejich ochotu podporovat produkci mléka z eticky založených farem.

Navzdory snahám o větší transparentnost a zlepšení podmínek chovu zvířat zůstává otázka vlivu etiky na kvalitu produkce mléka stále nevyjasněná. Studie naznačují, že konvenční chov zvířat může vést k lepším sensorickým a fyzikálním vlastnostem mléka. Na druhou stranu, ekologické chovy se často vyznačují výhodami v oblasti technologických a výživových vlastností produkovaného mléka.

Klíčová slova: welfare, ovlivnění, dojnice, udržitelnost, mléko

The influence of dairy cattle breeding ethics on production quality

Summary

The bachelor's thesis focuses on the importance of ethics in dairy cattle farming and its impact on milk production. Ethics, as a set of moral principles and values, plays a crucial role in all aspects of animal care, including their breeding and feeding. In the context of the dairy industry, it is important to consider not only economic aspects but also ethical principles, which can influence the final quality of milk production.

One of the main points of this thesis is the analysis of the impact of animal welfare on milk quality. Good health and well-being of animals are crucial for optimal milk production. Ethical farming practices, such as providing adequate space, access to clean water, and quality feed, can contribute to the overall welfare of animals and thus to better quality of the produced milk.

Another important aspect is reflecting on the relationship between ethics in farming and consumer attitudes. Modern consumers increasingly demand that the products they consume are produced with respect to animal welfare. Ethical aspects of dairy cattle farming can therefore have a direct impact on consumer preference and their willingness to support milk production from ethically oriented farms.

Despite efforts to increase transparency and improve animal welfare conditions, the question of the impact of ethics on milk production quality remains unresolved. Studies suggest that conventional animal farming may lead to better sensory and physical properties of milk. On the other hand, organic farming often has advantages in terms of the technological and nutritional properties of the produced milk.

Keywords: welfare, effect, dairy cow, sustainability, milk

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Domestikace a šlechtění plemen mléčného skotu	10
3.1.1	Plemena mléčného skotu	11
3.1.2	Vliv selekčního tlaku na welfare skotu.....	17
3.2	Přirozené chování skotu a etologie	18
3.2.1	Sociální chování skotu	18
3.2.2	Stádové chování, synchronizace a ležení u skotu	19
3.2.3	Potravní chování skotu	20
3.2.4	Reprodukční a mateřské chování skotu	21
3.2.5	Komfortní chování skotu	21
3.3	Anatomie a fyziologie vemene.....	22
3.3.1	Mléčná žláza	22
3.3.2	Struky.....	22
3.3.3	Ejekce mléka.....	22
3.4	Dojení	23
3.4.1	Stimulace mléčné žlázy	23
3.4.2	Vlastní dojení.....	23
3.4.3	Dodjovávání	23
3.5	Mléko a jeho chemické složení.....	24
3.5.1	Mléčný tuk	25
3.5.2	Bílkoviny	25
3.5.3	Sacharidy	25
3.5.4	Minerální látky.....	25
3.5.5	Vitaminy	26
3.6	Faktory ovlivňující kvalitu mléka	26
3.6.1	Vliv plemenné příslušnosti	27
3.6.2	Vliv výživy	27
3.6.3	Vliv věku dojnice a pořadí laktace	27
3.6.4	Vliv věku při prvním otelení.....	28
3.6.5	Vliv zdraví dojnice	28
3.6.6	Vliv technologie ustájení	28
3.6.7	Vliv pohybu	28
3.6.8	Hygiena dojení.....	28
3.6.9	Vliv stresu.....	29

3.7	Welfare chovu dojeného skotu.....	29
3.7.1	Problematika welfare u skotu	29
3.7.2	Výživa	29
3.7.3	Ustájení	30
3.7.4	Tepelný stres	35
3.7.5	Hygiena a zdraví zvířat	36
3.7.6	Vliv dojení na welfare skotu	39
3.7.7	vliv přítomnosti telat u dojnic na kvalitu mléka a užitkovost.....	39
3.7.8	Vztah reprodukce a plodnosti	40
3.7.9	Hormonální prodlužování laktace.....	41
3.7.10	Nejčastější příčiny brakace dojnic	41
4	Závěr	45
5	Literatura.....	46
5.1	Seznam použité literatury.....	46
6	Seznam použitých zkratk a symbolů	59
7	Seznam použitých obrázků	60

1 Úvod

Chov dojeného skotu a jeho etické aspekty představují důležitou problematiku, která ovlivňuje jak samotná zvířata, tak i kvalitu produkce a celkovou udržitelnost zemědělského odvětví. Etické otázky týkající se chovu zvířat a výroby potravin získávají stále více pozornosti veřejnosti, zemědělců a vědeckého světa. Cílem této bakalářské práce je proto shromáždění dostupných údajů z vědeckých a odborných studií o vlivu etiky chovu dojeného skotu na kvalitu produkce (Ostojic-Andric et al. 2011)

Dojený skot, tj. krávy, hrají klíčovou roli v potravinářském průmyslu, neboť jejich mléko je jedním z hlavních zdrojů výživných látek pro lidskou stravu. Zároveň jsou tato zvířata vystavena různým vlivům chovu, které mohou mít značný vliv na jejich pohodu, zdraví a produktivitu. Otázky etiky v chovu dojeného skotu se týkají například podmínek chovu, výživy, veterinární péče, a také vztahu mezi lidmi a zvířaty v tomto kontextu (Popescu et al. 2013)

Součástí této problematiky je snaha o dosažení vyváženého přístupu mezi potřebami zemědělství a etickými ohledy na zvířata. Zemědělská produkce musí být dostatečně efektivní a udržitelná, aby uspokojila potřeby rostoucí světové populace, ale zároveň musí být zohledněny i etické normy a principy související s dobrým zacházením se zvířaty (Gieseke et al. 2020).

Tato práce si klade za cíl prozkoumat různé způsoby chovu dojeného skotu z pohledu etiky a jejich vliv na kvalitu produkce. Budou zde analyzovány otázky týkající se podmínek chovu, životního prostředí, výživy, zdraví zvířat a také lidského faktoru v procesu produkce mléka (Oltenacu & Algers 2005).

Jednou z hlavních částí této práce bude také zkoumání možných způsobů, jak dosáhnout kompromisu mezi ekonomickými potřebami zemědělství a etickými principy v chovu dojeného skotu. Je možné najít inovativní řešení a postupy, které umožní zlepšit podmínky pro zvířata, zvýšit kvalitu produkce a zároveň udržet ekonomickou udržitelnost odvětví?(Halasa et al. 2007)

Tato bakalářská práce si klade za cíl přispívat k diskusi o etických otázkách spojených s chovem dojeného skotu, k čemuž by měla poskytnout ucelený pohled na vlivy těchto etických aspektů na kvalitu produkce. Je zásadní, aby se tato problematika stala součástí veřejného dialogu a přispěla k vytvoření udržitelného a eticky odpovědného zemědělského průmyslu.

2 Cíl práce

Cílem této práce je vytvořit kritický přehled současných vědeckých poznatků a znalostí v etice chovu mléčného skotu. Práce shrnuje dosavadní poznatky týkající se této problematiky spojené s produkcí mléka, porovnání výsledků z odborných vědeckých studií a dále i názory odborníků z praxe či vědců z mnoha vědních oborů.

3 Literární rešerše

3.1 Domestikace a šlechtění plemen mléčného skotu

Domestikace skotu sehrála klíčovou roli v rozvoji lidské civilizace a přinesla několik výhod. Domestikovaná zvířata poskytovala stabilní zdroj potravy a dalších produktů, jako je například kůže nebo rohy. Před mechanizací zemědělství poskytoval skot také pracovní sílu pro přepravu a orbu (Larson & Fuller 2014) (Zhang et al. 2020).

Vlivem domestikace se po řadu generací zvířata adaptovala na lidskou péči. Ta poskytovala zvířatům útočiště a ochranu před predátory. Zvířata postupem času změnila své chování a zejména potlačila svou agresi a strach, došlo také k mnoha morfologickým, fyziologickým a funkčním změnám (např. zmenšení tělesného rámce, zvětšení mléčné žlázy) (Larson & Burger 2013).

Původními předky skotu byli pratuři, kteří vyhynuli v roce 1627, což je dlouho po začátku domestikace skotu. První známky domestikace pratura byly objeveny v oblasti středního údolí řeky Eufkrat. Odhaduje se, že zde pratuři byli domestikováni již před 10 800 až 10 300 lety (Verdugo et al. 2019)(Zhang et al. 2020).

Ochočování bylo následováno řadou mnoha migrací. Díky tomu začala vznikat řada plemen, která byla adaptována na různá prostředí. Jedna z nejvýznamnějších migrací zahrnovala neolitickou kolonizaci Evropy mezi lety 6000–4000 př.n.l (Verdugo et al. 2019). Přestože nemáme dostatek dokumentace o pestrosti evropského skotu až do osmnáctého století, je pravděpodobné, že místní vývoj vedl k vzniku několika odlišných typů, které existovaly již v době středověku: primitivní balkánský skot typu buša, skot typu podolský stepní skot, alpský strakatý skot (Fleckvieh), jako je simentálský skot, alpský hnědý skot, a od osmnáctého století i německý červený skot, holandský černostrakatý a červenostrakatý mléčný skot. (Felius et al. 2015). Skot pocházející ze Španělska, jižní Francie, Velké Británie a severských zemí je fenotypově různorodý, ale plemena pocházející ze stejné země nebo oblasti jsou relativně blízce příbuzná (Heller et al. 2013)(Larson & Fuller 2014).

V 18. století se rozdíl mezi typy skotu zvětšily, a tak se vytvořila plemena s explicitními šlechtitelskými cíli. Evropský vzorec rozmanitosti odráží geografický původ plemen. V první polovině devatenáctého století byl anglický krátkorohý skot oblíbeným plemenem v Belgii a severní Francii. Francouzské plemeno Rouge de Pres (nebo Maine-Anjou) je úzce příbuzné s plemenem krátkorohým, které také ovlivnilo mléčné plemeno normandský skot, masné plemeno charolais a následně i belgické modré. Později se v témže století rozšířila černostrakatá, červenostrakatá a červená mléčná plemena v severní Evropě. Vývoz holandského černostrakatého skotu do USA nakonec vedl k vývoji plemene holštýnského skotu, který je dnes nejproduktivnějším plemenem mléčného skotu (Li & Kantanen 2010).

3.1.1 Plemena mléčného skotu

Holštýnský skot

Holštýnský skot je jedním z nejrozšířenějších kulturních plemen na celém světě. Jeho vysoká mléčná užitkovost ho činí význačným plemenem v oblasti živočišné výroby. Je také známý jako holštýnsko-fríský nebo černostrakatý skot (Svaz chovatelů holštýnského skotu 2022).

Holštýnský skot má kořeny v oblastech od nížin Fríska, přes Severoněmeckou nížinu, Šlesvicko-Holštýnsko až po Jutsko. Jeho významná mléčná užitkovost byla zdokumentována již v 16. století. To vedlo k expanzi plemene do několika zemí, a nakonec i na jiné kontinenty. První plemenné knihy byly založeny v Nizozemsku v roce 1874, v Německu v roce 1878 a v Dánsku v roce 1881. Během druhé poloviny 19. století byl holštýnský skot aktivně dovážen do Spojených států, kde byl v roce 1885 uznán jako holštýnsko-fríské plemeno (Sambraus 2006).

Původně byl holštýnský skot kombinovaného užitkového typu, ale byl později šlechtěn pro zvýšení produkce mléka. Tím došlo k vytvoření mléčného užitkového typu, který se stal nejproduktivnějším skotem specializovaným na mléčnou produkci. Průměrná dojivost krav v USA dosahovala 6000 kg mléka s obsahem tuku 3,7 %. Dále byla prosazena genetická selekce pro černo-bílou srst, ale tento proces vedl také k narození recesivního červenostrakatého holštýnského skotu (Kopecký 1981).

V České republice byl chov černostrakatého skotu zahájen v 60. letech 20. století dovozy z Dánska, Holandska a Německa. Po roce 1990 byl zaměřen na holštýnsko-fríské plemeno a v roce 2000 byl přejmenován na holštýnský skot (Sambraus 2006).

Pro zachování konkurenceschopnosti na evropském a světovém trhu musel český chov holštýnského skotu uplatnit systém, který byl v souladu s chovatelsky vyspělými zeměmi, jako jsou USA, Kanada, SRN a Francie. I přesto dochází k dílčím korekcím v jednotlivých zemích vzhledem k ekonomickým nákladům a produkci. Důležité je, aby se v České republice udrželo domácí šlechtění s důrazem na mléčnou užitkovost, což má velký význam v konkurenci na světovém trhu (Louda 1994).

Zbarvení holštýnského skotu je černobílé, hlava je černá s bílými odznaky a oči jsou orámované pigmentovanou pokožkou. I přes to existuje malé procento recesivně homozygotních červeno-bílých jedinců, nazývaných "red holštýn.". Krávy jsou většinou odrohovány (Sambraus 2006).

Tento skot má velký tělesný rámec, s kravami dosahujícími v kříži v dospělosti výšky mezi 151 a 155 cm. Dospělé krávy mají hmotnost v rozmezí 680 až 720 kg (Svaz chovatelů holštýnského skotu 2022).

Holštýnské krávy jsou schopny otelit poprvé ve věku 23 až 27 měsíců. Mezidobí mezi jednotlivými oteleními činí průměrně 394 dní (Svaz chovatelů holštýnského skotu 2022).

Průměrná užitkovost holštýnského skotu v České republice je 10 743 kg mléka s obsahem 3,87 % tuku a 3,38 % bílkovin. Tato vysoká produkce mléka činí holštýnské plemeno atraktivním pro mléčné farmy (Svaz chovatelů holštýnského skotu 2022).

Celkově lze říci, že holštýnský skot je plemenem s význačnou produkční schopností a širokým rozšířením po celém světě, a to díky jeho vynikajícím výkonnostním a kvalitativním vlastnostem v oblasti mléčné produkce (Svaz chovatelů holštýnského skotu 2022).



Obrázek 1: Holštýnský skot.

Hedges B. 2022. *The most expensive dairy cow in the world.* Available at <https://www.dairyglobal.net/dairy/breeding/the-most-expensive-dairy-cow-in-the-world/> (accessed April 13, 2024).

Strakatý skot

Původ českého strakatého skotu sahá až ke zvířatům v bernské oblasti, kde byli původní předci tohoto plemene chováni. Z této oblasti se rozšířili směrem k západnímu a severnímu Švýcarsku (Sambraus 2006).

Do českých zemí proniklo toto plemeno ve druhé polovině 19. století. Jako klíčový se jeví dovoz býků bernského plemene v roce 1860 na statek v Napajedlech. Odtud se rozšířilo do oblasti Hané, kde se stalo známé jako bernsko-hanácký skot. Později ovlivnilo chov skotu i v ostatních částech českých zemí (Sambraus 2006).

Plemeno, označované jako český strakatý skot od roku 1967, je typem skotu, který kombinuje různé užitkové vlastnosti. Jeho vznik je spojen s bernským a simentálským skotem, zahrnujíc také fleckvieh, rakouský strakatý skot, montbeliarský skot, slovenský strakatý skot a další podobná plemena. Mezi evropskými plemeny a východními zeměmi patří český strakatý skot k nejrozšířenějším, hned po černostrakatém skotu. Postupem času prošlo toto plemeno určitým vývojem, kdy původní trojstranná užitkovost (maso, mléko, tah) byla transformována do dvojstranné (maso a mléko) (Louda 1994).

Šlechtění českého strakatého skotu směřovalo k vylepšení jeho mléčné užitkovosti. Po roce 1950 začalo cílené zlepšování mléčné produkce a anatomických parametrů vemene. K tomu se využíval ayrshirský skot (pro horské a podhorské oblasti severních a východních Čech), švédský černobílý skot (v oblasti Českomoravské vysočiny a Českého lesa) a dánský červený skot. Od 70. let se často používali býci červeného holštýnského skotu. Populace českého strakatého skotu se podle genetického podílu tohoto plemene a zušlechťovacích plemen ayrshire a red holstein rozdělila na tři skupiny: C1, C2, C3. V 90. letech došlo k dalšímu zušlechťování pomocí býků fylogeneticky příbuzných strakatých plemen z Německa (Deutsches Fleckvieh), Rakouska (Österreichisches Fleckvieh), Francie (Montbéliarde) a Švýcarska (Simmentaler Fleckvieh).

V současnosti je preferována plemenitba s důrazem na čistokrevnost. Tímto výběrem se upřednostňuje genetická čistota a specifické vlastnosti plemene českého strakatého skotu (Louda 1994).

Toto plemeno je středního tělesného rámce, s robustními kostmi a silnou svalovinou. Jeho srst má skvrnitý vzor s menším počtem bílých skvrn. Různé části těla mohou mít odstíny od světle žluté po tmavě červenou. Většinou má bílé zbarvení hlavy s různě barevnými skvrnami. Části dolních končetin a břicho bývají také převážně bílé. Většina zvířat tohoto plemene má rohy, ačkoli existuje geneticky bezrohá linie, která je výjimečně nalezená pouze v Německu. Jeho distribuce je největší v alpských oblastech a okolí, ale nachází se i v České republice, jihovýchodní Evropě, a dokonce v jižní Africe (Sambraus 2006).

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a produktivitu kvalitního mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 – 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 %. Úroveň mléčné užitkovosti v dnešní době dosáhla v průměru populace 7 500 až 8 500 kg s obsahem tuku 4,1% a bílkovin nad 3,6% (“Svaz chovatelů českého strakatého skotu - o plemeni” 2023).



Obrázek 2: Strakatý skot.

Prýmas L. 2017. *JHB Jana 4 - zápis do Guinnessovy knihy*. Available at <https://naschov.cz/jana-4-zapis-do-guinnessovy-knihy/> (accessed April 13, 2024).

Jersey

Na ostrově Jersey, o rozloze 117 čtverečních kilometrů, se populace skotu nikdy nedostala nad hranici 12 000 zvířat. Díky zákazu importu skotu na ostrov, kvůli ochraně před nákazou, se zde uplatňovala čistokrevná plemenitba. První plemenná kniha zde vznikla v roce 1866, kdy se začalo s exportem tohoto plemene do celého světa. Do USA bylo toto plemeno importováno až po roce 1850. Na Nový Zéland, kde je nyní nejvíce zastoupeno, dorazil první skot tohoto plemene v roce 1862. Velké množství jedinců bylo dovezeno do Anglie v průběhu 18. století. V té době byl ostrov, odkud skot pocházel, označován Angličany jako Alderney, což vedlo k použití tohoto názvu pro dané plemeno.

Charakteristikou plemene je malý, drobný vzrůst s jemnou kostrou a slabým osvalením. Zbarvení se pohybuje od žlutohnědé, světle červené, krémové až téměř černé, ojedinele můžeme najít i strakatá zvířata. Hlava, plece a kyčle jsou tmavší barvy, objevuje se zde takzvané pálení. Dále se často vyskytuje také úhoří pruh. Hlava je krátká se širokým čelem, prosedlá v čelní linii, velké a výrazné oči. Kohoutková výška je 120–130 cm a hmotnost je u krav 350–450 kg (Šlechtitelský program jerseyského skotu 2023).

Užitkovost jerseykého skotu je mléčná. V kontrole užítkovosti dosahuje roční produkce 8500 kg mléka a s průměrným obsahem 6 % tuku a 4,1 % bílkovin (Šlechtitelský program jerseykého skotu 2023).



Obrázek 3: Jerseyký skot.

Fisher C. 2022. *Our Jersey Cows*. Available at <https://bellvalefarms.com/jersey-cows-f-family/> (accessed April 13, 2024).

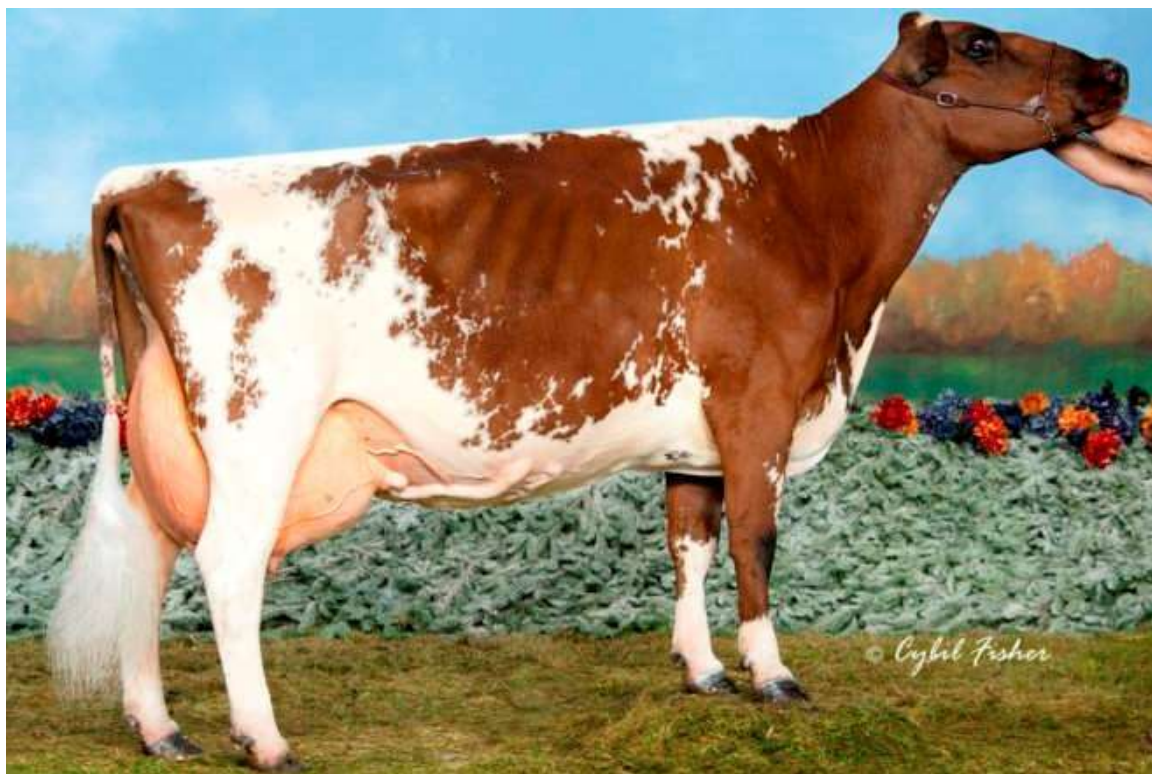
Ayrshirský skot

Historie plemene ayrshire pochází z hrabství Ayr ve Skotsku z druhé poloviny 18. století. Během šlechtění mělo toto plemeno mnoho pojmenování, nejprve bylo nazváno jako dunlop, poté cunningham a nakonec ayrshire. Není přesně známo, které kmeny skotu byly zkříženy, aby toto plemeno vzniklo. Ovšem jsou důkazy, že několik plemen bylo zkříženo s původním skotem, čímž vznikla krevní základna tohoto plemene. Původní zástupci plemene byli popisováni jako malí, špatně živitelní a s nízkou produkcí mléka. Před rokem 1800 bylo mnoho jedinců černých, ačkoli se v roce 1775 začali objevovat i hnědé a strakaté formy. K postupnému zušlechťování docházelo již v roce 1750, kdy byl ayrshire křížen s jinými plemeny, jako je holandský a dánský skot, highland, shorthorn, dále pak jersey a guernsey (Briggs & Briggs 1980).

V roce 1822 byli do USA dovezeni první zástupci tohoto plemene, kde následně v roce 1876 vzniká první plemenná kniha. V druhé polovině 19. století bylo plemeno šlechtěno na vyšší mléčnou užítkovost. Vyznačovalo se zejména vynikajícím tvarem a kvalitou vemene. Masná užítkovost se zanedbává. V Československu se v letech 1960–1975 vyskytovalo okolo 990 ayrshirských jalovic (Sambraus 2006).

Charakteristickými rysy tohoto mléčného plemene je slabě vyvinutá plec, velké vemeno a relativně výrazně vyvinutá zád'. Zbarvení srsti je hnědo-/ červenobíle strakaté, zřídka celé bílé s menšími skvrnami. Pro zbarvení hlavy je charakteristická lysina. Stavba těla je jemná se středním osvalením, vemeno pevně upnuté s výraznými předními čtvrtěmi. Tvar rohů je lyrovitý (Sambraus 2006).

Toto plemeno krav je vyšlechtěno především pro vysokou produkci mléka. Nyní průměrné krávy ve Velké Británii dosahují produkce 7249 kg mléka během standardní laktace. Obsah tuku v mléce je okolo 4,3 % tuku a 3,35 % bílkovin. Ovšem 10 % populace ayrshireského skotu dosahuje produkce přes 9700 kg s obsahem tuku 4,91 % a 3,63 % bílkovin ("The ayrshire breed" 2023).



Obrázek 4: Ayrshirský skot.

Fisher C. 2016. 10-Year-Old Ayrshire Selected as 2016 Wisconsin Cow of the Year. Available at <https://doorcountypulse.com/10-year-old-ayrshire-selected-as-2016-wisconsin-cow-of-the-year/> (accessed April 13, 2024).

3.1.2 Vliv selekčního tlaku na welfare skotu

Dominantním světovým plemenem je holštýnský skot. Hlavní faktory odpovědné za rozšíření plemene do celého světa:

- (i) celosvětově se stalo známým, že holštýnští jedinci mají vyšší doживost než většina plemen;
- (ii) chovatelské cíle chovatelů mléčného skotu na celém světě se stále více zaměřovaly na příjem z prodeje mléka
- (iii) existovala technologie pro dovoz holštýnského plemene z USA do jiných zemí (Glantz et al. 2009).

Metabolický stres

Se zvyšující se genetickou schopností produkovat mléko má více krav produkční choroby, tj. ty, jejichž příčinná souvislost zahrnuje některé aspekty změn přímo souvisejících s úrovní produkce. Souvislost mezi zvýšenou produkcí mléka a zvýšeným rizikem produkčních onemocnění, stejně jako sníženou plodností, je dobře zdokumentována, ale o biologických mechanismech, které stojí za těmito vztahy, je známo méně (Oltenu & Broom 2010).

Dojné krávy s vysokou produkcí mají vysoký energetický požadavek a potřebují mobilizovat tělesné rezervy k podpoře tohoto požadavku. V první třetině období laktace, dokud příjem energie nedožene požadavky, vstupují vysoko-produkující krávy do stavu negativní energetické bilance, během kterého mobilizují tělesné rezervy a ztrácejí nadměrné množství tělesné kondice (Oltenu & Algers 2005).

Metabolické zatížení je definováno jako "zátěž, kterou představuje syntéza a sekrece mléka", a metabolický stres jako "množství metabolické zátěže, které nelze udržet, takže některé energetické procesy, včetně těch, které udržují dobrou plodnost a obecné zdraví, musí být regulovány dolů". Negativní energetická bilance se vyznačuje nedostatkem tělesných rezerv a kráva začne metabolizovat funkční tkáň a svalovinu, a v tomto případě i velmi rychle hubnout (Brito et al. 2021).

Snížená plodnost a dlouhověkost

Existuje určitá debata o tom, zda je snížená nebo zhoršená plodnost problémem welfare. Kráva, která se nemůže reprodukovat, zjevně nezvládá své prostředí, proto je snížená reprodukční výkonnost moderních dojných plemen problémem welfare. Mnoho reprodukčních problémů spojených s vysoce produktivními dojnicemi je důsledkem onemocnění, jako jsou infekce dělohy nebo jiné poruchy. S vysokou produkcí se objevuje problematické zabřezávání, a to až o 1 % (Cole et al. 2023).

Pokles plodnosti má také ekonomické důsledky a několik studií uvádí zvyšující se reprodukční náklady u mléčného skotu. Špatná reprodukční výkonnost často vede k předčasnému vyřazení z chovu a snížení dlouhověkosti dojnic (Nielsen et al. 2023).

Reprodukční chování může také hrát zásadní roli v klesající reprodukční výkonnosti geneticky vysoce produkčních krav. Studie používala elektronický systém sledování říje a prokázala, že krávy s produkcí nad průměrem stáda vykazovaly pouze nízkou intenzitu a krátkou dobu trvání říje ve srovnání s kravami s nižší produkcí (Cole et al. 2023).

Tvar těla

V Severní Americe se kromě kvantitativních znaků, jako je produkce mléka, kladl značný důraz i na vnější vzhled krav. Mnoho těchto vnějších vlastností souvisí s celkovou stavbou těla krav, jako je celková velikost, typ struktury těla, velikost a tvar vemene. Vysoce produkční krávy mají vysoký energetický požadavek a musí mobilizovat tělesné rezervy k podpoře tohoto požadavku. To vede k metabolickému stresu, který může způsobit problémy s reprodukcí a zdravotními obtížemi (Lovarelli et al. 2020). Změny v tělesném tvaru, velikosti a hmotnosti mohou ovlivnit pohybovou mechaniku krávy a její schopnost například vykonávat běžné aktivity a odpočívat v klidu. Je patrné, že selekce na vysokou produkci mléka může mít dlouhodobé negativní důsledky na pohodu a zdraví krav (Nielsen et al. 2023).

3.2 Přirozené chování skotu a etologie

3.2.1 Sociální chování skotu

K pochopení sociálního chování skotu je zapotřebí si uvědomit, že skot je stádové zvíře, které žije v méně početných mateřských skupinách. V těchto skupinách se vytváří tzv. sociální hierarchie. Tento termín je vysvětlován jako sociální postavení krav v rámci stáda, které je určováno věkem, tělesným rámcem a hmotností. Ve stádě je hierarchie založená především na věku samotném. Starší jedinci jsou dominantnější, i přestože mladší jedinci mají větší hmotnost (Val-Laillet et al. 2009).

Vztah mezi submisivním a dominantním zvířetem ve stabilním stádě není udržován pomocí agrese. Submisivní jedinci se konfliktům s dominantními jedinci převážně vyhýbají (Val-Laillet et al. 2009).

Neagonistické sociální chování skotu je projevem vzájemné péče a interakce mezi jednotlivými jedinci. Jedním z významných prvků tohoto chování je vzájemné olizování, kterého si krávy často dopřávají. Tento rituál, zahrnující převážně olizování hlavy a krku, má nejen hygienický význam, ale i sociální a emocionální důležitost. I když olizování zabere denně jen krátký čas, má vliv na udržování sociálních vazeb a snižování stresu ve stádě (Kondo et al. 1989).

Dále je třeba zdůraznit, že olizování mezi kravami není pouze mechanickým rituálem, nýbrž má různé funkce a významy v různých situacích. Například může sloužit k udržování hierarchie ve stádě, ke zvýšení tolerance v případě soupeření, nebo jako prostředek uklidňování zvířat po konfliktech. Tyto funkce jsou důležité pro stabilitu sociálních vztahů a pohodu zvířat (Val-Laillet et al. 2009).

Kromě olizování je zásadní i formování přátelských vazeb mezi krávami a mladými jedinci. Tato interakce zahrnuje trávení času ve vzájemné fyzické blízkosti, nízkou míru agresivity a vyšší počet pozitivních interakcí (Mincu et al. 2021). Preferenční vztahy mezi jedinci jsou individuální a zohledňují různé faktory, jako je dlouhodobá znalost či kontext situace (Kondo et al. 1989).

Nicméně, některé běžné chovatelské postupy, jako je sociální izolace telat od matek nebo individuální ustájení, mohou představovat zdroj sociálního stresu pro zvířata. Je důležité, aby chovatelé brali v úvahu potřeby zvířat a minimalizovali stresové situace v chovu (Mincu et al. 2021).

3.2.2 Stádové chování, synchronizace a ležení u skotu

Pohyb a sociální interakce skotu na pastvině jsou základními aspekty chování, které jsou ovlivněny různými faktory, včetně biotických a abiotických podmínek. Kvalita pastvy, prostorová dostupnost a sociální dynamika ve stádě hrají klíčovou roli při utváření chování skotu. Pohyb na pastvině je pro skot přirozený a důležitý, přičemž jeho intenzita je ovlivněna, jak vnějšími faktory, jako je terén a kvalita pastvy, tak i vnitřními motivacemi zvířat (Lovarelli et al. 2020).

Stáda krav vykazují synchronizaci chování, což znamená, že jejich aktivity jsou často koordinovány a prováděny souběžně. Tato synchronizace je důležitá pro udržení sociální vazby ve stádě a může sloužit jako indikátor zdravotního stavu jedinců. Skupinové chování krav může být ovlivněno hierarchií ve stádě, kde dominantnější jedinci mohou mít větší vliv na směr a tempo pohybu stáda (Lawrence 2008).

Ležení a odpočinek jsou klíčové pro regeneraci a pohodu skotu. Doba ležení krav může být ovlivněna různými faktory, včetně zdravotního stavu, typu ustájení, délky krmení a dojení, hustoty zvířat a prostoru pro odpočinek. Důležitou roli hraje také kvalita prostředí, včetně povrchu ložní plochy a podestýlky (Tucker et al. 2021).

Zdravotní stav krav je klíčovým faktorem ovlivňujícím délku doby ležení. Krávy s určitými zdravotními problémy, jako je kulhání nebo mastitida, mohou trávit více času ležením. Různé typy ustájení a podlahoviny mohou také ovlivnit pohodlí a délku doby ležení skotu (Tucker et al. 2021).

Vzhledem k důležitosti odpočinku pro pohodu a výkonost skotu je důležité věnovat pozornost prostředí a podmínkám, ve kterých jsou krávy ustájeny. Správná péče o prostředí a zvážení potřeb jednotlivých zvířat mohou přispět k zajištění optimálního zdravotního a chovatelského stavu stáda (Drissler et al. 2005).

Veškerá chovatelská opatření, jako je správná manipulace s prostředím a péče o zdraví zvířat, by měla být navrhována s ohledem na potřeby skotu a s cílem zajistit jejich dobrou životní pohodu. Sledování chování a reakcí zvířat může poskytnout cenné informace pro optimalizaci chovatelských praktik a zlepšení životních podmínek krav na farmách (Drissler et al. 2005).

3.2.3 Potravní chování skotu

Skot žijící ve volné přírodě se převážně živí pasením, které probíhá ve třech hlavních cyklech během 24 hodin: ráno, večer a pozdě v noci (Hofmann 1989). Tyto cykly pasení jsou přerušovány odpočinkem a přežvykováním. Délka pasení se liší v závislosti na různých faktorech, jako je kvalita pastviny, velikost stáda a nutriční požadavky zvířat. Například dvouleté jalovice tráví pasením 7–9 hodin denně, zatímco dospělý skot se může věnovat pastvě i 10–11 hodin denně (Redbo & Nordblad 1997)(Hall 1989).

Doba pasení se prodlužuje v případě, že pastvina nenabízí dostatek živin, zatímco na živinově bohatší pastvině je doba pasení krátká. V extrémním případě, jako je zimní období, tato doba stoupá až na 18 hodin denně (Albright & Arave 2002). Dojnice mají během dne dva hlavní vrcholy pasení a jeden menší pozdě v noci (O'Connell et al. 2008) (Orr et al. 2001)(Gibb et al. 2002).

Pokud je dostupnost pastvy přiměřená, obvykle nedochází k agresivním interakcím mezi krávami, protože se vzájemně vyhýbají. Výzkum zaměřený na masný skot ukázal, že submisivnější krávy mají delší trajektorii pasení než dominantní krávy, což naznačuje, že submisivní jedinci se snaží vyhnout dominantním (Šárová et al. 2010).

Pohyb stáda a synchronizace při pasení je důležitým prvkem pastevního chování skotu (Hall 1989). Krávy na pastvině jsou obvykle pohyblivější než celodenně ustájené krávy, a mohou ujít až 12,6 km denně, v závislosti na podmínkách pastviny a ročním období (Redbo & Nordblad 1997).

Výzkumy ukazují, že krávy s přístupem na pastvinu mají méně zdravotních problémů než ty, které jsou ustájeny bez možnosti pastvy. Krávy bez přístupu na pastvinu mají vyšší riziko mastitidy a dalších onemocnění (Bruun et al. 2002)(Somers et al. 2003).

Dojnice mohou strávit až 3,5 hodiny denně na přesunech a dojení, přičemž někdy musí kompenzovat dobu dojení nočním pasením (Kilgour & Dalton). Doba krmení ve stáji závisí na složení a kvalitě krmné dávky, přičemž vysoce laktující krávy mohou přijímat krmivo 4-6 hodin denně (Bernal-Rigoli et al. 2012).

Přežvykování je důležitý proces, při kterém jsou sousta potravy intenzivněji mletá a přežvykána. Doba přežvykování je velmi variabilní a závisí na různých faktorech, jako je kvalita krmiva a stav zdraví zvířat. Snížení doby přežvykování může být indikátorem špatné kvality krmiva nebo zdravotních problémů (Herskin et al. 2004)(Hansen 2003).

Moderní technologie umožňují chovatelům sledovat pohyb krav, délku doby odpočinku a přežvykování, což může být užitečné pro hodnocení zdraví a pohody zvířat. Změny v těchto parametrech mohou naznačovat problémy ve výživě, zdravotních problémech nebo sociálních interakcích ve stádě (Ito et al. 2010; Toshio Watanabe et al. 2008).

3.2.4 Reprodukční a mateřské chování skotu

Reprodukční cyklus u krav obvykle trvá 18 až 25 dní, s průměrnou délkou 21 dní (Hulsen 2011). Chování spojené s říjí, jako je doprovázení krav a naskakování na jiné krávy, je stále pozorovatelné. Tyto projevy slouží jako signály pro býky, že určité krávy jsou v říjí a jsou připraveny k páření (Phillips 2002). Přibližně 60 % říjí probíhá v noci, a mnoho krav vykazuje příznaky říje jen krátce, někdy jen pár hodin (Hulsen 2011). Příznaky říje zahrnují výtok hlenu z vulvy, neklid, boje, naskakování na ostatní krávy, olizování se a ochotu k páření (Van Eerdenburg et al. 2002).

V chovech dojeného skotu se často využívá inseminace plemenic, ačkoli některé farmy používají plemenné býky, zejména pro krávy, které opakovaně nezabřezly (Hulsen 2011). Stres má negativní vliv na reprodukci krav, což bylo prokázáno studiemi (Dobson & Smith 2000).

Mateřské chování u krav je klíčové pro přežití potomka, zatímco mládě se snaží využít péče matky pro svůj růst a rozvoj (Trivers 1974). Optimální mateřská investice závisí na zdravotním stavu a kondici matky, stejně jako na zdravotním stavu, hmotnosti a pohlaví mláděte (Stěhulová et al. 2017).

Krávy s předporodní subklinickou ketózou nebo metritidou projevují změny v chování již před porodem (Goldhawk et al. 2009)(Itle et al. 2015)(Huzzey et al. 2007). Krávy s obtížným porodem také mění své chování před narozením tele (Proudfoot et al. 2009). Tepelný stres během březosti může negativně ovlivnit plod, což se projevuje nižší porodní hmotností a dalšími problémy po narození (Tao & Dahl 2013)(Tao et al. 2014).

Tepelný stres může také snížit dojivost krav a zhoršit produkci mléka (Albright & Arave 2002). Tepelně stresované krávy mohou mít telata s vyšší inzulinovou rezistencí, která může vést k problémům s následným růstem a zdravím (Tao et al. 2014). Je tedy důležité monitorovat chování krav a být připravený na možné problémy, které mohou nastat před porodem a po narození telat (Toshio Watanabe et al. 2008).

3.2.5 Komfortní chování skotu

Komfortní chování dojnic zahrnuje péči o sebe prostřednictvím jazyka, paznehtů, rohů, ocasu nebo používání předmětů, jako jsou kartáče či úchyty. Hlavním účelem je udržení zdraví kůže, avšak i sociální olizování mezi dojnicemi má svůj význam.

Pokud se porovnávají různé chovné systémy, systémy s kójemi jsou spojeny s vyšší hygienou a čistotou dojnic ve srovnání se stájemi a otevřenými systémy.

Uvazování skotu zabraňuje možnosti pečovat o sebe samotné. Uvazování by mělo být omezeno pouze na krátké období, například pro veterinární zákroky nebo dojení, protože vážně omezuje možnost projevu komfortní chování (Nielsen et al. 2023).

3.3 Anatomie a fyziologie vemene

3.3.1 Mléčná žláza

Mléčná žláza, u přežvýkavců a některých jiných savců známá též jako vemeno, je u mléčného skotu důsledkem šlechtění přeměněna v mohutný orgán, který dosahuje hmotnosti 20–25 kg. Lokalizace vemene je na spodině břicha ve stydké krajině, kraniálně zasahuje až k pupku a kaudálně do mezinoží. Dělí se na dvě části – levou a pravou, které jsou dále rozděleny na přední a zadní čtvrti. Z anatomického hlediska jsou tyto čtvrti plně separované, což zabraňuje přenosu mléčného sekretu mezi nimi. Každá čtvrť vemene obsahuje žlázový parenchym, který se skládá z mnoha drobných lalůčků, propojených mezi sebou intersticiálním vazivem ve žláznatém tělese (Marvan & Hampl 2011). Rozdělení vemene na čtvrtě je evidentní v případě onemocnění, která postihují specifické čtvrti. Jednotlivé segmenty mléčné žlázy disponují vlastním a nezávislým krevním oběhem, nervovým zásobením, lymfatickým odvodem a závěsným aparátem, představujícím čtyři hlavní vazivové listy, tvořící vemenní vak. Čtvrti v jednom polovičním laloku jsou odděleny pouze žlázoovým tkáním a vývodovým systémem (Jelínek & Koudela 2003).

Žlázový parenchym představuje sekreční složku mléčných žláz, kde základními stavebními jednotkami jsou mléčné alveoly a tubuly vystlány jednovrstevným sekrečním epitelem, obaleným vazivem. Sekreční buňky v alveolách a tubulech produkují mléko a vylučují ho do dutinek těchto jednotek, což se nazývá sekrece mléka (Aspinall 2019).

Vývody mléčné žlázy se spojují do jednoho vývodu končícího strukovým kanálkem. Vývody alveol a tubulů představují vnitrolalůčkové vývody, které se spojují v mezilalůčkové vývody a nakonec vytvářejí 8 až 12 hlavních lalokových mlékovodů před vyústěním do mléčné cisterny o objemu 0,5 – 2,5 litru (Aspinall 2019). Velikost žlázové cisterny závisí na velikosti vemene, plemenné příslušnosti a individualitě dojnice. Každá čtvrť vemene produkuje mléko pouze do jednoho struku (Urban 1997).

3.3.2 Struky

Jednotlivé čtvrtě vemene jsou ventrálně zakončené strukem, dlouhým 5-10 cm a širokým 2,5-3 cm. Ideální struky pro dojení mají mírně kuželovitý tvar, u báze vemene viditelně odsazené a ventrálně tupě zaoblené (Marvan & Hampl 2011). Strukový kanálek začíná u strukové části mlékojemu a končí strukovým vývodem (Reece 2011). Uzavření struku zabraňuje infekcím a nekontrolovanému úniku mléka (Urban 1997).

3.3.3 Ejekce mléka

Pro spuštění procesu vypouštění mléka je zapotřebí nejprve stimulace struků nebo vemene, což vyvolá reflexní uvolnění oxytocinu z neurohypofýzy, a to následně způsobí kontrakci myoepitelových buněk. Přítomnost mláďete navíc podněcuje vyšší uvolňování oxytocinu. Výtok mléka obvykle trvá 10 až 15 minut, neboť oxytocin je rychle metabolizován v játrech. Před začátkem procesu vypouštění mléka je tlak v mléčné žláze nízký, avšak vzrůstá s počátkem kontrakcí myoepitelových buněk (Reece 2011).

3.4 Dojení

Princip strojního dojení spočívá v přerušovaném odsávání mléka ze struků pomocí podtlaku. Tento systém kombinuje masáž struků s odsáváním mléka pod tlakem, což je podobné přirozenému sání teletem. Hlavními komponentami tohoto procesu jsou strukový násadec, pulsátor a zařízení generující podtlak – vývěva (Andrt 2011).

Strukový násadec se skládá z pouzdra a strukové gumy, která vytváří dvě oddělené komory - vnitřní podstrukovou komoru a mezistěnnou komoru. Vnitřní prostor strukové gumy je vyplněn stálým podtlakem, který odsává mléko z mléčné žlázy. Mezistěnná komora je prostor mezi stěnami pouzdra a strukové gumy, kde se pomocí pulsátoru cyklicky střídá podtlak s atmosférickým tlakem (Knížková 2011).

Během dojení dochází ke střídání fáze sání a fáze stisku. Při fázi sání je strukový kanálek plně otevřen, čímž dochází k výtoku mléka do podstrukové komory. Naopak, při fázi stisku stěna strukové gumy stlačuje podstrukovou komoru, čímž se uzavírá strukový kanálek.

Existují dva hlavní typy pulzace – synchronní a asynchronní. Synchronní typ pulzace je jednodušší, protože ve všech strukových násadcích probíhá stejná fáze cyklu. Nicméně, kvůli tomu dochází k vyššímu kolísání podtlaku v podstrukové komoře, což může způsobit spadnutí dojící soupravy. Naopak, asynchronní typ pulzace střídá fáze taktu sání a stisku ve pouze dvou strukových násadcích současně, což snižuje riziko spadnutí dojící soupravy (Andrt 2011).

Celý proces dojení lze rozdělit na tři hlavní fáze: stimulaci mléčné žlázy, vlastní dojení a dodojování. Všechny tyto kroky musí proběhnout během doby působení hormonu oxytocinu, který trvá asi 6 až 8 minut (Knížková 2011).

3.4.1 Stimulace mléčné žlázy

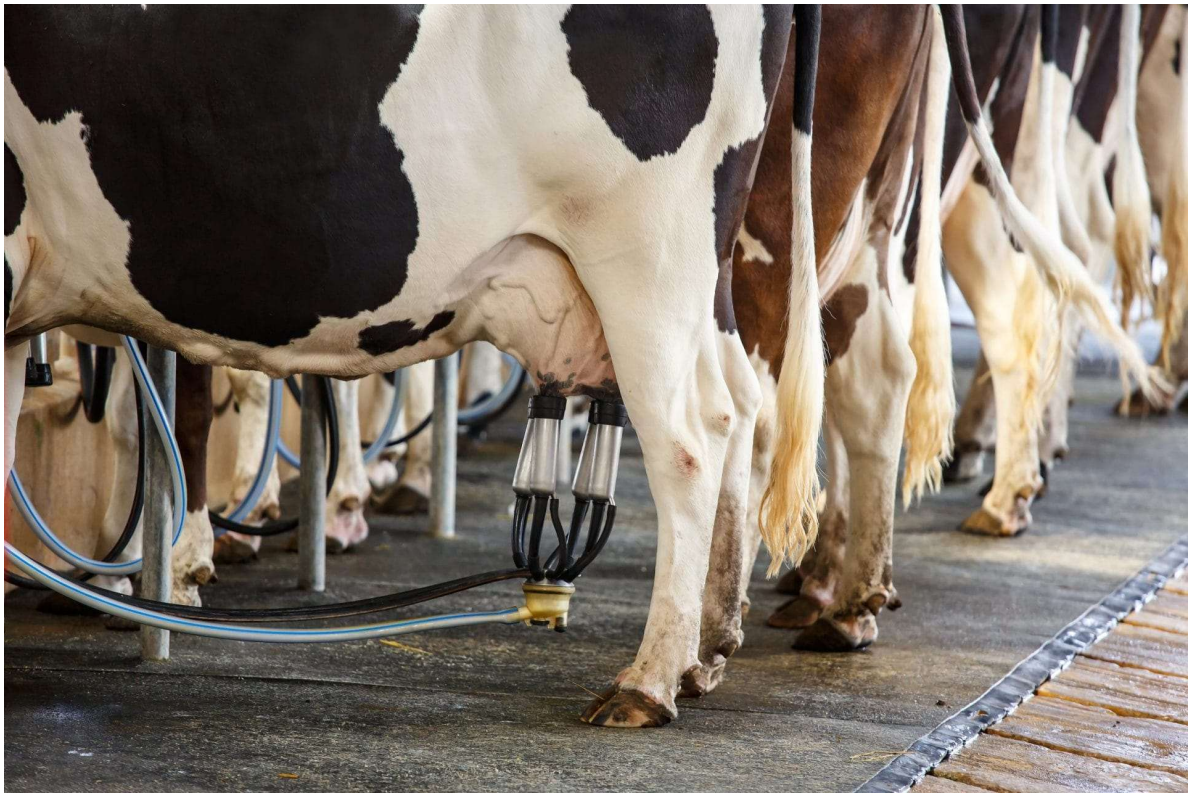
Stimulace mléčné žlázy je klíčová pro dosažení maximální intenzity dojení a úplného vydojení. U moderních dojících strojů se využívá vibrační stimulace k dosažení tohoto cíle. Během stimulace mléčné žlázy, známé jako rozdojování, je klíčové dosáhnout co největší intenzity dojení a úplného vydojení. Nejčastěji se používá ruční masáž nebo omývání vemene. Moderní dojící stroje využívají vibrační stimulaci, která zvyšuje pulzační frekvenci až na 200 pulzů za minutu, což zlepšuje průtok mléka a zkracuje dobu dojení (Gross 2023).

3.4.2 Vlastní dojení

Vlastní dojení je fází, kdy dochází k odsávání mléka ze struků. Tento proces je řízen střídáním fází taktu sání a stisku, které jsou pečlivě kontrolovány pulsátorem. Frekvence pulzů a hodnota podtlaku se může lišit podle výrobce, ale obvykle se pohybují kolem 50 až 60 pulzů za minutu a 32 až 42 kPa pro šetrné dojení krav (Rodenburg 2017).

3.4.3 Dodojování

Poslední fází je dodojování, kde je zajištěno úplné vydojení zbytkového mléka. To může být prováděno ručně, což je časově náročné, nebo automaticky pomocí mechanických prostředků. Dodojování začíná, když průtok mléka klesne pod určitou úroveň a pokračuje až do doby, kdy je dosaženo úplného vydojení (Rodenburg 2017).



Obrázek 5: dojící zařízení přichycené na vemeni.

Ekariyasap R. 2021. *How the Dairy Industry Has Unnaturally Altered the Life of Cows*. Available at <https://www.onegreenplanet.org/animalsandnature/how-the-dairy-industry-has-unnaturally-altered-the-life-of-cows/> (accessed April 13, 2024).

3.5 Mléko a jeho chemické složení

Mléko je produktem všech samic savců v období po porodu. Jako jedna z mála potravin je mléko vyváženým zdrojem tuků, bílkovin, vitaminů, vápníku, riboflavinu a dalších mikroelementů. Hraje také klíčovou roli nejen ve výživě a hydrataci, ale má také zásadní roli při vytváření střevní mikroflóry a imunitního systému u všech novorozenečků savců (Foroutan et al. 2019). Mléko je zdrojem významných živin, které jsou pro lidský organismus důležité. Důležitou složkou jsou mléčné bílkoviny, které jsou považovány za vysoce biologicky hodnotné. Obsah bílkovin v mléce se pohybuje kolem 3,4 – 4,5 %. Kromě toho obsahuje mléko i lipidy, dusíkaté látky, sacharidy a minerální látky. Tyto látky jsou důležité pro celkový výživový přínos mléka. Je třeba brát v úvahu, že složení mléka může být ovlivněno mnoha faktory, jako jsou sezonní změny, plemenná příslušnost, výživa zvířat a další (Pešek 1997).

3.5.1 Mléčný tuk

Mléčný tuk, který je důležitou součástí mléčných výrobků, plní různé funkce a má různé nutriční účinky. Je bohatým zdrojem vitaminů rozpustných v tucích, esenciálních mastných kyselin a dalších živin. Obsah tuku v syrovém kravském mléce se pohybuje v rozmezí od 3,3 % do 5 % (Moreno-Villares & Germán-Díaz 2019).

Přispívá k chuti a struktuře, je dobrým zdrojem vitaminů A, D, E a K, které jsou důležité pro lidské zdraví. Je také dobrým zdrojem mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem, u nichž byly prokázány odlišné metabolické účinky ve srovnání s mastnými kyselinami s dlouhým řetězcem (Pešek 1997).

3.5.2 Bílkoviny

Dusíkaté látky jsou nejkompexnější složku mléka. Určují také základní chemické a fyzikální vlastnosti, nutriční hodnoty a významné biologické funkce spojené například s imunoglobuliny nebo laktoferinem.

Z veškerých dusíkatých látek, které jsou obsaženy v mléce, je nejvíce zastoupen kasein, který je hlavní bílkovinu mléka (Gajdůšek 2003).

3.5.3 Sacharidy

Hlavním zástupcem sacharidů v mléce je laktóza, specifický disacharid přítomný v různých koncentracích ve mléce všech savců (Gajdůšek 2003). Laktóza, známá také jako mléčný cukr, je charakteristická svou výhradní existencí v mléce a nebyla zaznamenána v žádných jiných tělních tekutinách či orgánech živočišného organismu, s výjimkou stopových množství pozorovaných ve fázích vysoké gravidity, případně v krvi a moči (Kvidera et al. 2017) Disacharid laktóza, skládající se z glukózy a galaktózy, vzniká v mléčné žláze přeměnou krevní glukózy. Galaktóza je vytvářena v mléčné žláze biochemickými procesy, samotnou glukózou získanou zvenčí. U přežvýkavců může mléčná žláza částečně (v rozsahu asi 20 %) syntetizovat laktózu i z těkavých mastných kyselin (Moreno-Villares & Germán-Díaz 2019).

3.5.4 Minerální látky

V mléce jsou minerální látky přítomny v různých formách jako v roztoku, mléčném séru, koloidní formě nebo jsou také vázány na organické součásti mléka. Minerální látky v různých formách jsou nejen mezi sebou ve vzájemné rovnováze, ale i k ostatním mléčným složkám (Gajdůšek 2003).

Minerální látky se do mléka dostávají pomocí krve, ovšem při porovnání krve a mléka zjišťujeme, že ne všechny soli z krve do mléka přechází. Na rozdíl od krevní plazmy, kde je vápníku, draslíku a kyseliny fosforečné minimální množství, v mléce tyto složky převládají (Gajdůšek 2003).

Samotné mléko také obsahuje velké množství stopových prvků jako jsou např. Cu, Zn, Mg, a Fe, které jsou vázány na membrány tukových kapiček. Vyznačují se především nerovnoměrnou schopností přechodu z krmné dávky do mléka. Toto se týká především zinku, jódu, molybdenu a kobaltu. Na rozdíl od těchto prvků, které jsou vázány s příjmem krmiva, železo, měď a nikl nejsou ovlivněny jejich množstvím v krmivu (Pešek 1997).

3.5.5 Vitaminy

Vitaminy jsou organické sloučeniny nezbytné pro metabolické procesy, získávané z potravy a střevní mikroflóry. Nedisponují energetickou funkcí, ale jsou klíčové jako katalyzátory biochemických reakcí, nazývané exogenní esenciální biokatalyzátory. Chemicky i funkčně se vitaminy liší. Tradičně se rozdělují na vitaminy rozpustné ve vodě (B, C) a v tucích (A, D, E, K) (Gajdůšek 2003).

Provitaminy, jako například β -karoten, jsou látky, které samy nevykazují účinky, ale organismus je může přeměnit na aktivní formu vitamínu (Stallings 1998). Mléko obsahuje všechny potřebné vitaminy, ale jejich koncentrace je variabilní a ovlivňují ji faktory jako krmivo, mikroflóra, stádium laktace, plemeno a zdraví dojnice. Tato proměnlivost je důležitá pro zajištění optimálních nutričních hodnot mléka (Foroutan et al. 2019).

3.6 Faktory ovlivňující kvalitu mléka

Mléčná užitkovost skotu je základním kritériem pro ekonomickou efektivitu chovu mléčných krav. Její úroveň je determinována mnoha faktory, včetně genetiky, výživy, zdravotního stavu, prostředí chovu a technologií managementu. Pro dosažení optimální užitkovosti je nezbytné porozumět komplexnímu interakčnímu systému těchto faktorů a jejich vlivu na produkci mléka (Frelich 2011)(Skládanka 2014).

3.6.1 Vliv plemenné příslušnosti

Důležitou částí genotypu krav je jejich plemenná příslušnost a s ní spojený užitkový typ. Cílevědomým šlechtěním vznikla plemena zaměřená buď na produkci mléka, kombinovaná plemena nebo masná plemena, což se projevuje v jejich různých dědičných předpokladech pro mléčnou užitkovost (Skládanka 2014).

Díky pečlivé selekci a chovatelské práci, podložené výsledky sledování užitkovosti, došlo ke zlepšení doживosti všech chovaných plemen skotu. Některá plemena byla vyšlechtěna s cílem maximalizovat produkci mléka, jako je například holštýnské plemeno (Gutierrez-Reinoso et al. 2021). V roce 2023 dosahovala průměrná mléčná užitkovost holštýnského skotu za laktaci hodnoty 10 800kg mléka, zatímco u českého strakatého skotu dosahovala hodnoty 8 500 kg mléka za laktaci. S ohledem na přebytek konzumního mléka a másla se dnešní plemenářská práce soustředí na zvýšení obsahu bílkovin v mléce nebo na jeho specifické složení. Průměrná tučnost mléka u českého strakatého skotu v roce 2023 dosahovala hodnoty 4,01 % s obsahem bílkovin 3,6 % (“Svaz chovatelů českého strakatého skotu - o plemeni” 2023), zatímco u holštýnského skotu byla průměrná tučnost mléka 3,84 % s obsahem bílkovin 3,36 % (Svaz chovatelů holštýnského skotu 2022).

3.6.2 Vliv výživy

Správná výživa je klíčovým faktorem ovlivňujícím schopnost dojnic produkovat mléko, zejména v období po otelení a během prvních 100 dní laktace. Složení krmiva má vliv na množství produkovaného mléka, obsah živin a přítomnost specifických látek. Nedostatečná výživa vede k podvýživě, špatné kondici a snížené plodnosti, na druhou stranu i nadměrná výživa může vést k problémům s ztučněním, a tím tak i s plodností (Skládanka 2014).

Pastevní chov přispívá k dobrému vývoji kostry, svalů a končetin zvířat. Výživa musí být přizpůsobena potřebám jednotlivých fází laktace, s ohledem na obsah sušiny, energie, bílkovin, vlákniny a minerálních látek. Důležitým aspektem je také přístup k čisté, chutné a teplé pitné vodě, přičemž spotřeba vody u dojnic činí 80 až 120 litrů denně na jedno zvíře, ale může být i vyšší. Při krmení přežvýkavců je důležité zajistit optimální podmínky pro mikroby v batoru, které produkují mikrobiální protein nezbytný pro tvorbu mléka (Frelich 2011).

3.6.3 Vliv věku dojnice a pořadí laktace

Během dospívání dojnice dochází k růstu jejího tělesného rámu a hmotnosti, současně se vyvíjí mléčná žláza a zvětšuje se vemeno. S postupem laktací v rámci procesu dospívání se zvyšuje celkové množství produkovaného mléka (Skládanka 2014). Po dosažení dospělosti však doживost začne klesat. Pro každé plemeno je typické, kdy přesně nebo v jaké laktaci dosahuje maximálního výkonu. Nejvyšší produkci mléka poskytují dojnice v období tělesné dospělosti, typicky ve 3. až 4. laktaci. Nicméně, maximální laktace je často spojena s rizikem ranosti zvířete. Průměrný počet ukončených laktací je u holštýnského skotu 3,5 laktace a u českého strakatého skotu 4 až 5 laktací (Frelich 2011).

3.6.4 Vliv věku při prvním otelení

Věk, kdy kráva poprvé otelí, má pozitivní vliv na její schopnost produkce mléka během první laktace. Tento fakt ovlivňuje náklady chovatele a často ho nutí k tomu, aby snižoval věk krav při prvním otelení. Pokud je kráva poprvé březí pozdě, často z důvodu nedostatečné výživy, může to narušit harmonický vývoj jalovic a nepříznivě ovlivnit schopnost mléčné produkce dojnic. Studie naznačují, že vyšší věk při prvním otelení souvisí se zvýšenou produkcí mléka na začátku laktace (Kvapík 2019). V našich podmínkách zvýšení věku prvotelky o jeden měsíc znamená průměrné zvýšení produkce mléka za laktaci o 34,5 kg. Průměrný věk při prvním otelení u holštýnského skotu je 25 měsíců a 22 dnů, u českého strakatého skotu 28 měsíců a 11 dnů. Byl potvrzen vztah mezi dlouhověkostí a věkem při prvním otelení, kde vyšší věk při prvním otelení u holštýnských plemen souvisí s kratším produkčním věkem krávy (Zavadilová & Štípková 2011).

3.6.5 Vliv zdraví dojnice

Zdravotní stav skotu je dalším klíčovým faktorem ovlivňujícím jeho produkci mléka. Nemoci, jako je mastitida, metabolické poruchy, infekční choroby a poruchy reprodukčního systému, mohou výrazně snížit produkci mléka a celkovou kondici skotu. Správná veterinární péče a prevence nemocí jsou proto zásadní pro zajištění optimální produkce mléka (Sundrum 2020).

3.6.6 Vliv technologie ustájení

Technologie ustájení a managementu chovu hrají klíčovou roli v podpoře mléčné užitkovosti skotu. Kvalitní a dobře navržené ustájení umožňuje skotu pohodlné a bezpečné prostředí, což má pozitivní vliv na jeho zdraví a celkovou výkonnost. Efektivní pracovní postupy při dojení a krmení, správná manipulace se zvířaty a dodržování hygienických standardů jsou rovněž důležité pro zajištění optimální produkce mléka (Popescu et al. 2016).

3.6.7 Vliv pohybu

V neposlední řadě je důležitým faktorem ovlivňujícím mléčnou užitkovost skotu také jeho pohyb. Pravidelný pohyb a přístup k pastvě mohou pozitivně ovlivnit látkovou výměnu, zdraví a celkovou kondici skotu, což může vést ke zlepšení produkce mléka (Kennedy et al. 2009).

3.6.8 Hygiena dojení

Zvýšené riziko kontaminace syrového mléka rukama pracovníků je typické pro ruční dojení, přičemž strojní dojení výrazně minimalizuje tuto možnost. Avšak i při použití strojního dojení může dojít k přenosu mikroorganismů během činností spojených s hygienou vemene a manipulací s dojícím zařízením. Nízká úroveň osobní hygieny pracovníků představuje potenciální riziko přenosu patogenních mikroorganismů, zejména u jedinců s klinickými příznaky onemocnění, přenašečem či pasivním přenosem z jiných zdrojů (Navrátilová 2012; Mills 2011).

Mezi významné patogeny s potenciálem kontaminovat syrové mléko patří střevní mikroorganismy, včetně salmonel, kampylobakterů a *Cryptosporidium* spp. Hnisavé procesy a panaricia na kůži rukou pracovníků mohou rovněž představovat zdroj kontaminace syrového mléka bakteriemi *Staphylococcus aureus* (Navrátilová 2012).

Dojící zařízení a nádrže pro skladování mléka představují významný zdroj mikrobiální kontaminace. Tento problém zejména souvisí s obtížně čistitelnými částmi zařízení, například ventily, spoji potrubí, zástrčkami, gumovými hadicemi a návlečkami. Zejména gumové komponenty se rychle opotřebovávají, přičemž se vytváří trhliny, kde se hromadí zbytky mléka, vytvářející ideální prostředí pro množení mikroorganismů (Singh & Ramachandran 2020).

Bakterie také rychle rostou na vlhkých površích dojícího zařízení a ve zbývajícím vodě. Na vnitřních stěnách potrubí vznikají usazeniny z mléčných složek, jako jsou bílkoviny, tuky a minerální látky, které fungují jako ochranná bariéra, chránící mikroorganismy před účinky dezinfekčních prostředků (Mills 2011). Tyto usazeniny mohou být při průtoku mléka odstraněny, což přispívá k jeho kontaminaci. Zvláště problematické jsou mikrobiální biofilmy, které se tvoří na obtížně dostupných místech dojícího zařízení (Navrátilová 2012).

3.6.9 Vliv stresu

Sekrece oxytocinu, která spouští vypouštění mléka, obvykle souvisí se stavem klidu zvířete a může být potlačena stresovými situacemi. Zvířata vystavená týraní či stresu mohou mít narušenou schopnost vypouštět mléko (Reece 2011).

3.7 Welfare chovu dojeného skotu

3.7.1 Problematika welfare u skotu

Dobré životní podmínky zvířat musí být definovány tak, aby je bylo možné vědecky posoudit a tento termín používat v legislativě a v diskusi mezi uživateli zvířat a veřejností. Welfare je jednoznačně charakteristikou jednotlivého zvířete a zabývá se účinky všech aspektů prostředí na jednotlivce. Welfare zvířete je jeho stav, pokud jde o jeho pokusy vyrovnat se s prostředím. Tento stav zahrnuje pocity jedince, různé fyziologické a behaviorální reakce a jeho zdraví. Míra obtíží, které má jedinec ve snaze vyrovnat se s prostředím, míra jakéhokoli selhání a míra štěstí, to vše jsou složky welfare (Broom 2000).

3.7.2 Výživa

Vliv doplňování krmiv dojnicím na kvalitu mléka je klíčovým faktorem v jeho produkci. Suplementace různými druhy krmiv přispívá k zvýšení obsahu různých složek v mléce, jako je tuk, bílkoviny, koncentrace laktózy, minerálních látek a vitaminů (Hassen 2022). Chemické složení, zejména obsah tuku, se často používá jako indikátor kvality mléka. Bílkoviny a tuk jsou klíčové složky různých typů mléčných výrobků a mají zásadní vliv na jejich stabilitu. Proto je důležité, aby se při rozhodování o složení krmiva pro dojnice braly v úvahu vysoce kvalitní krmné doplňky (Chilliard et al. 2009).

Produkce mléka je ovlivněna nejen množstvím přijatého krmiva, ale také jeho složením a výživovou hodnotou. Doplnkovým krmivem výrazně zvýšit výtěžek mléka a zlepšit jeho kvalitu (Hassen 2022).

Další klíčovým aspektem je krmení koncentráty, což může pozitivně ovlivnit produkci mléčnou užitkovost, složení mléka a kvalitu samotného mléka. Dojnice byly krmeny buď senází z vojtěšky, nebo kukuřičnou senází doplněnou o různá množství koncentrátů. Výsledky ukázaly, že typ objemového krmiva a množství koncentrátů v krmné dávce ovlivňovaly nejen množství produkovaného mléka, ale také poměr kaseinu a syrovátkových bílkovin v mléce (Manzocchi et al. 2020).

Koncentráty s vysokým obsahem energie a bílkovin mají zvláště významný dopad na výkonnost dojnic a kvalitu produkce mléka. Naopak, objemová krmiva, jako je seno nebo senáž, jsou zdrojem vlákniny a zajišťují správné fungování bачору přežvýkavců. Jejich nedostatek v krmné dávce může vést ke snížení produkce mléka a jeho nutriční hodnoty (Mirzaei-Alamouti et al. 2020).

Výzkum také naznačuje, že zkrmování píce, zejména z druhově bohatých travních porostů nebo krmných luštěnin, může vést k vyššímu obsahu prospěšných mastných kyselin v mléce (Manzocchi et al. 2020).

3.7.3 Ustájení

Volba správného typu ustájení závisí na řadě faktorů, jako je velikost chovu, dostupný prostor, klimatické podmínky, zaměření chovu (mléčný či masný) a samozřejmě i finanční možnosti chovatele (Rushen 2017).

Vazné ustájení

V tomto tradičním systému jsou krávy ustájeny individuálně v pevně daných stáních. Zvířata jsou fixována řetězy nebo popruhy, což jim sice zaručuje snadnější přístup k senu a krmivu, ale zároveň omezuje jejich pohyb a může být pro ně stresující. Vazné ustájení v současné době ustupuje modernějším systémům, které lépe zajistí welfare, nicméně stále jej můžeme najít v menších chovech nebo pro ustájení dojnic v období laktace (Popescu et al. 2013a).



Obrázek 6: Vazné ustájení v kombinaci se slaměnou podestýlkou.

GEA Group Aktiengesellschaft. 2023. Barn Cleaner System for Tie-Stall Barn. Available at <https://www.gea.com/en/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-cleaner/barn-cleaner-system-for-tie-stall-barn/> (accessed April 13, 2024).

Volné ustájení

Tento typ ustájení nabízí zvířatům mnohem větší volnost pohybu. Krávy se pohybují v prostorné hale, kde mají přístup k senu, krmivu, napáječkám a odpočinkovým zónám. Volné ustájení je považováno z hlediska welfare za příznivější, jelikož umožňuje zvířatům přirozené chování, jako je vzájemná socializace, hrabání a procházení se. Ovšem tento typ ustájení vyžaduje větší prostorové nároky a náročnější management stáda (Ostojic-Andric et al. 2011)(Cargill et al. 1956).



Obrázek 7: volné ustájení s pískovou podestýlkou.

Dairyland Initiative school of veterinary medicine University of Wisconsin-Madison. 2022. Heifer Freestall Dimensions. Available at <https://thedairylandinitiative.vetmed.wisc.edu/home/housing-module/replacement-housing/heifer-freestall-dimensions/> (accessed April 13, 2024).

Hluboká podestýlka

Tento způsob ustájení je vhodný zejména pro volné ustájovací systémy. Spočívá v použití vrstvy organického materiálu, jako je sláma, piliny nebo dřevní štěpka, který pokrývá podlahu stáje. Hluboká podestýlka poskytuje zvířatům teplé a pohodlné lůžko, umožňuje jim hrabání a přirozené chování a současně absorbuje trus a moč. Pravidelné doplňování a udržování hluboké podestýlky je však náročné na práci a vyžaduje dostatečné množství materiálu (Wolfe et al. 2018).

Roštové ustájení

V tomto systému podlahu stáje tvoří rošty, kterými propadává trus a moč do kanálu pod podlahou. Roštové ustájení je hygienické a snadno se udržuje, neboť umožňuje rychlé odstraňování odpadních produktů (Hultgren & Bergsten 2001). Nicméně pro zvířata nemusí být roštový systém vždy zcela komfortní, zejména pokud není doplněn o odpočinkové plochy s měkkou podestýlkou. Dlouhodobé stání na roštích může vést k poraněním nohou a problémům s paznehty (Cozzi et al. 2013).

Výběr podestýlky pro ustájení skotu:

Podestýlka hraje v ustájení skotu nenahraditelnou roli. Kromě toho, že poskytuje zvířatům pohodlný odpočinek, absorbuje trus a moč, čímž pomáhá udržovat stáje čisté a suché a omezuje zápach amoniaku. Vhodná podestýlka by měla splňovat kritéria jako jsou savost, pohodlí, hygienická kvalita a cenová dostupnost (Sinha et al. 2017).

Nejčastěji používané typy podestýlek:

Sláma

Sláma obilnin, zejména pšeničná a ječná, je nejrozšířenějším typem podestýlky pro skot. Je savá, relativně pohodlná a obvykle snadno dostupná. Sláma však vyžaduje častější doplňování a její prašnost může být problematická (University of Massachusetts Amherst 2024).

Piliny a dřevní štěpka:

Piliny a dřevní štěpka jsou dalšími savými materiály vhodnými pro hlubokou podestýlku. Jsou obvykle levnější než sláma, ale mohou dráždit dýchací ústrojí zvířat. Hrubší dřevní štěpka bývá méně savá, ale zase práší méně než piliny (University of Massachusetts Amherst 2024).

Řezanka:

Řezanka z obilnin nebo slámy je dalším typem podestýlky s dobrou savostí. Může se používat samostatně nebo v kombinaci s jinými materiály. Řezanka však vyžaduje speciální techniku na výrobu a nemusí být vždy snadno dostupná (University of Massachusetts Amherst 2024).

Písková podestýlka:

Písek se někdy používá v kombinaci s jinými materiály pro ustájení telat. Písková podestýlka je hygienická a snadno se udržuje, ale pro dospělý skot není dostatečně komfortní (University of Massachusetts Amherst 2024).

Matrace:

V moderních ustájovacích systémech se začínají objevovat také matrace pro dojnice. Matrace poskytují zvířatům maximální komfort a hygienu, což se může pozitivně projevit na jejich zdraví a užitkovosti. Ovšem pořízení matrací je finančně náročnější, protože jsou vyráběny z gumy (University of Massachusetts Amherst 2024).

Kombinace ustájení a podestýlky:

Volba ustájení a podestýlky by měla být vždy vzájemně propojena. Například pro vazné ustájení je vhodná spíše sláma, zatímco pro hlubokou podestýlku ve volném ustájení se hodí spíše piliny nebo dřevní štěpka v kombinaci se slámou (Endres 2012).

Faktory ovlivňující výběr ustájení a podestýlky:

Kromě výše zmíněných parametrů ustájení a podestýlky je třeba při výběru zohlednit i další faktory, jako jsou velikost chovu, klimatické podmínky, zaměření chovu a ekonomika.

Pro velké chovy jsou obvykle vhodnější systémy volného ustájení s hlubokou podestýlkou. V chladnějším klimatu je třeba klást důraz na tepelnou izolaci, kterou může pomoci zajistit hluboká podestýlka. Ustájení dojníc se může lišit od ustájení masného skotu. Dojnice v laktaci mohou například trávit více času v stájích, což vyžaduje dostatečný prostor a pohodlnou podestýlku. Náklady na výstavbu stájí, pořízení a údržbu ustájovacích zařízení a samotné podestýlky jsou důležitým faktorem pro chovatele (Endres 2012).

Pastva

Hlavní výhody venkovního prostoru pro odpočinek krav spočívají v možnosti přístupu k přírodním klimatickým podmínkám, což umožňuje dojnícím vyjít ven, v případě že je uvnitř stáje příliš horko nebo vlhko. Tato volnost může pozitivně ovlivnit zdraví a chování zvířat (Haskell et al. 2013).

Kulhání je při pastvě krav vzácnější, i když v oblastech s ostrými kameny mohou být nutné speciální cesty. U ustájených krav se náchylnost ke kulhání může individuálně lišit v závislosti na sociálním postavení jednotlivých zvířat (Shepley et al. 2017). Studie prokázaly pozitivní dopady na různé aspekty pohody skotu, který má přístup na pastviny oproti těm, zvířatům, která tuto možnost nemají. Tyto výhody zahrnují zlepšení zdravotního stavu a možnost projevu přirozeného chování. Čím delší část dne tráví krávy na pastvě a čím delší mají sezónu pastvy, tím více se tyto pozitivní účinky projevují (Arnott et al. 2017). Srovnání mezi letním a zimním obdobím ukázalo, že pastva má příznivý vliv na pohodu krav (Burow et al. 2013). Předchozí zkušenost s pastvou může prodloužit dobu, kterou krávy stráví na pastvě, s výjimkou nepříznivých povětrnostních podmínek (Langford et al. 2021). Na pastvě ujdou krávy delší vzdálenosti, než když jsou ustájeny, což více odpovídá jejich přirozenému lokomočnímu chování a chůze do dojírny a z dojírny alespoň dvakrát denně je spojena se zlepšením zdraví paznehtů a kloubů a možná usnadňuje zotavení po poranění paznehtů (Hernandez-Mendo et al. 2007).

Systémy pastvy dojníc se v zemědělských provozech využívají podle úrovně intenzity přístupu na pastvu, což zahrnuje délku pobytu, počet dní v roce a rozlohu poskytnuté pastviny. Existují tři hlavní systémy pastvy (Al-Marashdeh et al. 2019; Armbrecht et al. 2019).

Prvním z nich je systém výběhu, který poskytuje omezený přístup krav na menší pastviny, často během vegetačního období na jaře a v létě. Krávy se obvykle pasou 6-12 hodin denně a v noci se vracejí do stájí. Tento systém se často uplatňuje v intenzivních mléčných (Crump et al. 2019; Crump et al. 2019)

Druhým systémem jsou pastviny a ustájení, které kombinují pastvu s ustájením v kravínech. Krávy se obvykle pasou 12-18 hodin denně a v noci se vracejí do kravína. Tento systém se často využívá v mírných oblastech s dostatkem srážek. Má výhody v poskytování více prostoru a svobody kravám a může zlepšit jejich zdraví a pohodu. Naopak vyžaduje více práce s hnaním krav na pastvu a z pastvy, může být obtížnější kontrolovat příjem krmiva a kvalitu pastvy a nese vyšší riziko parazitárních infekcí (Crump et al. 2019).

Třetím systémem je pouze pastva, která zahrnuje chov krav venku většinu roku s možností nebo bez možnosti přístupu k podestýlce nebo odstavné plošině. Krávy se pasou celoročně a přijímají pouze čerstvou píci při pastvě a seno, kterým jsou přikrmovány. Tento systém se často uplatňuje v oblastech s mírným podnebím a dostatkem srážek. Jeho výhodou je nejpřirozenější a nejpřátelštější prostředí pro krávy, zlepšuje jejich zdraví a pohodu a přináší nižší náklady na krmivo a pracovní sílu. Nicméně, má nižší produktivitu mléka než ostatní systémy a při jeho využití může být obtížnější kontrolovat příjem krmiva a kvalitu pastvy, což zvyšuje riziko parazitárních infekcí a metabolických poruch (Crump et al. 2019; Arnott et al. 2017).

3.7.4 Tepelný stres

Tepelný stres je důležitým faktorem, který negativně ovlivňuje užitkovost skotu, zejména v horkém klimatu. Tepelný stres může negativně ovlivnit užitkovost a zdraví dojníc jak v období laktace, zejména v době vrcholné produkce mléka, tak i dojnice stojící na sucho, a to především v období zaprahování (Nielsen et al. 2023; Talukder et al. 2024).

Termoneutralní zóna je rozsah okolních teplot, při nichž není potřeba aktivovat termoregulační mechanismy v těle zvířete. U skotu tento rozsah činí mezi -2 až 20 °C. Když se teplota okolí pohybuje mimo tuto zónu, zvíře musí vynaložit dodatečnou metabolickou energii na produkci nebo odvod tepla, což má za následek snížení dostupné energie pro ostatní tělesné funkce. Vysoké teploty jsou často problematictější než nízké, protože skot nemá vysoce účinný termoregulační systém. Zvíře se příliš nepotí a většinu tepla odvádí pomocí zrychleného povrchového dýchání, známého jako termická polypnoe. U skotu a dalších přežvýkavců může fermentační proces v batoru vytvářet velké množství tepla, které je třeba odvádět. Schopnost termoregulace a tolerování tepelného stresu se může lišit mezi jednotlivými zvířaty, přičemž těžší kusy mají obvykle větší potíže, protože vyšší zásoby tuku komplikují regulaci tělesné teploty (Chmelíková et al. 2022).

Tepelný stres působí na dojný skot několika způsoby a v konečném důsledku způsobuje snížení produkce mléka, a tedy užítkovosti. Produkce mléka může klesnout až o 25 %, dále může docházet i ke snížení obsahu tuku a proteinů, ovšem obsah laktózy se ve většině případů nemění. Vlivem teplot narůstá množství somatických buněk v mléce, čímž klesá jeho kvalita a stoupá riziko mastitid (Chmelíková et al. 2022).

Tepelný stres u skotu může mít řadu projevů a fyziologických změn, které zahrnují hledání stínu, odmítání se lehnout, nekoordinovanost a neschopnost pohybu. Dochází také k zvýšené frekvenci dechu, namáhavému dýchání nebo lapání po dechu, zvýšení srdeční frekvence, nadměrnému slinění, zvýšenému pocení, shromažďování kolem vodních zdrojů a zvýšenému příjmu vody (Pejman & Habib 2012). Fyziologické změny zahrnují snížený průtok krve do vnitřních orgánů, některé změny v trávení potravy, jako je snížené nebo chybějící přežvykování a pomalejší průchod krmiva trávicím traktem. K tomu dochází i snížení příjmu sušiny a krmiva, snížení produkce mléka a jeho zhoršení jeho kvality, změny hladiny hormonů v těle, špatná reprodukční výkonnost, nižší porodní hmotnost telat a zvýšené požadavky na energii grooming (Nielsen et al. 2023).

3.7.5 Hygiena a zdraví zvířat

Mastitida

Mastitida je onemocnění charakterizované zánětem mléčné žlázy, které je obvykle způsobeno intramamární infekcí (IMI), převážně bakteriálního původu. Stav lze rozdělit na klinickou mastitidu (tj. spojenou s klinickými příznaky) a subklinickou mastitidu, i když neexistuje jasně definovaný rozdíl mezi těmito dvěma typy (Haxhijaj et al. 2022). Klinická mastitida ovlivňuje pohodu dojnic, například kvůli bolestivosti a souvisejícím změnám chování. Úroveň pohody dojnic při subklinické mastitidě není známa. Vhodnými AMB pro výskyt mastitidy jsou incidenční míra klinické nemoci a pravidelné (měsíční nebo denní v případě automatických dojnicích systémů) měření individuálního počtu somatických buněk krav (Plastridge 1958)(Haxhijaj et al. 2022).

Pokud jde o srovnání systémů, mastitida je multifaktoriální onemocnění, jehož rizika jsou rozmanitá, a u žádného systému chovu (včetně přístupu na pastviny) nebylo jednoznačně prokázáno, že by vedl nad ostatními ať už co do incidence, nebo prevalence mastitidy.

Jediným souvisejícím rizikem s výskytem mastitidy je typ podestýlky. Krávy umístěné v pískových ložích mají nižší počet somatických buněk než ty umístěné v ložích s organickými podestýlkovými materiály (Plastridge 1958).

Na farmách je nezbytné sledovat zdraví stáda pomocí dvou klíčových ukazatelů, a to Incidence klinické mastitidy a Individuálního počtu somatických buněk (SB) v mléce. Incidence klinické mastitidy udává počet krav, u kterých se v daném období projevila klinická mastitida, tedy zánět vemene s viditelnými příznaky, jako je otok, zarudnutí, bolest a změna vzhledu mléka. Individuální počet somatických buněk v mléce hodnotí somatické buňky reprezentující počet bílých krvinek v mléce, které se v mléce hromadí v reakci na zánět. I když klinická mastitida není patrná, zvýšený počet SB naznačuje subklinickou mastitidu, skrytý zánět, který může vést k vážným následkům (Halasa et al. 2007).

Omezení pohybu a problémy s odpočinkem

Omezení pohybu se týká neschopnosti zvířete pohybovat se volně nebo chodit pohodlně v důsledku například omezeného prostoru nebo nevhodných vlastností podlahy, což vede k bolesti, nepohodlí nebo frustraci (Nielsen et al. 2023).

Krávy potřebují pro své welfare dostatečný pohyb a nerušený odpočinek. Nevhodně navržená ležiště jim v tom ale brání a způsobují bolesti, poranění a chronický stres. Pozorováním ležení a vstávání, chůze, hygieny a interakcí mezi zvířaty můžeme tyto problémy odhalit. Zdravé krávy leží v pohodlných pozicích a plynule se pohybují. Klíčem k prevenci je vhodné ležiště - prostorné, měkké, suché, čisté a umístěné v klidu. Tak zajistíme zdravé, spokojené a produktivní krávy (Lovarelli et al. 2020).

Pokud jde o srovnání systémů, omezení pohybu ve farmovém chovu skotu souvisí se samotným systémem chovu, návrhem a vlastnostmi konkrétních chovných systémů, hustotami obsazení a rozsahem venkovního přístupu. Uvázání na řetězu způsobuje závažné omezení pohybu. Ve srovnání s volnými chovnými systémy zvláště omezuje uléhání, polohy vleže, říjí, telení a sociální chování (Nielsen et al. 2023)(Costa et al. 2016)(Tucker et al. 2021). Pokud jde o úroveň omezení, jsou různé chovné systémy hodnoceny následovně: celoroční uvázání, které je zvláště omezující, následované boxovými systémy a otevřenými systémy s lůžkovými systémy a nakonec pastvinami, které jsou nejméně omezující. Jak krávy v uzavřeném prostoru, tak krávy v boxech mají více problémů s odpočinkem a omezeními při ležení a vstávání ve srovnání s otevřenými systémy (s podestýlkami ze slámy, kompostu nebo suchého hnoje), zejména pokud jsou rozměry stájí a boxů nevhodné pro velikost krav (Costa et al. 2016; Tucker et al. 2021).

Skot by neměl být trvale umístěn v uzavřených stájích, protože zde dochází k trvalému a závažnému omezení pohybu a sociálního chování a hrozí, že bude znemožněno pohodlné leháni a vstávání, stejně jako pohodlné odpočinkové pozice. Z hlediska pohody by dočasné umístění skotu do uzavřených stájích mělo obecně být omezeno s výjimkou přechodného období, ovšem zvířatům by i tak měl být umožněn pravidelný přístup na odpočinkovou plochu nebo na letní pastviny, aby byl minimalizován vliv omezení pohybu, odpočinku a sociálního chování (Nielsen et al. 2023).

Metabolické poruchy

Metabolické poruchy skotu představují skupinu onemocnění, která úzce souvisí s výživou a fyziologickými procesy v organismu zvířat. Projevují se narušením rovnováhy v látkové výměně, a to buď v důsledku nevhodné krmné dávky, stresu, nebo dalších faktorů. I když se v časných stádiích nemusí projevovat viditelnými symptomy, negativně ovlivňují zdraví, produkci mléka a plodnost zvířat (Littledike et al. 1981).

Nejčastější metabolické poruchy skotu:

Ketóza

Jedná se o poruchu metabolismu tuků, která se projevuje odbouráváním tukových zásob a hromaděním ketonů v krvi a moči. Příznaky zahrnují snížení chuti k žrádлу, pokles produkce mléka, apatii a v závažných případech i acetonový dech. Ketóza se nejčastěji vyskytuje u vysoce užitkových krav v období vrcholu laktace (Baird et al. 1974).

Hypokalcémie

Nedostatek vápníku v krvi, který se projevuje svalovou slabostí, třesem, křečemi a v nejhorším případě i porážkou. Hypokalcémie se nejčastěji vyskytuje u krav v období kolem otelení (Abd 2018).

Mléčná horečka

Akutní zánětlivá reakce na otelení, která se projevuje horečkou, zrychleným dýcháním, nechutí k žrádлу a poruchami pohybu. Mléčná horečka je způsobena nahromaděním histaminu v krvi a nejčastěji postihuje prvoroďičky (Thilsing-Hansen et al. 2002).

Otrávení močovinou

Dochází k němu při nadměrném příjmu bílkovin v krmné dávce a neschopnosti ledvin vyloučit veškerou močovinu z moči. Příznaky zahrnují nechutenství, apatii, svalovou slabost a v těžkých případech i kóma (Gimelli et al. 2023).

Lipomobilizační syndrom

Vyskytuje se u krav v období vysoké laktace a je charakterizován nadměrným odbouráváním tělesného tuku a ukládáním tuku v játrech. To může vést k poruchám funkce jater a dalším zdravotním komplikacím (Bobe et al. 2004).

Prevence metabolických poruch skotu spočívá v komplexním přístupu. Jedním z hlavních faktorů je vyvážená krmná dávka. Krmivo by mělo obsahovat všechny potřebné živiny v optimálním poměru a mělo by odpovídat fyziologickému stavu a produkčnímu zatížení zvířat. Píce s vysokým obsahem vlákniny podporuje zdravé trávení a bachorovou mikroflóru, čímž snižuje riziko acidózy a dalších metabolických poruch (Martins et al. 2022).

Dalším důležitým faktorem je pravidelný monitoring zdravotního stavu. Veterinární lékař by měl provádět pravidelné kontroly stáda a v případě potřeby provést laboratorní vyšetření k včasnému rozpoznání metabolických poruch (Leblanc 2010). Zvířata by měla mít dostatek prostoru, pohybu a přístup k čerstvé vodě. Stresové faktory, jako je přeplnění, hluk a prudké změny teploty, by měly být minimalizovány (Caixeta & Omontese 2021).

Neschopnost vykonávat chování zajišťující pohodu

Chování zajišťující pohodu krav zahrnuje samostatnou hygienu pomocí jazyka, paznehtů, rohů, ocasu nebo objektů (například kartáčů na krávy nebo pevných zařízení). Funkce samostatné hygieny je udržovat integument, ale samostatná hygiena (např. lízání druhého jedince) má také funkce související se sociálním chováním. ABM pro neschopnost provádět chování zajišťující pohodu zahrnují pozorování samostatné hygieny, samostatné hygieny a používání kartáčů (DeVries et al. 2007).

Pokud jde o srovnání systémů, systémy boxů jsou spojeny s lepší hygienou a čistotou krav ve srovnání s vaznými i otevřenými systémy s podestýlkami (Popescu et al. 2013).

Uzavírání krav do boxů nebo uvazování je problematické, protože brání jejich přirozenému chování a možnosti provádět samostatnou hygienu. Uzavírání by se mělo používat pouze výjimečně, například pro veterinární ošetření nebo dojení. Pokud se krávy nemohou volně pohybovat a ošetřovat se, může to vést k řadě zdravotních a psychických problémů.

V boxech by být podlahy protiskluzové, aby bylo možné zaujmout pozice spojené se samostatnou hygienou (Witkowska & Poniewaž 2022). Ve volných chovných systémech by měly být k dispozici kartáče, které kravám umožňují mechanické čištění srsti. Důležitý je však počet kartáčů a jejich umístění. Vědci zatím neví, kolik kartáčů je optimálních pro jednu krávu a kam je nejlépe umístit (DeVries et al. 2007).

3.7.6 Vliv dojení na welfare skotu

Dojení je neodmyslitelnou součástí chovu dojeného skotu, ale zároveň představuje faktor, který může negativně ovlivňovat welfare zvířat. Mezi nejčastější problémy patří stres, zánět vemene, poranění, nemoci a nedostatek odpočinku (von Keyserlingk et al. 2009).

Chronický stres, vyvolaný hrubým zacházením nebo bolestivým dojením, oslabuje imunitní systém krav, snižuje jejich produkci mléka a negativně ovlivňuje reprodukci (Hopster et al. 2002). Mastitida, zánět vemene, je běžným a bolestivým onemocněním dojnic, které zhoršuje kvalitu mléka a může být způsobeno bakteriemi, viry, ale i mechanickým poškozením vemene během dojení. Dojení dále zvyšuje riziko respiračních onemocnění a kulhání. Nedostatek odpočinku u krav dojených 2-3krát denně vede k únavě, stresu a opětovnému poklesu produkce mléka (Gleeson et al. 2007).

Existuje však řada způsobů, jak zmírnit negativní dopady dojení na welfare skotu. Zásadní je šetrné zacházení s kravami a respektování jejich potřeb. Správná technika dojení a používání vhodných dojicích zařízení minimalizují stres a bolest. Dostatek odpočinku a možnost pastvy, která umožňuje pohyb a socializaci, jsou klíčové pro udržení zdraví a pohody dojnic (Jacobs & Siegford 2012).

Chovatelé by se proto měli aktivně snažit o zmírnění těchto dopadů implementací welfare-friendly přístupů, které zahrnují respekt k dojnicím, optimální techniku dojení a zajištění odpočinku a pastvy (Gleeson et al. 2007).

3.7.7 vliv přítomnosti telat u dojnic na kvalitu mléka a užitkovost

Účinky na chování a welfare krav:

Studie ukázaly, že prodloužený kontakt mezi dojnicemi a jejich telaty může mít významný vliv na chování a pohodu krav. Oddělování krávy a telat může vést ke změnám chování dojnic, což může způsobit úzkost a snížení welfare. Na druhou stranu delší kontakt nebo přítomnost telat s jejich matkami může podpořit přirozenější chování a snížit hladinu stresu u dojnic (Weary & Chua 2000).

Produktivita:

Krátkodobý negativní vliv oddělení telat od krav během rané laktace je patrný v tom, že může vést k dočasnému snížení produkce mléka. Krávy, které jsou odděleny od svých telat, mohou zažívat stresové situace, které negativně ovlivňují jejich reakci na uvolňování mléka. Tento stres může vést ke snížené reakci na uvolňování mléka, což způsobuje dočasný pokles produkce mléka (Weary & Chua 2000).

Na druhou stranu dlouhodobé dopady na produktivitu jsou komplexní a závisí na různých faktorech, jako je délka oddělení a manažerské postupy. Výzkum naznačuje, že je potřeba dalšího zkoumání, aby se lépe pochopily dlouhodobé důsledky přítomnosti telat u dojnic na jejich produktivitu. Tyto dlouhodobé účinky mohou být různorodé a záviset na různých faktorech prostředí a chovu (Weary & Chua 2000)(Jensen & Larsen 2014).

Důležité je najít rovnováhu mezi maximalizací produkce mléka a zajištěním pohody zvířat. Poskytnutí možnosti prodlouženého kontaktu mezi kravami a telaty může přispět k udržení nebo dokonce zlepšení produktivity dojnic dlouhodobě. Avšak tento přístup může být spojen s krátkodobými výkyvy v produkci mléka, které jsou důsledkem adaptace na nové podmínky. Je tedy důležité zvážit jak krátkodobé, tak dlouhodobé dopady při rozhodování o manažerských praktikách týkajících se přítomnosti telat u dojnic (Akers & Lefcourt 1984) (Welk et al. 2023).

Sociální chování a zdraví telat:

Delší kontakt mezi kravami a jejich telaty může pozitivně ovlivnit sociální chování, zdraví a růst telat. Telata, která mají možnost delšího kontaktu se svými matkami, vykazují přirozenější sociální chování a potenciálně mají lepší zdravotní výsledky ve srovnání s telaty, která byla odloučena dříve. Tento prodloužený kontakt může také přispět k lepší rychlosti růstu a celkové pohodě telat (Jensen & Larsen 2014).

Důsledky pro řízení:

Tato zjištění mají důležité důsledky pro postupy řízení mléčných farem. Zemědělci možná budou muset zvážit rovnováhu mezi maximalizací produkce mléka a podporou dobrých životních podmínek zvířat, když se rozhodují o politice oddělení krav a telat. Poskytování příležitostí pro rozšířený kontakt mezi kravami a telaty, zejména během kritického období rané laktace, by mohlo potenciálně zlepšit výsledky welfare pro krávy i telata při zachování nebo dokonce zvýšení produktivity v dlouhodobém horizontu (Welk et al. 2023).

3.7.8 Vztah reprodukce a plodnosti

Výběr skotu se v minulosti zaměřoval na produkci mléka a přílišné pozornosti nebylo věnováno vlastnostem jako je zdraví a plodnost. Na základě tohoto výběru je očekáván negativní genetický trend v reprodukčních vlastnostech, protože genetické korelace jsou nevýhodné a fenotypické trendy naznačují pokles o 1 % ročně v pravděpodobnosti březosti u první inseminace. Odhaduje se, že tento pokles je kolem 0,5 % ročně v USA během podobného období (Pryce et al. 2004).

Vzájemný vztah mezi výnosem mléka a plodností je dán nepřímou úměrou, takže průměrná plodnost klesá s rostoucí genetickou zdatností pro produkci mléka. Existuje mnoho odhadů genetické korelace mezi výnosem mléka a různými ukazateli plodnosti, jako je délka mezidobí, počet dnů otevřené dělohy, počet dnů do první inseminace a míra oplodnění po první inseminaci (Oltenacu & Broom 2010).

Obecně platí, že plodnost je vyšší u prvotetek než u laktujících krav. Výběr na produkci mléka však vede ke snížení plodnosti jak u prvotetek, tak u laktujících krav. Existují rozdíly mezi genetickými liniemi, ale zdá se, že energetická zátěž u prvotetek a krav není tak odlišná (Pryce et al. 2004).

Fyziologický stav jalovic a krav je odlišný, což ovlivňuje jejich schopnost reprodukce. To může být jeden z důvodů, proč celkové míry početí jsou lepší u prvotetek a genetické korelace mezi plodností u jalovic a krav jsou menší než jedna (Pryce et al. 2004).

3.7.9 Hormonální prodlužování laktace

Prodloužení doby laktace také může vyžadovat častější sledování zdravotního stavu krav, což zvyšuje náklady na pracovní sílu a zvyšuje nároky na management. Existuje také obava z možného zvýšení emisí skleníkových plynů spojených s prodlouženou laktací. Přestože prodloužená laktace může vést k ekonomičtějšímu a zdravějšímu chovu dojníc, je důležité vzít v úvahu jak výhody, tak i nevýhody této strategie před rozhodnutím o jejím použití na farmě (Ježková 2023).

3.7.10 Nejčastější příčiny brakace dojníc

Brakace dojníc, tedy jejich vyřazení z chovu, představuje pro farmáře značné ekonomické ztráty. Pochopení nejčastějších příčin brakace je klíčové pro prevenci a zajištění zdravého a prosperujícího chovu (Yanga & Jaja 2021).

Poruchy reprodukce:

Reprodukční problémy krav jsou jedním z hlavních důvodů brakace. Mezi nejčastější patří:

- **Anestrus:** Hormonální poruchy vedoucí k absenci říje a neschopnosti zabřeznout.
- **Cysty vaječnicků:** Nepravidelný estrální cyklus a nízká pravděpodobnost zabřeznutí.
- **Endometritida:** Zánět dělohy po porodu nebo inseminaci, který znemožňuje uhnízdění embrya.
- **Infekce dělohy:** Bakteriální a virové infekce dělohy, které brání březosti a vedou k potratům (Khan et al. 2016).

Onemocnění vemene (mastitida):

Zánět vemene je bolestivý a snižuje kvalitu mléka. Opakované záněty vedou k poškození vemene a nutnosti vyřadit krávu z chovu. Mastitidu způsobují:

- **Bakterie:** Vnikají do vemene znečištěným prostředím, během dojení nebo poraněním struku.
- **Viry:** Méně časté, ale závažné infekce vemene s rychlým šířením v stádě.
- **Houby:** Mohou způsobovat chronickou mastitidu s nezřetelnými symptomy.
- **Trauma:** Zranění struku během dojení nebo manipulace s kravami může vést k mastitidě (Haxhiaj et al. 2022).

Poruchy pohybového aparátu:

Kulhání a artritida znemožňují skotu pohodlný pohyb a pastvu. Chronická bolest vede ke stresu a snižuje produktivitu. Mezi nejčastější problémy s pohybovým aparátem patří:

- **Laminitida:** Zánět paznehtní stěny a podkožní tkáň, který způsobuje bolest a kulhání.
- **Artritida:** Zánět kloubů, nejčastěji v paznehtech, karpálních a hlezenních kloubech.
- **Poranění paznehtů:** Praskliny, odloupenutí a poranění paznehtů způsobená tvrdou podlahou, nerovným terénem nebo nevhodnou úpravou (Wrzecińska et al. 2022).

Nízká užitkovost:

Některé krávy nedokážou dosahovat požadované úrovně produkce mléka a jsou proto vyřazeny z chovu. Důvody nízké užitkovosti zahrnují:

- **Genetická predispozice:** Některé krávy zdědí nízké produkční vlastnosti od svých rodičů.
- **Zdravotní problémy:** Chronická onemocnění, infekce a poruchy reprodukce snižují produktivitu.
- **Nevhodná výživa:** Nedostatek živin, nerovnováha makro- a mikroprvků nebo nekvalitní krmivo vedou k nízkým mléčným výnosům.
- **Stres:** Negativní prostředí, hrubé zacházení a sociální konflikty v stádě ovlivňují produkci mléka (Broom 2000).

Zranění:

Pády, údery a poranění způsobená nevhodným prostředím nebo zacházením s kravami vedou k trvalé invaliditě a nutnosti vyřadit krávu z chovu. Zranění zahrnují:

- **Zlomeniny kostí:** Nejčastěji končetin, ale i páteře a pánve.
- **Těžká poranění paznehtů:** Mohou vést k trvalému kulhání a invaliditě (McDougal 2022).

Stáří:

Po 8-10 letech věku klesá u krav plodnost a produktivita mléka. Přestože některé zdravé a produktivní krávy mohou žít déle, obvykle jsou v tomto věku vyřazeny z chovu z ekonomických důvodů.

Špatný welfare:

Kromě výše uvedených specifických onemocnění a poranění se na brakace dojnic může podílet i špatný welfare, tj. nedostatečná péče o zdraví, hygienu a pohodu zvířat (McDougal 2022)

Některé projevy špatného welfare, které vedou k brakování, jsou:

- **Chronický stres:** Dlouhodobé vystavení stresu způsobenému přeplněním stájí, hrubým zacházením, hlukem nebo bolestí z poranění oslabuje imunitní systém a zvyšuje náchylnost k infekcím. Opakované infekce mohou vést k chronickým onemocněním a předčasné brakování (McDougal 2022).
- **Podvýživa a dehydratace:** Nedostatek krmiva a vody vede k celkovému zhoršení zdravotního stavu krávy, snížení produktivity a reprodukčním problémům (Martins et al. 2022).
- **Nevhodné ustájení:** Krávy potřebují dostatek prostoru pro pohyb a ležení. Tísňené prostory a nevhodná podlaha vedou k poruchám paznehtů, artritidě a dalším zdravotním problémům (Witkowska & Ponieważ 2022).
- **Nedostatečná péče o paznehty:** Pravidelná úprava paznehtů je nezbytná pro prevenci poranění a kulhání. Zanedbání péče o paznehty může vést k vážným problémům a nutnosti brakace (Bicalho et al. 2009).

Ekonomické dopady brakace dojnic

Brakace dojnic představuje pro chovatele značné ekonomické ztráty. Tyto ztráty zahrnují:

- **Ušlý zisk z prodeje mléka:** Vyřazená kráva již neprodukuje mléko, což vede k poklesu celkové produkce chovu.
- **Náklady na náhradu:** Nákup nové březí jalovice nebo mladé dojnice na nahrazení vyřazené krávy je finančně náročný.
- **Veterinární péče:** Léčba nemocí a poranění před brakováním může být nákladná.
- **Ztráta genetického potenciálu:** Vyřazení zdravé a produktivní krávy s dobrým genomem znamená ztrátu pro další šlechtění stáda (Lehenbauer & Oltjen 1998; Yanga & Jaja 2021; Langford & Stott 2012).

Prevence brakace dojnic

Implementací následujících opatření lze minimalizovat brakace dojnic a zajistit tak zdravý a prosperující chov:

- **Zajištění dobrého welfare:** Poskytování dostatku prostoru, krmiva a vody, hygieny stáje a pravidelná kontrola zdravotního stavu krav (McDougal 2023).
- **Včasně diagnostikování a léčba onemocnění:** Rychlá a efektivní léčba infekcí a poranění může zabránit vážnějším komplikacím a nutnosti vyřadit krávu z chovu.
- **Selekce krav s dobrou genetickou predispozicí:** Vybírání krav odolných vůči chorobám a s dobrou povahou může snížit riziko brakace. Zdraví vemene a vysoká užitkovost jsou do jisté míry dědičné a selekcí na tyto vlastnosti lze zlepšit celkové zdraví a produkci stáda (Bicalho et al. 2009).
- **Vyvážená krmná dávka:** Poskytování krmiv s vysokým obsahem vlákniny a nízkou hustotou energie, která odpovídá přirozeným potřebám krav.
- **Pravidelná úprava paznehtů:** Zajištění zdraví paznehtů prostřednictvím odborné péče paznehtáře (Wrzecińska et al. 2022).
- **Šetrné zacházení s kravami:** Minimalizace stresu způsobeného hrubým zacházením (Nielsen et al. 2023).

4 Závěr

Práce se zabývala klíčovými aspekty etiky chovu dojeného skotu a jejich souvislostmi s kvalitou mléka. Etika chovu dojeného skotu zaujímá v moderní společnosti stále důležitější postavení. Vzdávající zájem o welfare zvířat a udržitelnost potravinářského průmyslu klade na chovatele skotu nové nároky. Dodržování etických principů chovu má nesporně pozitivní dopad na zdraví a pohodu zvířat, což potvrzuje řada studií. Prostřednictvím dobrého zdraví a nízké úrovně stresu welfare však jistě nezanedbatelným způsobem ovlivňuje i množství a kvalitu produkovaného mléka; takto zaměřených studií však stále ještě není mnoho.

Nicméně již je doloženo, že přinejmenším některé aspekty životní pohody zvířat mohou kvalitu i množství mléka ovlivňovat přímo; např. tepelný stres prokazatelně snižuje produkci mléka i obsah jeho základních složek a naopak pastva zvyšuje kvalitu mléka, obsah nutričních a minerálních látek.

V práci dále byly uvedeny hlavní dopady stresu, nevhodných podmínek ustájení, nedostatečné výživy a krutého zacházení na zdraví a užitkovost dojnic. Bylo zdůrazněno, že etický chov, který respektuje přirozené potřeby skotu, vede k produkci kvalitnějšího mléka. Obvykle je sice spojován s vyššími náklady na chov, na druhé straně však může náklady snižovat, protože vede k nižší předčasné brakaci krav.

Dodržování etických principů chovu dojeného skotu tak není pouze morální otázkou, ale i ekonomicky a ekologicky opodstatněným krokem. Kvalitní mléko od eticky chovaných dojnic představuje hodnotný produkt, který splňuje rostoucí požadavky spotřebitelů a zároveň přispívá k trvale udržitelnému rozvoji potravinářského průmyslu.

Důležitá je ovšem osvěta a edukace v oblasti etiky chovu dojeného skotu. Chovatelé, spotřebitelé i široká veřejnost by měli být informováni o významu etického chovu a jeho pozitivním vlivu na kvalitu mléka, welfare zvířat a životní prostředí. K jejich přesvědčení a motivaci ovšem bude nutno doložit více fakt, a tudíž další výzkum, konkrétněji zaměřený na vliv welfare skotu na množství a kvalitu mléka, zejména na jeho nutriční, hygienické a chuťové vlastnosti, bude i nadále nezbytný.

5 Literatura

Tato bakalářská práce se řídí pravidly citování, která vychází ze stylu vědeckého časopisu *Conservation Biology* a jsou uvedena v aktuálním dokumentu „Pravidla tvoření citací a seznamů použité literatury pro FAPPZ, ČZU v Praze“

5.1 Seznam použité literatury

- Abd MT. 2018. Herd Report: Outbreak of Mixed Dermatophilosis and Pox Infection in Camels (*Camelus dromedarius*) in South Iraq. *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 6. Available at http://nexusacademicpublishers.com/table_contents_detail/4/996/html (accessed April 12, 2024).
- Akers RM, Lefcourt AM. 1984. Effect of Presence of Calf on Milking-Induced Release of Prolactin and Oxytocin During Early Lactation of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 67:115-122. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030284812746> (accessed April 4, 2024).
- Al-Marashdeh O, Cameron KC, Bryant RH, Chen A, McGowan B, Gillé-Perrier C, Carey P, Chrystal J, Hodge S, Edwards GR. 2019. Effects of surface type in an uncovered stand-off pad system on comfort and welfare of non-lactating dairy cows during winter. *Applied Animal Behaviour Science* 211:17-24. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159118303071> (accessed April 4, 2024).
- Albright JL, Arave CW. 2002. *The Behaviour of Cattle*, 1st edition.. CAB International, NY.
- Andrt M. 2011. *Technika a technologie pro chov zvířat*. Česká zemědělská univerzita, V Praze.
- Armbrecht L, Lambertz C, Albers D, Gauly M. 2019. Assessment of welfare indicators in dairy farms offering pasture at differing levels. *Animal* 13:2336-2347. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751731119000570> (accessed April 13, 2024).
- Arnott G, Ferris CP, O'Connell NE. 2017. Review: welfare of dairy cows in continuously housed and pasture-based production systems. *Animal* 11:261-273. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751731116001336> (accessed March 15, 2024).
- Aspinall V. 2019. *Introduction to Animal and Veterinary Anatomy and Physiology* 4th ed.. CABI Publishing, Velká Británie.
- Baird GD, Heitzman RJ, Hibbitt KG, Hunter GD. 1974. Bovine Ketosis: A Review with Recommendations for Control and Treatment. *British Veterinary Journal* 130:214-220. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007193517358852> (accessed April 12, 2024).
- Bernal-Rigoli JC, Allen JD, Marchello JA, Cuneo SP, Garcia SR, Xie G, Hall LW, Burrows CD, Duff GC. 2012. Effects of housing and feeding systems on performance of neonatal Holstein bull calves. *Journal of Animal Science* 90:2818-2825. Available at <https://academic.oup.com/jas/article/90/8/2818/4702542> (accessed April 12, 2024).

- Bicalho RC, Machado VS, Caixeta LS. 2009. Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *Journal of Dairy Science* **92**:3175-3184. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209706344> (accessed April 5, 2024).
- Bobe G, Young JW, Beitz DC. 2004. Invited Review: Pathology, Etiology, Prevention, and Treatment of Fatty Liver in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* **87**:3105-3124. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030204734463> (accessed April 12, 2024).
- Briggs HM, Briggs DM. 1980. *Modern Breeds of Livestock* ilustrované vydání. Macmillan, Wisconsinská univerzita – Madison.
- Brito LF, Bedere N, Douhard F, Oliveira HR, Arnal M, Peñagaricano F, Schinckel AP, Baes CF, Miglior F. 2021. Review: Genetic selection of high-yielding dairy cattle toward sustainable farming systems in a rapidly changing world. *Animal* **15**. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S175173112100135X> (accessed April 4, 2024).
- Broom DM. 2000. Effects of dairy cattle breeding and production methods on animal welfare: 1-8. Available at https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/567/JB2000_81-88.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed March 15, 2024).
- Bruun J, Ersbøll AK, Alban L. 2002. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* **54**:179-190. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587702000260> (accessed April 12, 2024).
- Burow E, Rousing T, Thomsen PT, Otten ND, Sørensen JT. 2013. Effect of grazing on the cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. *Animal* **7**:834-842. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751731112002297> (accessed March 15, 2024).
- Caixeta LS, Omontese BO. 2021. Monitoring and Improving the Metabolic Health of Dairy Cows during the Transition Period. *Animals* **11**. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/2/352> (accessed April 12, 2024).
- Cargill BF, Cleaver T, Olson EA, Stewart RE. 1956. STANDARDS FOR DESIGN AND OPERATION OF LOOSE HOUSING SYSTEMS FOR DAIRY CATTLE IN THE NORTH CENTRAL REGION. *Journal of Milk and Food Technology* **19**:302-312. Available at <https://meridian.allenpress.com/jfp/article/19/11/302/423726/STANDARDS-FOR-DESIGN-AND-OPERATION-OF-LOOSE> (accessed April 12, 2024).
- Cole JB, Makanjuola BO, Rochus CM, van Staaveren N, Baes C. 2023. The effects of breeding and selection on lactation in dairy cattle. *Animal Frontiers* **13**:62-70. Available at <https://academic.oup.com/af/article/13/3/62/7197928> (accessed April 4, 2024).
- Costa JHC, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2016. Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. *Journal of Dairy Science* **99**:2453-2467. Available at

- <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030216001405> (accessed April 4, 2024).
- Cozzi G, Tessitore E, Contiero B, Ricci R, Gottardo F, Brscic M. 2013. Alternative solutions to the concrete fully-slatted floor for the housing of finishing beef cattle: Effects on growth performance, health of the locomotor system and behaviour. *The Veterinary Journal* **197**:211-215. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023313001032> (accessed April 12, 2024).
- Crump, Jenkins, Bethell, Ferris, Arnott. 2019. Pasture Access Affects Behavioral Indicators of Wellbeing in Dairy Cows. *Animals* 9. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/11/902> (accessed April 13, 2024).
- Dairyland Initiative school of veterinary medicine University of Wisconsin-Madison. 2022. Heifer Freestall Dimensions. Available at <https://thedairylandinitiative.vetmed.wisc.edu/home/housing-module/replacement-housing/heifer-freestall-dimensions/> (accessed April 13, 2024).
- DeVries TJ, Vankova M, Veira DM, von Keyserlingk MAG. 2007. Short Communication: Usage of Mechanical Brushes by Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* **90**:2241-2245. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030207717162> (accessed April 5, 2024).
- Dobson H, Smith RF. 2000. What is stress, and how does it affect reproduction? *Animal Reproduction Science* **60-61**:743-752. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432000000804> (accessed April 12, 2024).
- Drissler M, Gaworski M, Tucker CB, Weary DM. 2005. Freestall Maintenance: Effects on Lying Behavior of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* **88**:2381-2387. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030205729167> (accessed April 12, 2024).
- Ekariyasap R. 2021. How the Dairy Industry Has Unnaturally Altered the Life of Cows. Available at <https://www.onegreenplanet.org/animalsandnature/how-the-dairy-industry-has-unnaturally-altered-the-life-of-cows/> (accessed April 13, 2024).
- Endres MI. 2012. Bedding Options for Dairy Cows. *WCDS Advances in Dairy Technology* 24. Department of Animal Science, University of Minnesota. Available at https://wcds.ualberta.ca/wcds/wp-content/uploads/sites/57/wcds_archive/Archive/2012/Manuscripts/Endres.pdf (accessed April 12, 2024).
- Felius M, Theunissen B, Lenstra JA. 2015. Conservation of cattle genetic resources: the role of breeds. *The Journal of Agricultural Science* **153**:152-162. Available at https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0021859614000124/type/journal_article (accessed December 17, 2023).
- Fisher C. 2016. 10-Year-Old Ayrshire Selected as 2016 Wisconsin Cow of the Year. Available at <https://doorcountypulse.com/10-year-old-ayrshire-selected-as-2016-wisconsin-cow-of-the-year/> (accessed April 13, 2024).

- Fisher C. 2022. Our Jersey Cows. Available at <https://bellvalefarms.com/jersey-cows-f-family/> (accessed April 13, 2024).
- Foroutan A, Guo AC, Vazquez-Fresno R, Lipfert M, Zhang L, Zheng J, Badran H, Budinski Z. 2019. Chemical Composition of Commercial Cow's Milk. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 67. Available at <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/acs.jafc.9b00204> (accessed October 24, 2023).
- Frelich J. 2011. Chov hospodářských zvířat I.. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice.
- Gajdůšek S. 2003. Laktologie. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.
- GEA Group Aktiengesellschaft. 2023. Barn Cleaner System for Tie-Stall Barn. Available at <https://www.gea.com/en/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-cleaner/barn-cleaner-system-for-tie-stall-barn/> (accessed April 13, 2024).
- Gibb MJ, Huckle CA, Nuthall R. 2002. Effect of type of supplement offered out of parlour on grazing behaviour and performance by lactating dairy cows grazing continuously stocked grass swards. *Animal Science* 75:153-167. Available at https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1357729800052930/type/journal_article (accessed April 4, 2024).
- Gieseke D, Lambertz C, Gauly M. 2020. Effects of cubicle characteristics on animal welfare indicators in dairy cattle. *Animal* 14:1934-1942. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751731120000609> (accessed April 4, 2024).
- Gimelli A, Pupin RC, Guizelini CC, Gomes DC, Franco GL, Vedovatto M, Gaspar AO, Lemos RAA. 2023. Urea poisoning in cattle: A brief review and diagnostic approach. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 43.
- Glantz M, Lindmark Månsson H, Stålhammar H, Bårström L-O, Fröjelin M, Knutsson A, Teluk C, Paulsson M. 2009. Effects of animal selection on milk composition and processability. *Journal of Dairy Science* 92:4589-4603. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209707866> (accessed April 4, 2024).
- Gleeson DE, O'Brien B, Boyle L, Earley B. 2007. Effect of milking frequency and nutritional level on aspects of the health and welfare of dairy cows. *Animal* 1:125-132. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751731107658030> (accessed April 5, 2024).
- Goldhawk C, Chapinal N, Veira DM, Weary DM, von Keyserlingk MAG. 2009. Prepartum feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. *Journal of Dairy Science* 92:4971-4977. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209708288> (accessed April 12, 2024).
- Gross JJ. 2023. Dairy cow physiology and production limits. *Animal Frontiers* 13:44-50. Available at <https://academic.oup.com/af/article/13/3/44/7205886> (accessed April 12, 2024).

- Gutierrez-Reinoso MA, Aponte PM, Garcia-Herreros M. 2021. Genomic Analysis, Progress and Future Perspectives in Dairy Cattle Selection: A Review. *Animals* 11. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/3/599> (accessed April 12, 2024).
- Halasa T, Huijps K, Østerås O, Hogeveen H. 2007. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary Quarterly* 29:18-31. Available at <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01652176.2007.9695224> (accessed April 5, 2024).
- Hall SJG. 1989. Chillingham cattle: social and maintenance behaviour in an ungulate that breeds all year round. *Animal Behaviour* 38:215-225. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003347289800843> (accessed April 4, 2024).
- Hansen SS. 2003. Testing responses toward novelty in cattle: behavioural and physiological responses toward novel food. *Veterinary Research Communications* 27:193-205. *Animal Science*. Available at <http://link.springer.com/10.1023/A:1023340506782> (accessed April 12, 2024).
- Haskell MJ, Masłowska K, Bell DJ, Roberts DJ, Langford FM. 2013. The effect of a view to the surroundings and microclimate variables on use of a loafing area in housed dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 147:28-33. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016815911300124X> (accessed March 15, 2024).
- Hassen A. 2022. The Effect of Feed Supplementation on Cow Milk Productivity and Quality: A Brief Study. *International Journal of Agriculture and Veterinary Sciences* 4:13-25. Available at <https://universepg.com/journal-details/327> (accessed April 13, 2024).
- Haxhiaj K, Wishart DS, Ametaj BN. 2022. Mastitis: What It Is, Current Diagnostics, and the Potential of Metabolomics to Identify New Predictive Biomarkers. *Dairy* 3:722-746. Available at <https://www.mdpi.com/2624-862X/3/4/50> (accessed April 5, 2024).
- Hedges B. 2022. The most expensive dairy cow in the world. Available at <https://www.dairyglobal.net/dairy/breeding/the-most-expensive-dairy-cow-in-the-world/> (accessed April 13, 2024).
- Heller R, Frandsen P, Lorenzen ED, Siegmund HR. 2013. Are There Really Twice as Many Bovid Species as We Thought? *Systematic Biology* 62:490-493. Available at <https://academic.oup.com/sysbio/article/62/3/490/1652018> (accessed December 17, 2023).
- Hernandez-Mendo O, von Keyserlingk MAG, Veira DM, Weary DM. 2007. Effects of Pasture on Lameness in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 90:1209-1214. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030207716089> (accessed March 15, 2024).
- Herskin M, Munksgaard L, Ladewig J. 2004. Effects of acute stressors on nociception, adrenocortical responses and behavior of dairy cows: behavioural and physiological responses to novel food. *Animal Science* 83:411-420. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031938404003658> (accessed April 12, 2024).

- Hofmann RR. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia* **78**:443-457. Available at <http://link.springer.com/10.1007/BF00378733> (accessed April 4, 2024).
- Hopster H, Bruckmaier RM, Van der Werf JTN, Korte SM, Macuhova J, Korte-Bouws G, van Reenen CG. 2002. Stress Responses during Milking; Comparing Conventional and Automatic Milking in Primiparous Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* **85**:3206-3216. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030202744093> (accessed April 5, 2024).
- Hulsen J. 2011. Cow signals: jak rozumět řeči krav : praktický průvodce pro chovatele dojníc. Profi Press, Praha.
- Hultgren J, Bergsten C. 2001. Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot health in tied dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* **52**:75-89. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587701002379> (accessed April 12, 2024).
- Huzzey JM, Veira DM, Weary DM, von Keyserlingk MAG. 2007. Prepartum Behavior and Dry Matter Intake Identify Dairy Cows at Risk for Metritis. *Journal of Dairy Science* **90**:3220-3233. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203020771771X> (accessed April 12, 2024).
- Chilliard Y, Martin C, Rouel J, Doreau M. 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output. *Journal of Dairy Science* **92**:5199-5211. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209708525> (accessed April 13, 2024).
- Chmelíková E, Hackerová L, Havlíková K. 2022. Účinek tepelného stresu na produkční a reprodukční vlastnosti skotu. Available at <https://naschov.cz/ucinek-tepelneho-stresu-na-produkcni-a-reprodukci-vlastnosti-skotu/> (accessed March 15, 2024).
- Iltle AJ, Huzzey JM, Weary DM, von Keyserlingk MAG. 2015. Clinical ketosis and standing behavior in transition cows. *Journal of Dairy Science* **98**:128-134. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203021400736X> (accessed April 12, 2024).
- Ito K, von Keyserlingk MAG, LeBlanc SJ, Weary DM. 2010. Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **93**:3553-3560. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030210003735> (accessed April 12, 2024).
- Jacobs JA, Siegford JM. 2012. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *Journal of Dairy Science* **95**:2227-2247. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030212001920> (accessed April 5, 2024).
- Jelínek P, Koudela K. 2003. Fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, V Brně.
- Jensen MB, Larsen LE. 2014. Effects of level of social contact on dairy calf behavior and health. *Journal of Dairy Science* **97**:5035-5044. Available at

- <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030214003701> (accessed April 4, 2024).
- Ježková A. 2023. Pro a proti prodloužené laktaci u dojnic. Available at <https://naschov.cz/pro-a-proti-prodlouzene-laktaci-u-dojnic/> (accessed April 4, 2024).
- Kennedy E, McEvoy M, Murphy JP, O'Donovan M. 2009. Effect of restricted access time to pasture on dairy cow milk production, grazing behavior, and dry matter intake. *Journal of Dairy Science* **92**:168-176. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209703224> (accessed April 12, 2024).
- Khan MH, Manoj K, Pramod S. 2016. Reproductive disorders in dairy cattle under semi-intensive system of rearing in North-Eastern India. *Veterinary World* **9**:512-518. Available at <http://www.veterinaryworld.org/Vol.9/May-2016/14.html> (accessed April 12, 2024).
- Kilgour R, Dalton C. *Livestock Behaviour* DOI: 10.1201/9780429049699.
- Knížková I. 2011. Automatické dojící systémy: vybrané faktory ovlivňující proces robotizovaného dojení : certifikovaná metodika. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha.
- Kondo S, Sekine J, Okubo M, Asahida Y. 1989. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. *Applied Animal Behaviour Science* **24**:127-135. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0168159189900403> (accessed April 12, 2024).
- Kopecký J. 1981. Chov skotu: [učební text pro družstevní školy práce]. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Kvapík J. 2019. Ročenka – Chov skotu v České republice, Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2018. Českomoravská společnost chovatelů a.s.. Available at <https://vuzv.cz/wp-content/uploads/2020/07/Rocenka-chovu-skotu-v-Ceske-republice-za-rok-2019.pdf> (accessed April 13, 2024).
- Kvidera SK, Horst EA, Abuajamieh M, Mayorga EJ, Fernandez MVS, Baumgard LH. 2017. Glucose requirements of an activated immune system in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science* **100**:2360-2374. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030216309213> (accessed December 3, 2023).
- Langford FM, Bell DJ, Nevison IM, Tolcamp BJ, Roberts DJ, Haskell MJ. 2021. What type of loafing areas do housed dairy cattle prefer? *Applied Animal Behaviour Science* **245**. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159121002987> (accessed March 15, 2024).
- Langford FM, Stott AW. 2012. Culled early or culled late: economic decisions and risks to welfare in dairy cows. *Animal Welfare* **21**:41-55. Available at https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0962728600004437/type/journal_article (accessed April 12, 2024).
- Larson G, Burger J. 2013. A population genetics view of animal domestication. *Trends in Genetics* **29**:197-205. Available at

- <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168952513000152> (accessed December 17, 2023).
- Larson G, Fuller DQ. 2014. The Evolution of Animal Domestication. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **45**:115-136. Available at <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-ecolsys-110512-135813> (accessed December 17, 2023).
- Lawrence AB. 2008. Applied animal behaviour science: Past, present and future prospects. *Applied Animal Behaviour Science* **115**:1-24. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159108001664> (accessed April 12, 2024).
- Leblanc S. 2010. Monitoring Metabolic Health of Dairy Cattle in the Transition Period. *Journal of Reproduction and Development* **56**:S29-S35. Available at http://www.jstage.jst.go.jp/article/jrd/56/S/56_1056S29/_article (accessed April 12, 2024).
- Lehenbauer TW, Oltjen JW. 1998. Dairy Cow Culling Strategies: Making Economical Culling Decisions. *Journal of Dairy Science* **81**:264-271. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030298755754> (accessed April 12, 2024).
- Li M-H, Kantanen J. 2010. Genetic structure of Eurasian cattle (*Bos taurus*) based on microsatellites: clarification for their breed classification 1. *Animal Genetics* **41**:150-158. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2052.2009.01980.x> (accessed December 17, 2023).
- Littledike ET, Young JW, Beitz DC. 1981. Common Metabolic Diseases of Cattle: Ketosis, Milk Fever, Grass Tetany, and Downer Cow Complex. *Journal of Dairy Science* **64**:1465-1482. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030281827154> (accessed April 12, 2024).
- Louda F. 1994. *Základy chovu mléčných plemen skotu: František Louda ... [et al.]. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, Praha.*
- Lovarelli D, Tamburini A, Mattachini G, Zucali M, Riva E, Provolo G, Guarino M. 2020. Relating Lying Behavior With Climate, Body Condition Score, and Milk Production in Dairy Cows. *Frontiers in Veterinary Science* **7**. Available at <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.565415/full> (accessed April 5, 2024).
- Manzocchi E, Hengartner W, Kreuzer M, Giller K. 2020. Effect of feeding hay vs. silages of various types to dairy cows on feed intake, milk composition and coagulation properties. *Journal of Dairy Research* **87**:334-340. Available at https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0022029920000801/type/journal_article (accessed April 13, 2024).
- Martins LF, Wasson DE, Hristov AN. 2022. Feeding dairy cows for improved metabolism and health. *Animal Frontiers* **12**:29-36. Available at <https://academic.oup.com/af/article/12/5/29/6761286> (accessed April 12, 2024).
- Marvan F, Hampl A. 2011. *Morfologie hospodářských zvířat Vyd. 5.. Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, Praha.*

- McDougal T. 2022, December 7. How cow lameness hits dairy farm profitability. Available at <https://www.dairyglobal.net/health-and-nutrition/health/how-cow-lameness-hits-dairy-farm-profitability/> (accessed April 5, 2024).
- McDougal T. 2023, February 28. UK: funding for cow lameness and productivity. Available at <https://www.dairyglobal.net/health-and-nutrition/health/uk-funding-for-cow-lameness-and-productivity/> (accessed April 5, 2024).
- Mincu M, Gavojdian D, Nicolae I, Olteanu A-C, Vlagioiu C. 2021. Effects of milking temperament of dairy cows on production and reproduction efficiency under tied stall housing. *Journal of Veterinary Behavior* **44**:12-17. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1558787821000563> (accessed April 12, 2024).
- Mirzaei-Alamouti H, Akbari-Pabandi K, Mansouryar M, Sirjani MA, Cieslak A, Szumacher-Strabel M, Patra AK, Vazirigohar M. 2020. Effects of feeding frequency and oil supplementation on feeding behavior, ruminal fermentation, digestibility, blood metabolites, and milk performance in late-lactation cows fed a high-forage diet. *Journal of Dairy Science* **103**:11424-11438. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203022030850X> (accessed April 13, 2024).
- Moreno-Villares JM, Germán-Díaz M. 2019. Human Milk as a Bioactive Food:425-445. Available at <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813822-9.00029-1> (accessed December 2, 2023).
- Navrátilová P. 2012. Hygiena produkce mléka. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno.
- Nielsen SS et al. 2023. Welfare of dairy cows. *EFSA Journal* 21. Available at <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.2903/j.efsa.2023.7993> (accessed March 15, 2024).
- O'Connell NE, Wicks HCF, Carson AF, McCoy MA. 2008. Influence of post-calving regrouping strategy on welfare and performance parameters in dairy heifers. *Applied Animal Behaviour Science* **114**:319-329. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159108000713> (accessed April 4, 2024).
- Oltenacu PA, Algers B. 2005. Selection for Increased Production and the Welfare of Dairy Cows: Are New Breeding Goals Needed? *AMBIO: A Journal of the Human Environment* **34**:311-315. Available at <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1579/0044-7447-34.4.311> (accessed April 4, 2024).
- Oltenacu PA, Broom DM. 2010. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Animal Welfare* **19**:39-49. Available at https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0962728600002220/type/journal_article (accessed April 4, 2024).
- Orr RJ, Rutter SM, Penning PD, Rook AJ. 2001. Matching grass supply to grazing patterns for dairy cows. *Grass and Forage Science* **56**:352-361. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2494.2001.00284.x> (accessed April 4, 2024).

- Ostojic-Andric D, Hristov S, Novakovic Z, Pantelic V, Petrovic MM, Zlatanovic Z, Niksic D. 2011. Dairy cows welfare quality in loose vs tie housing system. *Biotechnology in Animal Husbandry* **27**:975-984. Available at <https://doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=1450-915611039750> (accessed April 12, 2024).
- Pejman A, Habib AS. 2012. Heat Stress in Dairy Cows (A Review). *Research in Zoology* **2012**:1-6. Available at <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=88e5efbef956c6ee6f6c3c97026c4cae81824942> (accessed April 4, 2024).
- Pešek M. 1997. Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů. Jihočeská univerzita, České Budějovice.
- Phillips CLIVE. 2002. *Cattle Behaviour and Welfare* 2nd Edition.. Blackwell science, University of Cambridge, United Kingdom.
- Plastridge WN. 1958. Bovine Mastitis: A Review. *Journal of Dairy Science* **41**:1141-1181. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030258910713> (accessed April 5, 2024).
- Popescu S, Borda C, Diugan EA, Niculae M, Stefan R, Sandru CD. 2016. The Effect of the Housing System on the Welfare Quality of Dairy Cows. *Italian Journal of Animal Science* **13**. Available at <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.4081/ijas.2014.2940> (accessed April 12, 2024).
- Popescu S, Borda C, Diugan EA, Spinu M, Groza IS, Sandru CD. 2013. Dairy cows welfare quality in tie-stall housing system with or without access to exercise. *Acta Veterinaria Scandinavica* **55**. Available at <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0147-55-43> (accessed April 5, 2024).
- Proudfoot KL, Huzzey JM, von Keyserlingk MAG. 2009. The effect of dystocia on the dry matter intake and behavior of Holstein cows. *Journal of Dairy Science* **92**:4937-4944. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209708240> (accessed April 12, 2024).
- Pryce JE, Royal MD, Garnsworthy PC, Mao IL. 2004. Fertility in the high-producing dairy cow. *Livestock Production Science* **86**:125-135. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301622603001453> (accessed April 4, 2024).
- Prýmas L. 2017. JHB Jana 4 - zápis do Guinnessovy knihy? Available at <https://naschov.cz/jana-4-zapis-do-guinnessovy-knihy/> (accessed April 13, 2024).
- Redbo I, Nordblad A. 1997. Stereotypies in heifers are affected by feeding regime. *Applied Animal Behaviour Science* **53**:193-202. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159196011458> (accessed April 4, 2024).
- Reece WO. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada, Praha.
- Rodenburg J. 2017. Robotic milking: Technology, farm design, and effects on work flow. *Journal of Dairy Science* **100**:7729-7738. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217306495> (accessed April 12, 2024).

- Rushen J. 2017. Housing and the welfare of dairy cattle. Achieving sustainable production of milk Volume 3:53-80. Burleigh Dodds Science Publishing. Available at <https://shop.bdspublishing.com/store/bds/detail/product/3-190-9781838791605> (accessed April 12, 2024).
- Samraus HH. 2006. Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata : 250 plemen. Brázda, Praha.
- Shepley E, Bergeron R, Vasseur E. 2017. Daytime summer access to pasture vs. free-stall barn in dairy cows with year-long outdoor experience: A case study. *Applied Animal Behaviour Science* **192**:10-14. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159116303197> (accessed March 15, 2024).
- Sinha R, Kamboj M, Ranjan A. 2017. Effects of Bedding Material on Comfort and Behaviour of Dairy Cows. *International Journal of Livestock Research* DOI: 10.5455/ijlr.20170513095836. Available at <http://www.ejmanager.com/fulltextpdf.php?mno=261004> (accessed April 12, 2024).
- Skládanka J. 2014. Chov strakatého skotu. Mendelova univerzita v Brně, Brno.
- Somers JGCJ, Frankena K, Noordhuizen-Stassen EN, Metz JHM. 2003. Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems. *Journal of Dairy Science* **86**:2082-2093. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030203737977> (accessed April 12, 2024).
- Stallings CC. 1998. Nutrition Changes Milk Composition. Available at <https://www.thecattlesite.com/articles/685/nutrition-changes-milk-composition> (accessed December 2, 2023).
- Stěhulová I, Valníčková B, Šárová R, Špinka M. 2017. Weaning reactions in beef cattle are adaptively adjusted to the state of the cow and the calf^{1,2}. *Journal of Animal Science* **95**:1023-1029. Available at <https://academic.oup.com/jas/article/95/3/1023/4703684> (accessed April 12, 2024).
- Sundrum A. 2020. Nutrition and Health-Management in Dairy Production. *Livestock Health and Farming* DOI: 10.5772/intechopen.89447. IntechOpen. Available at <https://www.intechopen.com/books/livestock-health-and-farming/nutrition-and-health-management-in-dairy-production> (accessed April 12, 2024).
- Svaz chovatelů českého strakatého skotu - o plemeni. 2023.. Available at <https://www.cestr.cz/cs/plemeno/o-plemeni> (accessed March 17, 2024).
- Svaz chovatelů holštýnského skotu. 2022. O plemeni. Available at <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni> (accessed April 4, 2024).
- Šárová R, Špinka M, Panamá JLA, Šimeček P. 2010. Graded leadership by dominant animals in a herd of female beef cattle on pasture. *Animal Behaviour* **79**:1037-1045. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003347210000412> (accessed April 4, 2024).
- Šlechtitelský program jerseykého skotu. 2023. Šlechtitelský program jerseykého skotu. Available at <file:///C:/Users/Admin/Downloads/%C5%A0LECHTITELSK%C3%9D%20PROGRAM%20JERSEYSK%C3%89HO%20SKOTU.pdf> (accessed March 17, 2024).

- Talukder S, Qiu D, Thomson PC, Cheng L, Cullen BR, Eastwood C. 2024. Impact of heat stress on dairy cow rumination, milking frequency, milk yield and quality in a pasture-based automatic milking system. *Animal Production Science* 64. Available at <https://www.publish.csiro.au/AN/AN22334> (accessed April 13, 2024).
- Tao S, Dahl GE. 2013. Invited review: Heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. *Journal of Dairy Science* 96:4079-4093. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030213003342> (accessed April 12, 2024).
- Tao S, Monteiro APA, Hayen MJ, Dahl GE. 2014. Short communication: Maternal heat stress during the dry period alters postnatal whole-body insulin response of calves. *Journal of Dairy Science* 97:897-901. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203021300862X> (accessed April 12, 2024).
- The Ayrshire breed. 2023. Available at <https://www.ayrshirescs.org/ayrshires-cattle-society/society/the-breed/> (accessed March 17, 2024).
- Thilising-Hansen T, Jørgensen RJ, Østergaard S. 2002. Milk Fever Control Principles: A Review. *Acta Veterinaria Scandinavica* 43. Available at <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0147-43-1> (accessed April 12, 2024).
- Toshio Watanabe, Atsushi Sakurai, Kouhei Kitazaki. 2008. Dairy cattle monitoring using wireless acceleration-sensor networks. 2008 IEEE Sensors:526-529. IEEE. Available at <http://ieeexplore.ieee.org/document/4716493/> (accessed April 12, 2024).
- Trivers RL. 1974. Parent-Offspring Conflict. *American Zoologist* 14:249-264. Available at <https://academic.oup.com/icb/article-lookup/doi/10.1093/icb/14.1.249> (accessed April 12, 2024).
- Tucker CB, Jensen MB, de Passillé AM, Hänninen L, Rushen J. 2021. Invited review: Lying time and the welfare of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 104:20-46. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030220308857> (accessed April 5, 2024).
- University of Massachusetts Amherst. 2024. Bedding Options for Dairy Cows. Available at <https://ag.umass.edu/crops-dairy-livestock-equine/fact-sheets/bedding-options-for-dairy-cows> (accessed April 12, 2024).
- Urban F. 1997. Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]. Apros, Praha.
- Val-Laillet D, Guesdon V, von Keyserlingk MAG, de Passillé AM, Rushen J. 2009. Allogrooming in cattle: Relationships between social preferences, feeding displacements and social dominance. *Applied Animal Behaviour Science* 116:141-149. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159108002050> (accessed April 12, 2024).
- Van Eerdenburg FJCM, Karthaus D, Taverne MAM, Mercis I, Szenci O. 2002. The Relationship between Estrous Behavioral Score and Time of Ovulation in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 85:1150-1156. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030202741775> (accessed April 12, 2024).

- Verdugo MP et al. 2019. Ancient cattle genomics, origins, and rapid turnover in the Fertile Crescent. *Science* **365**:173-176. Available at <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aav1002> (accessed December 17, 2023).
- Von Keyserlingk MAG, Rushen J, de Passillé AM, Weary DM. 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle—Key concepts and the role of science. *Journal of Dairy Science* **92**:4101-4111. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209707350> (accessed April 5, 2024).
- Weary DM, Chua B. 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf. *Applied Animal Behaviour Science* **69**:177-188. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159100001283> (accessed April 4, 2024).
- Welk A, Otten ND, Jensen MB. 2023. Invited review: The effect of milk feeding practices on dairy calf behavior, health, and performance—A systematic review. *Journal of Dairy Science* **106**:5853-5879. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030223003776> (accessed April 4, 2024).
- Witkowska D, Ponieważ A. 2022. The Effect of Housing System on Disease Prevalence and Productive Lifespan of Dairy Herds—A Case Study. *Animals* **12**. Available at <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/13/1610> (accessed April 5, 2024).
- Wolfe T, Vasseur E, DeVries TJ, Bergeron R. 2018. Effects of alternative deep bedding options on dairy cow preference, lying behavior, cleanliness, and teat end contamination. *Journal of Dairy Science* **101**:530-536. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217309918> (accessed April 12, 2024).
- Wrzecińska M, Kowalczyk A, Czerniawska-Piątkowska E, Kupczyński R, Araújo JP. 2022. Orthopedic diseases in dairy cattle: causes, effects, and preventions. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica* **20**:45-50. Available at https://asp.zut.edu.pl/2021/20_3/asp-2021-20-3-06.pdf (accessed April 12, 2024).
- Yanga DS, Jaja IF. 2021. Culling and mortality of dairy cows: why it happens and how it can be mitigated. *F1000Research* **10**. Available at <https://f1000research.com/articles/10-1014/v2> (accessed April 12, 2024).
- Zavadilová L, Štípková M. 2011. Vztah věku krav při prvním otelení a dlouhověkosti krav. Available at <https://vuzv.cz/publikace/vztah-veku-krav-pri-prvnim-oteleni-a-dlouhověkosti-krav/> (accessed April 12, 2024).
- Zhang K, Lenstra JA, Zhang S, Liu W, Liu J. 2020. Evolution and domestication of the Bovini species. *Animal Genetics* **51**:637-657. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/age.12974> (accessed December 17, 2023).

6 Seznam použitých zkratk a symbolů

ABM – Animal-Based Measures

IMI – Intramamární infekce

SB – Somatické buňky

7 Seznam použitých obrázků

<i>Obrázek 1: Holštýnský skot.</i>	12
<i>Obrázek 2: Strakatý skot.</i>	14
<i>Obrázek 3: Jerseyký skot.</i>	15
<i>Obrázek 4: Ayrshirský skot.</i>	16
<i>Obrázek 5: dojící zařízení přichycené na vemeni.</i>	24
<i>Obrázek 6: Vazné ustájení v kombinaci se slaměnou podestýlkou.</i>	31
<i>Obrázek 7: volné ustájení s pískovou podestýlkou.</i>	32