Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky

Vliv velikosti a počtu sociálních skupin na chování dojnic a jejich výkonnost

Bakalářská práce

Autor práce: Markéta Trojanová

Obor studia: Živočišná produkce

Vedoucí práce: Ing. Mojmír Vacek, CSc.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv velikosti a počtu sociálních skupin na chování dojnic a jejich výkonnost" 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 neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 4. 2017 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Mojmíru Vackovi, CSc., za jeho odborné vedení, velkou trpělivost, cenné rady a pomoc při zpracování bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala mému příteli, Milanu Laškovi, který mi dodával sílu v psaní dalších stránek, mé rodině, za jejich podporu a svěřenou důvěru a v neposlední řadě kolegům z práce, kteří byli shovívaví k mým absencím z důvodu vypracování této práce.

Vliv velikosti a počtu sociálních skupin na chování dojnic a jejich výkonnost

Souhrn

Tato práce se zabývá problematikou sociálních skupin dojnic. Hlavním cílem bylo shromáždit poznatky o vlivu velikosti a počtu sociálních skupin při volném boxovém ustájení dojnic na jejich chování, mléčnou užitkovost, reprodukci a poskytnout tak přehled o této problematice.

Chov skotu má svá specifika, která musí chovatelé respektovat. Je důležité vycházet z poznatků, které máme o volně žijících stádech skotu, jeho struktuře a o vztazích, které tu mají určitá pravidla, ačkoliv vlivem domestikace a kontrolovaného šlechtění nebudou až tak výrazná jako u divokých stád. Dobrý chovatel si všímá změn chování svých zvířat, jelikož podle něj může usuzovat na vhodnost, či nevhodnost užité technologie chovu, zdravotního stavu, nebo pohody zvířat.

Práce vcelku podrobně rozebírá strukturu stáda a jeho uspořádání s porovnáním rozdílů u býků a krav. Poté se zabývá synchronizací stáda a jeho dorozumívání mezi sebou a následným denní režimem jednotlivých činností jako je příjem krmiva, vody, ležení, sociální interakce a dojení. Zmíněna jsou i případná narušení časového režimu činností a jejich dopady na výkonnost dojnic, je totiž obecně známo, že krávy na jakékoliv změny ve své rutině reagují například snížením příjmu krmiva a tím i dojivosti, zhoršeným zabřezávání či embryonální mortalitou.

Jedna z kapitol se v omezené míře zabývá technologiemi ustájení, bez něhož nelze zajistit komfort zvířat. Součástí je také hodnocení ukazatelů užitkovosti a plodnosti krav, a vliv narušení stability sociálních skupin, k nimž dochází při přesunech zvířat. Jejich začleňování do nových skupin výrazně ovlivňuje dojivost z důvodu narušení klidu a boje o umístění v sociálním pořadí skupiny. Poslední část práce je proto zaměřena na vliv přesunů zvířat mezi skupinami, doporučený managament a zásady při těchto činnostech aby míra následných agonistických reakcí mezi zvířaty byla co nejmenší. Diskutovaná je také otázka, zda se ve velkých skupinách krav sociální skupiny vyskytují.

Klíčová slova: dojnice, sociální chování, sociální skupiny, aktivita, výkonnost

Effect of number and size of social groups on dairy cows behavior and performance

Summary

This dissertation examines the social group structure of dairy cows. The main aim was to collect findings on the effects of the size and number of social groups in a dairy freestall housing system on behaviour of cows, milk production and reproduction, and provide a review of the subject.

Dairy cattle breeding has specific technicalities, which have to be respected by their breeders. It is important to consider the knowledge of wild cattle herd structure and relationships, which follow certain rules, however, these are not going to be as pronounced due to domestication and controlled breeding. Good breeders will notice changes in behaviour of their animals, because they can use it to deduce the suitability or inappropriateness of used breeding technology.

This thesis analyses herd structure in detail and compares differences in herd order between bulls and cows. Furthermore, it focuses on herd synchronisation, communication in between animals and resulting daily patterns of behaviour, such as feeding, drinking, rest, social interaction and milking. Possible disruptions of daily behaviour patterns are mentioned including their impact on the performance of dairy cows, as it is widely known that cows react to changes in their routine by, for example, decrease in food intake, which results in decrease of milk yield, fertility or embryonic mortality.

One of the chapters briefly outlines cattle housing technologies which provide necessary comfort to animals. Evaluation of markers of performance traits and reproduction is covered, including the effect of disruption of stable groups during relocation of animals. Integration into new groups has a marked effect on milk yield due to stress and fights to establish social hiearchy. The final part of the thesis focuses on the effect of inter-group transfer and recommended management and practices during these operations in order to minimize resulting agonistic interaction between animals. The existence of social groups within large herds of cows will be also discussed.

Keywords: cows, social behavior, social groups, activities, performance

Obsah

1 Úvod ... 1

2 Cíl práce ... 2

3 Literární rešerše ... 3

3.1 Sociální chování skotu v přirozených podmínkách ... 3

3.1.1 Sociální struktura a velikost stáda ... 3

3.1.2 Pohyb a synchronizace stáda skotu ... 5

3.1.3 Způsoby komunikace skotu ... 7

3.1.4 Abnormální chování skotu ... 9

3.1.5 Sociální chování skotu v podmínkách produkce ... 10

3.2 Technologie ustájení dojeného skotu v ČR ... 11

3.2.1 Vazné ustájení ... 12

3.2.2 Volné ustájení ... 12

3.3 Ukazatelé mléčné užitkovosti a plodnosti krav ... 13

3.3.1 Složení mléka ... 13

3.3.2 Technologie a technika dojení ... 14

3.3.3 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost a kvalitu mléka ... 17

3.3.4 Reprodukční ukazatelé ... 20

3.3.5 Činitelé ovlivňující plodnost krav ... 23

3.4 Vliv technologie a managementu na sociální chování skotu ... 26

3.4.1 Synchronizace chování ... 26

3.4.2 Osobní prostor ... 26

3.4.3 Komfortní chování ... 27

3.4.4 Agonistické chování ... 28

3.5 Vliv ustájení a managementu na ml. užitkovost a funkční vlast. dojnic ... 28

3.5.1 Vliv ustájení ... 28

3.5.2 Tranzitní období ... 29

3.5.3 Tepelný stres ... 29

3.5.4 Doba a frekvence dojení ... 31

3.5.5 Přesuny mezi skupinami ... 32

3.5.6 Oddělení prvotelek od starších krav ... 35

4 Materiál a metodika 36
5 Závěr 37
6 Seznam literatury 38

1 Úvod

Kráva je stádové zvíře a hierarchie ve stádě ji velmi ovlivňuje ať je to v reprodukci či produkci mléka, proto je důležité se tímto aspektem zabývat. Množství odborníků tvrdí, že přesuny dojnic mezi skupinami jsou nežádoucí, jelikož dojnice si mezi sebou vytvářejí sociální vazby na úrovni skupin o daném počtu dalších dojnic. Tyto skupiny společně leží, pijí, stojí u žlabu, chodí na dojírnu, nebo mezi sebou upevňují vazby pomocí tzv. allogroomingu a dalších sociálních interakcí.

Řízení moderních velkých mléčných farem vyžaduje systémový přístup a promyšlenou organizaci stáda i lidí založený na znalostech potřeb zvířat. Dobře zvládnutý management stáda je předpokladem očekávaného výkonu a zlepšení zdravotního stavu chovaných zvířat, omezení ztrát způsobených nevhodným ošetřováním, ale i úspor pracovních nákladů.

Z toho důvodu si práce klade za cíl shromáždit poznatky o vlivu velikosti a počtu sociálních skupin při volném boxovém ustájení dojnic na jejich chování, mléčnou užitkovost a reprodukci.

2 Cíl práce

Cílem práce je shromáždit poznatky o vlivu velikosti a počtu sociálních skupin při volném boxovém ustájení dojnic na jejich chování, mléčnou užitkovost a reprodukci.

Vědecká hypotéza: Velikost skupiny, změny jejího složení a způsob managementu stáda ovlivňuje chování, užitkové a funkční vlastnosti dojnic.

3 Literární rešerše

3.1 Sociální chování skotu v přirozených podmínkách

Skot se vyvinul jako prostý spásač porostů, čili býložravec a do větších skupin se začal sdružovat za účelem zvýšení ochrany před případnými predátory (Huxley, 2010).

Je přirozené, že ve volné přírodě se dominantní samice a dominantní samec páří za účelem zajištění přežití druhu. Dobytek se nijak neliší, jsou to sociální zvířata, která fungují ve velkých, vysoce organizovaných skupinách. Ve společenských skupinách skotu jsou znázorněny dva typy vztahů, dominance – podřízenost a preferenční. Dnes je vedení stád a reprodukce plánovaná člověkem, což má za následek zmírnění přirozených projevů ve stádě, ale některé instinktivní projevy stále můžeme ve stádech vidět (Bouissou, 2005). Skot má velmi silný stádový pud, takže jejich sociální struktura je stanovena již v mladém věku (Bouissou, 2005).

U nedomestikovaných druhů jsou matriarchální sociální skupiny matek s potomstvem odděleny od skupin samců různých věkových kategorií. Velikost skupiny závisí na dostupnosti základních zdrojů, jako je krmivo a dostatek samců vhodných k reprodukci.

Domestikace, výběr a kontrolované šlechtění po stovky generací změnil a potlačil „divoké“ chování u skotu, zejména u těch, které jsou neslučitelné s moderními intenzivními podmínkami v chovu skotu (Huxley, 2010).

Krávy jsou zvířata se stády velmi sociálními, umí mezi sebou velmi dobře komunikovat a dát si tak najevo mezi sebou svou dominanci, podřízenost a vzájemné propojení v rámci skupiny. Stáda mají striktní (převážně) lineární hierarchickou strukturu s nejvíce dominantním zvířetem nahoře a nejvíce podřízeným zvířetem na nejspodnější příčce žebříčku. Sociální pozice je do značné míry dána věkem a tělesnou hmotností / velikostí. Starší zvířata mají více zkušeností a tím mohou konkurovat ostatním, naopak proporcionálně větší zvířata mají váhovou převahu vůči menším zvířatům a tím je mohou utlačovat (Huxley, 2010).

3.1.1 Sociální struktura a velikost stáda

Kráva je stádové zvíře (Hulsen, 2007). Běžná velikost stáda je kolem 60 – 70 členů, která se dále člení na skupiny kolem 10 – 12-ti jedinců. Většinou se jedná o jedince, s kterými vyrůstali, jsou ve stejné fázi laktace či jsou stejně staří. Počet 60 – 70 členů je dán kapacitou krávy rozpoznat tolik členů ve stádě. Stáda nad 200 kusů zvířat jsou velmi nestabilní a většinou dojde k jejich rozpadu, k čemuž dochází i ve volné přírodě, kdy stádo obsahuje také

několik dalších skupin, jako jsou dospělé krávy, telata, jalovice a mladí býci (Hulsen, 2007). Velmi málo chovů chová velké množství dospělých býků, takže informace o tom, jakou sociální strukturu má striktně stádo býků, vyplývá z divokých stád. Býci tedy mají dané území, neboli teritorium, které si brání a mají mnohem přísnější lineární hierarchii oproti kravám (Hall et al., 1988).

Ve všech stádech dospělých krav, je sociální struktura každý rok relativně stabilní. Jednotlivé krávy mezi sebou vytvářejí "přátelství", která trvají delší dobu. Předpokládá se, že kráva může rozpoznat 50 – 70 jedinců (Fraser a Broom, 1997). Ve stádech krav je většinou lineární uspořádání, pokud je dostatek krmiva a zároveň míst u žlabu, míst k ležení, prostoru u napáječek. Pokud tyto zásady nejsou splněny, dochází k bojům a uspořádání stáda se více komplikuje (Hulsen, 2007). Dobytek, který se mezi sebou olizuje, provádí tzv. allogrooming, který byl označen jako komfortní mechanismus pomáhající dobytku vyrovnat se s intenzivním chovným systémem a slouží k prohloubení vztahů (Phillips, 2002). Tento projev, ale nehraje roli v hierarchii (Hulsen, 2007).

Krávy s telaty mají tendenci se v přírodě pohybovat neustále kolem svého stanoviště. Býci vytvářejí své skupiny, které různě spojují a zase opouštějí; často se shlukují v malé býčí skupiny, a každá z těchto skupin se obvykle vyskytuje v určité oblasti (Hall et al, 1988,. Hall, 1989). U volně se pasoucích krav je sociální hierarchie udržována pomocí sociálních interakcí. Hierarchie je založena na vztazích dominance x podřízenost, které existují mezi každým zvířetem ve stádě. Přibližně 25 % z těchto vztahů se může měnit každý rok v tom, že kráva, která bývala podřízena druhé, se může stát dominantní (Phillips, 2002).

Hierarchie stáda, je obvykle vidět při krmení zvířat kdy jsou zvířata u sebe v těsné blízkosti (Phillips, 2002). Dominantní krávy začnou přijímat krmivo a ostatní je napodobují, společně žerou, pijí, zalehávají, vstávají a opět žerou (Hulsen, 2007). Chování u krmení však neplatí pro všechny aspekty společenského života. Například pořadí příchodu na dojírnu nesouvisí s hierarchií stáda, neplatí, že na dojírnu přicházejí dominantní kusy jako první, ale přichází zvířata, která nejvíce dojí. Totéž platí při pastvě, stádo nemusí nutně vést dominantní kráva (Phillips, 2002). Pokud je ve stádě býk, obvykle přebírá vedení on a to již po dovršení věku 23. měsíců (Voříšková et al., 2001). Co se týká postupu v sociálním žebříčku stáda, používají krávy jasné signály pro vydobytí svého místa ve stádě, případně pro udržení pozice. Jsou jimi například hýbání hlavou dominantní dojnice vůči submisivnější, přetlačování hlavou, trkání, které je zejména u rohatých zvířat velmi účinné, čehož si jsou dobře vědoma. Submisivnější zvířata před takovými útoky uhýbají, případně se svým sokyním snaží úplně vyhnout, čímž též projevují podřízené chování (Hulsen, 2007).

3.1.2 Pohyb a synchronizace stáda skotu

Během dne dochází u skupin skotu k střídání životních projevů a to každý den v pravidelnou dobu stále dokola. Nejaktivnější jsou zvířata za svítání a soumraku, kdy vykazují potravní chování. Veškeré narušení tohoto biorytmu znamená snížení užitkovosti v důsledku kratšího odpočinku či příjmu krmiva (Phillips, 2002). Synchronizaci stáda tedy řídí denní světlo, fakt, který nesmíme opomíjet. Krávy se vždy pásly po východu slunce, uprostřed dne ležely a za soumraku, kdy se lehce ochladilo a hmyz nebyl tak dotěrný, se opět šly pást. Z tohoto vyplývá pravidlo zakládání nového krmení na žlab v ranních hodinách, jelikož to plyne z přirozeného chování dojnic (Hulsen, 2007).

U skotu je známý i pojem „posturální synchronie“. Jev, kdy skot leží, nebo stojí ve stejnou dobu jako ostatní členové jejich stáda, vyskytuje se jak u zvířat v chlévech, kde je dostatek zdrojů – krmení, voda, atd. tak i u pastevně chovaných (Stoye, et al., 2012). Stoye et al. (2012) uvádí studii 6-ti skupin mladého skotu na pastvě, u kterého sledovali posturální synchronizaci v různých časech dne a ve vztahu k pozici ve stádě. Všechny sledované skupiny vykazovaly vysoký stupeň synchronizace v ležení, či stání, 70 % zvířat ve skupině vykazovala stejné chování více než 93 % času. Denní doba na tento jev měla značný vliv, skot se sesynchronizoval v polovině dne a nejvíce se synchronizace projevovala ráno a večer. Jedinci se nejvíce synchronizovali s náhodně vybraným členem stáda, který stál nejblíže, což naznačuje, že skot se aktivně synchronizuje se svým sousedem.

Krávy, jakožto sociální zvířata spolu soupeří o přístup ke zdrojům, jako je krmivo. Tato soutěž může vést ke stresové reakci, a dojnice, zejména vysoce produktivní krávy, se mohou ocitnout v situaci, kdy si budou muset vybrat mezi ležením a příjmem krmiva, jsou-li v časové tísni. Pokud budou v časové tísni, budou méně přijímat krmivo, a tudíž produkovat méně mléka. Je důležité, aby se omezila doba na čekárně před dojením. Se zvýšenou dojivostí mají dojnice i méně odpočinkového času. Nejdůležitější faktory, které musí být splněné pro vysokoužitkové dojnice je zajištění kvalitního místa pro ležení a dostatek krmiva. V případě, že celková doba ležení je nižší než 10 hodin denně, je pravděpodobné, že má dojnice nedostatek odpočinku. Existuje vztah mezi kulháním a dlouho ležícími dojnicemi, jelikož krávy, které mají problémy s končetinami, déle leží (Munksgaard, 2013).

Příjem krmení, vody

Vysoký příjem krmiva, zejména v první fázi laktace, je velmi důležitý, aby se dosáhlo co nejvyšší užitkovosti, a aby se zabránilo vzniku produkčních onemocnění (Ingvartsen et al.,

2003). Čas strávený přijímáním krmiva se obvykle pohybuje mezi 3 až 6 hodinami denně u dojnice v laktaci. Složení krmiva, zejména množství energie, silně ovlivňuje čas potřebný pro příjem daného množství krmiva dle potřeb dojnice.

Jeden kilogram koncentrovaného krmiva dojnice přijme obvykle během 3 až 4 minut, zatímco jeden kilogram sena jí trvá asi půl hodiny (Phillips, 2002). Krávy krmeny nízko koncentrovanou dietou ad libitum, stráví příjmem krmiva více času oproti kravám, které dostávají dietu s vyšší koncentrací energie (Nielsen et al., 2000).

Co se týče příjmu vody, měla by dojnice strávit pitím 0,3 – 0,5 hodiny (Grant, 2007). Nesmíme opomenout, že je také velmi důležité zabezpečit ad libitní množství zdravotně nezávadné vody. Při nedostatečném množství či kvalitě vody dojnice snižuje příjem krmiva a i využití krmiva je nižší, čímž se výrazně snižuje mléčná užitkovost (Kudrna et al., 1998).

Ležení a sociální chování

Způsob a režim zalehávání je jednou z hlavních priorit chování dojnic (Munksgaard et al, 2005, Cooper et al, 2007), a rušení ležících dojnic chování může vyvolat behaviorální i fyziologické stresové reakce, jako je například 1snížení hladiny růstového hormonu a změny v citlivosti v nadledvinách v ose hypothalamo-hypofyzární (Munksgaard a Simonsen, 1996, Munksgaard & Løvendahl, 1993, Fisher et al, 2002).

Požadavky dojnic na podmínky pro zalehávání a ležení byly studovány v sérii experimentů. Výsledky naznačují, že dojnice potřebují ležet zhruba 12 až 13 hodin denně (Jensen et al, 2004). Z těchto hodin dojnice stráví přežvykováním 7 – 10 hodin (Grant, 2007). V jiné studii zkoumali prioritu dojnic mezi ležením, příjmem krmiva a sociálním chováním. Dojnice byly zbaveny možnosti si lehnout, přijímat krmení a sociálního kontaktu buď 9, nebo 12 hodin denně a výsledky byly srovnávány s kontrolní skupinou (Munksgaard et al., 2005). Časová tíseň snížila množství času stráveného na každý druh chování, který byl měřen. Nicméně podíl času stráveného ležením se zvýšil, zatímco podíl času příjmu krmiva zůstal podobně jako u kontrolní skupiny krav. Tento výsledek jasně naznačuje, že pro dojnice je absolutní prioritou jít si lehnout, poté přijmout krmivo a až následně poté vykazovat sociální kontakt (Nielsen, 1999). Sociálními kontakty dojnice stráví kolem 2 – 3 hodin (Grant, 2007). To je založeno na předpokladu, že kompenzační mechanismy pro každou činnost v rámci časových omezení jsou podobné. Nicméně, nedostatek času, může mít za následek i zvýšení rychlosti příjmu krmiva u dojnic (Nielsen, 1999).

Čas strávený dojením

Čas strávený na dojírně by měl být pro krávy co nejpříjemnější. Krávy v době dojení by neměly být nervózní a dojiči by s nimi měli vlídně zacházet, neboť jen klidný přístup zajistí správné zareagování na oxytocin a tím i spouštění mléka (Hulsen, 2007). Krávy dojením i s přesuny a čekáním na dojírně stráví celkově 2,5 – 3,5 hodiny denně (Grant, 2007). Samotné jedno podojení by nemělo přesahovat 8 minut, jelikož oxytocin má působení 5 – 8 minut a poté může být vemeno poškozováno (Ruegg, 2008). Delší čas strávený přesuny a čekáním mimo sekci negativně ovlivňuje mléčnou užitkovost, jelikož krávy pak mají kratší čas na příjem krmiva a ležení.

3.1.3 Způsoby komunikace skotu

"Krávy neuznávají lidské tváře; uznají místa, pachy, hlasy, výrazné oblečení, a některé objekty." - Temple Grandin, 1999

Skot je stádové zvíře a zvířata v rámci skupiny udržují hierarchické postavení. Přirozenou strukturu stáda dnešních domestikovaných zvířat narušuje oddělený chov jednotlivých kategorií. Zvířata ve stádě se rozeznávají pomocí zraku, podle hlavy a krku, čichu a hlasových projevů (Čermáková, 2016).

Zrak

Zrak skotu není příliš dobrý. Špatně odhaduje vzdálenost a nerozeznává detaily, ale i drobné vizuální podněty jej mohou vylekat (Čermáková, 2016). Oči umístěné po stranách hlavy skotu poskytují téměř kruhovité zorné pole (Čermáková, 2016). Vidí tedy v úhlu 360° s výjimkou slepého prostoru před mulcem (Hulsen, 2007) a slepou oblastí za zádí (Čermáková, 2016). Skot spíše zaregistruje pohybující se předměty než ty nehybné, ochotněji přechází z temnějších míst do světlejších než naopak. Při výběru krmiv má zrak pouze funkci orientační. Vnímán je především tvar a vzdálenost krmného místa (Čermáková, 2016).

Krávy vzdálenost před sebou pouze odhadují (Hulsen, 2007). K nervózním zvířatům je dobré přistupovat ze strany, či šikmo a u klidných naopak zepředu, jelikož nás chtějí jasně vidět (Hulsen, 2007). Skot vidí mnohem hůře než člověk a také světlo a tmu vnímá jinak. Méně než 50 luxů je krávami vnímáno jako tma, případně noc (Hulsen, 2007). Skot je také vnímavý na délku světelného dne, dojnice nadojí nejvíce mléka při 16 hodinách světla (Čermáková, 2016) a minimálně 6 hodin nepřerušované tmy (Hulsen, 2007).

Sluch

Na rozdíl od očí jsou uši skotu velmi citlivé a mléčná plemena mají sluch citlivější než plemena masná (Čermáková, 2016). Nejlépe slyší zvuky o frekvenci 8000 Hz, oproti člověku, který slyší zvuky kolem 1000 – 4000 Hz. Krávy tedy slyší lépe vyšší tóny než člověk (Hulsen, 2007). Náhlé hlasité zvuky nebo křik působí stres, zatímco například návyk na hudbu přináší uklidnění.

Hlasové projevy – bučení – jsou významné při komunikaci zvířat ve stádě. Skot reaguje různým bučením na přiblížení se příslušníka jiného stáda, na nebezpečí nebo osamocenost. Bučením hledá kráva tele, je to ale i typický projev při říji nebo při hře. Hlasité bučení stáda může upozorňovat na hlad nebo může být příznakem frustrace a stresu (Čermáková, 2016).

Čich, hmat a chuť

Čich hraje první, i když ne rozhodující roli při výběru krmiva. Skot je schopen rozpoznat některé vůně, ucítí-li např. pach krve, couvne. Čichem si skot vybírá místo pro ležení, a pokud je z něj vyhnán, vrací se při první vhodné možnosti zpět. Čich má velký význam při komunikaci mezi zvířaty. Nejdůležitější informace poskytuje pach vulvy a konečníku, méně pach pokožky (Čermáková, 2016).

Býci čichají moč a perineální oblast krav, a tím detekují hormonální stav samice již 4 dny před začátkem říje (Phillips, 2002). Po čichání, býk může nebo nemusí provádět flémování – charakteristicky obrácený horní pysk nahoru a s přizvednutou hlavou, což napomáhá vnímání feromonů (Hall, 1989). Krávy mohou určit podle pachu své tele, ačkoli zrak a zvuk je v tomto vztahu důležitější. U dospělého skotu se zvířata stále očichávají v rámci sociálního chování (Phillips, 2002).

Jakobsnův orgán dokáže detekovat feromony, těkavé chemikálie, které jsou důležité pro reprodukci a pro výběr krmiv (Čermáková, 2016). Skot nesnáší hnůj a výkaly a vyhýbá se pastvě poblíž svých výkalů při pastevním odchovu. Také krmivo, které bylo kontaminováno slinami, hleny a výkaly na založeném krmivu na žlabu krávy odmítají (Hulsen, 2007). Proto by se krmivo nemělo přihrnovat stejným přihrnovacím zařízením, jakým se vyhrnuje hnůj, případně by se měla dodržovat hygiena v podobě precizního umytí zařízení.

Hmat je důležitý pro výběr rostlin. Doteková komunikace se uplatňuje i při vytváření hierarchie ve stádě, při vzájemném čištění a při kontaktu s člověkem. Pokud jde o zapojení chuti, tak skot si vybere potravu poté, co provede v dutině ústní důkladnou chuťovou analýzu části předloženého krmiva. Upřednostňuje sladkou chuť, výrazně odmítavá reakce je na chuť hořkou (Čermáková, 2016).

Vizuální signály

Vizuální signály jsou nejpatrnější u býků, kteří hrabou přední končetinou v zemi, otírají rohy o vegetaci v okolí, vokalizují, a vykazují širokou škálu postavení těla, a to zejména na základě zdůraznění své velikosti a síly (Hall, 1989). Postoj kdy býci stojí proti sobě hlavou, může vyústit v boj, který zahrnuje střet rohů proti sobě a přetlačování hlavami, a to zejména v případě bezrohých plemen skotu. Toto chování je také prokázáno u krav, ale v méně razantní verzi. Mimika skotu je velmi omezená a to na takzvané „flémovaní", kdy ohrnou horní pysk nahoru a nasávají vzduch, aby zajistili prostup pachových molekul do Jacobsonova orgánu, pro zjištění říje, či zapamatování si pachu telete. Celý tento proces je doprovázen většinou vokalizací. Uši u skotu nemají výraznou funkci v mimice, jako je to například u koně. Ani ocas není příliš důležitý v komunikaci s výjimkou telat. Mladá telata často vrtí ocasem při sání mléka, nebo při hře ho drží vzpřímený. Také krávy v říji pohybují neklidně ocasem, případně zvířata ve stresu projevují neklidné švihání ocasem doprovázené kálením či močením (Schloeth, 1958; Hall et al., 1988).

3.1.4 Abnormální chování skotu

Agrese vůči lidem

Agrese vůči lidem je u skotu vzácná, ale je velmi důležité vzhledem k možnosti tohoto rizika mít se na pozoru. Mladí býčci ale i starší býci mohou do svých her zapojit i ošetřovatele, což se může proměnit ve velmi nebezpečnou hru. Mléční býci bývají agresivnější než býci masných plemen, pravděpodobně v důsledku časného odchovu v sociální izolaci, která zabraňuje rozvoji řádného sociálního chování. Krávy mohou také projevovat agresivní chování, které se nejčastěji projevuje v přítomnosti potomků, které si brání, což je jejich přirozenost. Toto chování se více projevuje u krav masných plemen, než u mléčných, je to z toho důvodu, že lidé mléčná plemena šlechtí na klidnou povahu, aby se dalo se zvířaty lépe manipulovat (Bouissou, 2001).

Abnormální sexuální chování

Nadměrné sexuální chování je pozorováno jak u samců, tak u samic skotu. Nymfomanie je pozorována u krav, souvisí s ovariálními cystami na vaječnících produkující estrogeny a tím navozují u samice říjové chování, přestože v říji není. Léčba je možná a to buď odstraněním cysty, či podáním gonadotropinu. Ve skupinách samců a to i kastrovaných je možné pozorovat tzv. „Buller steer syndrome", neboli naskakování na druhé samce, což nepředstavuje problém na pastvinách. Problém nastává u býků chovaných v uzavřeném

prostoru, kde dochází kvůli poraněním či dokonce smrti k ekonomickým ztrátám. Řešením je oddělení chronického býka „jezdce“ ze skupiny (Bouissou, 2001).

Abnormální chování v intenzivních podmínkách

V intenzivních podmínkách se objevuje více abnormálních vzorců chování, patří sem například u telat takzvané nenutriční sání různých předmětů, například uší, ocasu, mulce u ostatních zvířat, nebo u býčků sání šourku a předkožky, což může mít za následek pití moči, zanesení infekce a vzniku zánětů. Toto chování se nejčastěji projevuje u telat krmených mlékem z hladiny. Zmírněním tohoto problému je krmení pomocí gumových dudáků. U dospělých krav se nežádoucí sání vyskytuje také, takovýmto kravám se říká „cucalky“. Mají tendenci vysávat vemena ostatním krávám, což vede k většímu výskytu mastitid a ztrátě mléka. Řešením je zavedení nosního kroužku, který znemožní vytvořit v tlamě podtlak. Toto chování je z důvodu neuspokojeného sacího reflexu v období telete. Dalším velmi rozšířeným chováním je rolování jazyka, či obmotávání imaginárního trsu trávy. Toto chování je z důvodu neuspokojeného podráždění bachoru z důvodu absence dostatečně dlouhých stébel v krmné dávce (Bouissou, 2001).

3.1.5 Sociální chování skotu v podmínkách produkce

Systémy chovu skotu jsou rozmanité, od vysoce mechanizovaných systémů ve stájích pro dojnice, v nichž tráví celý život, až po extenzivní systémy odchovu telat plemen masného skotu na pastvě. Přirozené skupiny jsou nahrazeny ekonomicky výhodným seskupováním zvířat podle fáze reprodukce, typu produkce, věku a pohlaví. Obvykle od šestého měsíce věku jsou obě pohlaví chována odděleně.

Býci určení k reprodukci bývají drženi v inseminačních stanicích nebo jednotlivě, ale mohou se pohybovat i mezi stády na pastvině. Každá změna v sociální struktuře, přeskupování, vyvolává mezi zvířaty neklid. Ustájení skotu výrazně ovlivňuje sociální chování, protože zvířata jsou v mnohem těsnějším kontaktu než na pastvině. Individuální vzdálenost u rohatého skotu bývá 2 – 3 metry, u bezrohého menší. Z hlediska sociální stability se pokládá za optimální velikost stáda 20 – 30, podle jiných autorů až do 80 – 100 zvířat. Volně žijící stáda mají stabilní sociální skupinu. Stáda v intenzivních chovech jsou několikrát za život jedince přeskupována a sociální vztahy ve skupině se musejí pokaždé znovu uspořádat. Zvířata se nejprve několik minut vzájemně očichávají, jsou motoricky aktivní a se stávajícími a novými členy dochází k trkání a přetlačování. To může trvat do dvou hodin. Počet agresivních střetů

bývá nejvyšší v prvních 24 hodinách. Stabilita skupiny bývá dosažena během několika dní, někdy až do tří týdnů. Sociální přeskupování trvá ve velkých skupinách déle než v malých, čítajících kolem dvaceti jedinců. Dále není vhodné míchat krávy na druhé a vyšší laktaci s prvotelkami, které bývají na konci sociálního žebříčku a často se nedostanou ke krmivu, vodě a místu k odpočinku. Při přesunech krav mezi skupinami by se měly vždy přeskupovat skupiny dojnic, ne jednotlivá zvířata. Sociální tlaky na zvíře v nové skupině jsou mnohem větší, než když se přeskupí více zvířat najednou (Beranyiová, 2009).

3.2 Technologie ustájení dojeného skotu v ČR

Při stavbě prostorů pro dojnice je důležité mít správně vypracovaný manažerský plán a dobře vypozorovanou časovou dotaci krávy (Kammel, 2017, pers. comm.).

Ustájení skotu, resp. chovné prostředí patří mezi rozhodující faktory chovu, mající zásadní vliv na udržení dobrého zdravotního stavu zvířat a jejich produkci. Vlastní ustájení musí zabezpečit základní potřeby zvířat. Na druhou stranu veškeré ustájovací systémy jsou spojeny s určitým stupněm omezování zvířat. Vlastní péče o zvířata je založena na zajištění následujících principů a opatření:

- komfortu a ochrany
- přístupu k nezávadné vodě a krmivu, krmné dávky odpovídající fyziologickým potřebám zvířat
- možnost pohybu
- možnost kontaktu s jedinci stejného druhu, vytváření a řešení sociálních vazeb
- myslet i na submisivní kusy (Kammel, 2017, pers. comm.)
- možnost projevovat normální chování
- zajištění vhodného mikroklimatu, osvětlení a větrání
- vhodné řešení podlah, povrchu a konstrukce technologických zařízení z hlediska ochrany před bolestí, zraněním a z hlediska pohody zvířat
- zajištění veterinární péče – prevence, stanovení diagnózy a terapie
- provádění pouze nezbytných chirurgických zákroků
- možnosti řešení havarijních situací a úniku zvířat v nebezpečí života (Novák, Doležal a kol., 2009).

Základní požadavek na stavby pro skot je zabezpečení adekvátních ustájovacích prostor, které zároveň zajistí vysokou produktivitu práce. V posledních letech se zvyšuje zastoupení volných stájí s vyšší koncentrací zvířat (Novák, Doležal a kol., 2009).

3.2.1 Vazné ustájení

Vazné ustájení překročilo svůj zenit ve výkonnosti před více než dvaceti lety. Sebelepší technické zdokonalení stájových detailů, technologických prvků a linek nepřináší potřebný a výrazný efekt ve snížení pracnosti a zvýšení chovného komfortu. Navíc vysokoužitková zvířata vyžadují pohyb jako svou nezbytnou životní potřebu, což vazné ustájení neumožňuje (Novák, Doležal a kol., 2009).

3.2.2 Volné ustájení

Volné ustájení umožňuje volný pohyb zvířat. Existuje několik technologií, nejúspěšnějšími se však staly volné boxové stáje (Novák, Doležal a kol., 2009). Technika chovu s použitím volného boxového ustájení, kdy zvířata odpočívají v boxových stlaných či bezstelivových ložích, je systémem vyhovujícím potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním cyklu. Rozměrové, funkční a dispoziční řešení boxových loží má zásadní vliv na úspěšnost tohoto systému. Dobře řešený box zajišťuje:

- snadnou orientaci zvířat při vstupu a důvěru ve vyhrazené místo k odpočinku,
- pohodlí při uléhání, vstávání a prostor pro volný pohyb těla (hlavy),
- dostatek místa pro boky a břišní krajinu při současném příčném zaléhávání v boxech,
- pevnost a trvanlivost podlahy a bočního hrazení (Bouška a kol., 2006).
- hloubka podestýlky min. 15 cm (Kammel, 2017, pers comm.)
- velikost odpočívací plochy min. $10m^2$ /dojnice (Kammel, 2017, pers comm.)

3.3 Ukazatelé mléčné užitkovosti a plodnosti krav

Mléčná žláza je orgán, který je charakteristický pro nejvyšší třídu obratlovců – savce (Zapletal, 2015). Výměšek mléčné žlázy – mléko – slouží mláďatům savců v prvním období života k jejich jediné výživě. Vlivem dlouhodobého úsilí chovatelů (především plemenářským působením a výživou) byla výše produkce mléka u významných hospodářských druhů, zejména některých přežvýkavců, záměrně vystupňována a mléko se tak stalo významnou složkou lidské výživy (Zapletal, 2015).

Mléčnou užitkovost můžeme vysvětlit jako množství a kvalitu mléka za určité časové období. Obecně je mléčná užitkovost geneticky podmíněna účinkem velkého počtu polygenů, tedy genů s malými účinky (jejich působení se sčítá). Mimoto, se u některých dojnic může mléčná užitkovost zvyšovat i v důsledku dominance genů. V tomto případě se pak vyšší mléčná užitkovost nedědí na potomstvo (Zapletal, 2015).

3.3.1 Složení mléka

Základní složení mléka je dáno obsahem vody, lipidů, sacharidů, proteinů a minerálů (Reece, 2009). Je to komplexní biologická tekutina, jejíž chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti odrážejí výživové potřeby mláďat (Janštová, Navrátilová, 2014). Tvoří se v alveolárních buňkách mléčné žlázy a na tvorbu 1 l mléka je třeba, aby mléčnou žlázou proteklo 500 l krve (Jelínek, 2003). Dle chemického složení se kravské mléko řadí mezi mléka kaseinová, která obsahují až 75 % kaseinu, který má velký význam při zpracování v potravinářském průmyslu (Gajdůšek, 2003).

Složení mléka se vyvíjí charakteristicky od porodu až po zaprahnutí. Změny složení zralého mléka vylučovaného od 6. až 10. dne po porodu jsou však podstatně menší. Od mleziva se zralé mléko liší zásadně tím, že má vhodné senzorické vlastnosti, je vhodné k dalšímu průmyslovému zpracování, má prakticky ustálené složení a je tedy vhodné pro lidskou výživu. Složení a vlastnosti mléka ovlivňují různí činitelé, zároveň však existuje zákonité a zcela určité zastoupení jednotlivých složek. Změny obsahu základních složek mléka v průběhu laktace jsou v negativní korelaci k produkci mléka (Gajdůšek, 2003). Základní složení mléka u holštýnského skotu je 88 % vody, 3,5 % tuku, 3,1 % bílkovin, 4,9 % laktózy a 0,7 % popelovin (Reece, 2009).

3.3.2 Technologie a technika dojení

Správně vybraná technologie a technika dojení by měla zajistit rychlé, pro dojnici zdravotně bezpečné a vzhledem k nadojenému mléku co možná nejhygieničtější podojení bez zbytečných prostojů, aby měla dojnice dostatek času na její fyziologické potřeby, jako je ležení, příjem potravy, napájení, či sociální chování.

Dojení je proces, při němž se získává z mléčné žlázy dojnice mléko. Dojící zařízení částečně napodobuje sání telete (Kudělka, Fryč, Ševčík, 2012).

Dojící zařízení musí splňovat jistá kritéria:

- nesmí poškozovat mléčnou žlázu
- odpovídá anatomickým a fyziologickým vlastnostem mléčné žlázy
- musí splňovat hygienické požadavky

Dojící zařízení zabezpečuje nejnáročnější pracovní proces při získávání mléka v živočišné výrobě. Vhodná volba dojícího zařízení umožňuje: – snížení spotřeby lidské práce, zlepšení kvality získávaného produktu, snížení potřeby měrné energie (Kudělka a kol., 2012).

Technická podstata strojního dojení je založena na principu střídavého působení podtlaku a atmosférického vzduchu na mléčný struk. Zdrojem pulzujícího tlaku je pulsátor. Působení na mléčný struk se děje prostřednictvím strukového násadce. Proces dojení se skládá z údobí sání a údobí stisku. Dojící zařízení pracuje s nominálním tlakem 50kPa, pracovní tlak se nastavuje v rozmezí 40 – 44 kPa (Kudělka, Fryč, Ševčík, 2012).

Dojírna

Neboli „srdce farmy“, udává pracovní tempo celé farmě (Jones, 2016, pers. comm.). Dojírna je oddělená budova od stájí, kam se dojnice chodí podojit. Dojírny jsou vybaveny řídící elektronikou, která umožňuje automatickou identifikaci dojnic, načítání a evidenci nádojů v počítači, vylučuje dojení na sucho – pokud je správně nastavená a ukončení dojení automatickým sejmutím strukových násadců při snížení průtoku mléka pod nastavenou mez (Kudělka a kol., 2012).

Typy dojíren

Nepohyblivé dojírny:

Rybinová

Krávy stojí na vyvýšené ploše vzhledem k dojiči, který pracuje ve snížené chodbě pod krávami. Dojič má přístup k vemeni krávy ze zadu. Krávy se při příchodu na tuto dojírnu řadí šikmo v úhlu 35° a ze shora má toto rovnání tvar rybího skeletu (Kutz, 2013).

Paralelní („Side by side“)

V paralerní dojírně stojí dojnice vedle sebe, proto anglické spojení „Side by side“. Při nástupu na tuto dojírnu se krávy musí stočit do pravého úhlu. Dojič má přístup k vemeni ze zadu ze snížené chodby pro dojiče. Krávy se vypouští z dojírny naráz po podojení celé řady (Kutz, 2013).

Tandemová

U tandemové dojírny se dojnice řadí v řadě za sebou, bokem do pracovní snížené chodby dojiče. Příchod a odchod je realizován postranními chodbami po jednom kusu, nemusí se čekat na celou řadu (Kudělka a kol., 2012).

Pohyblivé dojírny:

Rototandemová, rotorybinová, rotoradiální

Rototandem je kruhová dojírna, kde se krávy řadí v řadě za sebou jako na tandemové dojírně. Na rotorybinové dojnice zaujímají kontinuálně místo v poloze šikmo vedle sebe. Rotoradiální dojírny jsou s obsluhou buď vně, nebo uvnitř kruhové dojírny a nasazení dojícího stroje se provádí zezadu z mezinoží. Všechny tyto kruhové dojírny jsou sestrojené tak, že každý dojič má své stacionární místo a dělá buď nanášení pre - dipu, odstřiky, otírání, nasazování, nebo nanášení post – dipu a dojírna se otáčí kolem snížené chodby dojičů. Dojírny s pohyblivým stáním byly konstruovány kvůli větší úspoře času a zvýšení efektivity práce (Kudělka a kol., 2012).

Dojící robot

Využití dojícího robota je využití výhodnější na menších chovech, kde se majiteli finančně nevyplatí výstavba velké dojírny. Dojící robot je instalován přímo ve stáji, nebo v její blízkosti. Dojnice se chodí podojit podle potřeby a jsou motivovány jadrným krmivem, které

při příchodu stroj nasype do krmného zařízení. Dojnice jsou identifikovány pomocí čipu na obojku a podle toho vpuštěny do robota či nikoliv. Tím se zamezí opakovanému chození dojnic do robota kvůli jadrnému krmivu. Robot odesílá veškeré informace o dojnici do počítače jako je teplota mléka, vodivost, atd. Dokáže upozornit například na případný zánět mléčné žlázy, odchylky v nádojích atd. Z hlediska etologie dojnic však robotické dojení není příliš vhodné, jelikož jsou dojnice stádová zvířata a dělají věci rády spolu, čili se společně dojí, pijí, chodí na dojírnu a další a do dojícího robota musí chodit samostatně, což u některých jedinců může být nepřekonatelný problém (Kudělka a kol., 2012).

Protokol dojení

Správně nastavený protokol dojení je alfou a omegou. Dobře proškolený personál, který dodržuje správný postup dojení, může snížit výskyt mastitid až o 50 % (Ruegg, 2008).

Z fyziologické potřeby dojnice je nutné, aby mléčná žláza byla dobře připravena na dojení, vycházíme z chování telat, která stimulují vemeno trkáním a počátečním sáním struků. Tyto impulsy podráždí receptory ve vemeni, které pošle dál impuls do mozku a reakcí je vyplavování oxytocinu do krve, který pomáhá spouštění mléka (Ruegg, 2008).

Před zahájením samotného dojení je nutné zkontrolovat nejdříve stav dojících zařízení, zejména nastavení tlaku, zda nejsou strukové gumy ve strukových násadcích zkroucené, což je další faktor pro rozvoj mastitid.

Po nastoupení dojnic na dojírnu je nutné provést stimulaci vemene, stimulace vemene by měla být minimálně 10 – 20 sekund na krávu. První kontakt s vemenem je nanesení takzvaného pre-dipu, který obsahuje desinfekci a detergenty usnadňující mytí struků. Doba kontaktu struků s pre-dipem je potřeba minimálně 30 sekund pro zajištění účinnosti a struk musí být pokryt minimálně z 75 %.

Po uplynutí doby působení pre-dipu přijdou na řadu odstřiky, dělají se 3 – 4 střiky z každého struku, nejen že odstřik napomáhá k dalšímu vyplavení oxytocinu do krve, ale slouží k odstranění takzvané bakteriální zátky. Ve strukové cisterně je největší počet bakterií, které je potřeba dostat pryč, dále nám odstřiky slouží k detekci projevů klinických mastitid a tím můžeme včasně zahájit léčbu.

Po odstřicích následuje precizní otření a osušení struků, zejména hrotů struků. Je to hygienicky nejdůležitější krok v přípravě vemene na dojení, jelikož vlhko je základní životní potřebou bakterií a osušením opět stimulujeme vemeno k lepšímu spouštění mléka. Moexley et al. (1978) zjistil, že stáda s osušováním struků měla o 44 tisíc somatických buněk v ml méně než stáda bez osušení.

Poté můžeme nasadit dojící stroj, pokud od prvního dotyku vemena uplynulo 45 – 90s, tato doba se musí striktně dodržovat, negativní důsledky nastávají při více jak třech minutách. Potřeba stimulace vemene se liší dle plemene, nádoje a fáze laktace.

Mohlo by se zdát, že zdlouhavá příprava vemene má své opodstatnění, jelikož účinek oxytocinu nastupuje zhruba po 1 minutě od první stimulace vemene, cílem je tedy sladit, koordinovat nasazení stroje se spouštěním mléka, jelikož mléko by mělo naprosto snadno a naplno vtéci do dojícího zařízení, bez evidentního problému (Ruegg, 2008).

Nedostatečně stimulovaná mléčná žláza má za následek dojení na sucho, kdy se z vemene vydojí pouze mléko z mléčné cisterny a dále se poškozuje mléčný parenchym podtlakem v dojícím zařízení a tím zvýší náchylnost vemene k vzniku mastitidy. Dojení na sucho vzniká i při špatně nastaveném načasování snímání dojících zařízení, nebo u krav vystresovaných z prostředí, dojičů a dalších faktorů. Dojnici se neuvolní vlivem stresu oxytocin a mléčná žláza se dostatečně nenastimuluje. Toto velmi často vzniká u prvotelek, které poprvé přijdou na dojírnu, kterou vidí poprvé a neví, co se s nimi děje. Takovýmto zvířatům je důležité věnovat maximální pozornost při stimulaci mléčné žlázy, klidného přístupu a případně pomoci ve formě intramuskulární aplikace oxytocinu. Správné podojení trvá zhruba 5 – 8 minut, což odpovídá počátečnímu poločasu rozpadu oxytocinu v těle (distribuční fáze). (Ruegg, 2008).

Po sejmutí stroje nastupuje kontrola vydojení, které se zkontroluje ručním dojením, takzvaným „strip yield" (velikost dodojku). U plně vydojené krávy zbývá v každé čtvrti 100 ml zbytkového mléka (Ruegg, 2008).

Posledním krokem v protokolu dojení je nanášení post-dipu, který má funkci vytvoření ochranného filmu na hrotu struku před bakteriemi, jelikož je po dojení strukový kanálek velmi otevřený a náchylný k vniknutí nežádoucích bakterií. Správně nanesený post-dip by měl zasahovat do ¾ délky struku (Ruegg, 2016, pers comm.).

Účinné ponoření struků do dezinfekce po dojení, snižuje riziko nové infekce o 50 % (Wesen a Schultz, 1970), stejný výzkum byl proveden Williamson a Lacy-Hulbert v roce 2013 s identickým výsledkem.

3.3.3 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost a kvalitu mléka

Mléčnou užitkovost ovlivňuje z 60 % chovatel a ze 40 % zvíře. Při dědivosti 0,25 to znamená, že z 30 % působí náhodný nekontrolovatelný efekt prostředí a z 10 % genetické založení (Přibyl, 1997).

Činitele, kteří ovlivňují mléčnou užitkovost, můžeme rozdělit na dvě základní skupiny. A to:

- Vnitřní
- Vnější

Vnitřní činitelé

Mezi nejhlavnější vnitřní činitele patří genotyp zvířete, věk při prvním porodu, věk samice, stádium a délka mezidobí, tělesná hmotnost, zdravotní stav, fyziologie mléčné žlázy, činnost dýchací a zažívací soustavy, činnost žláz s vnitřní sekrecí či krevní oběh (Zapletal, 2015).

Genotyp

Genotyp zvířete, je dán konkrétní strukturou genů v genetické informaci samice. Mléčná užitkovost je geneticky podmíněna účinkem velkého počtu polygenů, tedy genů s malým účinkem, u některých dojnic se může mléčná užitkovost zvyšovat i v důsledku dominance genů. V tomto případě se pak vyšší mléčná užitkovost nedědí na potomstvo. Heritabilita pro produkci mléka je nízká, přičemž většina autorů ji uvádí v rozmezí 0,2 – 0,3. Vlastní složení mléka je pak geneticky fixováno silněji, h^2 pro obsah významných složek dosahuje středních až vyšších hodnot 0,4 – 0,7 (Zapletal, 2015).

Věk při prvním porodu

Věk při prvním porodu, předčasné zabřeznutí v době, kdy samice ještě není dostatečně tělesně vyvinutá, může narušit její další vývin. V důsledku gravidity může dojít k částečné retardaci růstu a tyto samice pak již často nedosáhnou normální tělesné velikosti, ani při zlepšení úrovně výživy. Naopak při příliš pozdním zabřeznutí nastupují podněcující (hormonální) stimuly pro rozvoj mléčné žlázy pozdě a mléčná žláza již obvykle nedosáhne běžné úrovně produkce. Zapouštění samic příliš brzy nebo příliš pozdě se tedy projeví celkově nižší celkovou produkcí mléka (Zapletal, 2015).

Věk dojnice

Dalším významným vnitřním činitelem je věk samice. Se zvyšujícím se věkem se produkce mléka za laktaci zvyšuje a kulminuje ve věku, který je závislý na druhu, plemeni či užitkovém typu a je současně ovlivňován působením vnějších podmínek. V pozdějším věku, po kulminaci produkce, se intenzita metabolismu snižuje a v důsledku toho pak i klesá vlastní tvorba mléka. Stádium a délka mezidobí je další činitel ovlivňující mléčnou užitkovost. V

období říje může krátkodobě dojít jak k poklesu dojivosti, tak i ke změně složení mléka. Tento pokles je obvykle spojen s vyšší pohybovou aktivitou říjící se plemenice a se sníženým příjmem krmiv, zejména je-li projev říje bouřlivý. Gravidita pak následně ovlivňuje produkci mléka negativně, a to prostřednictvím vyvíjejícího se plodu, který vyvolává významné změny v endokrinním systému matky (Zapletal, 2015).

Zdravotní stav

Zhoršení zdravotního stavu dojnice může mít vliv jak na mléčnou produkci, tak na perzistenci laktace. Předpokládaný vliv na perzistenci je obtížné stanovit, protože mnoho krav je kvůli nemocím brakováno a jsou tudíž vyřazeny z pozorování. Pro zajištění dobrých produkčních výsledků dojnice je jednou z nejdůležitějších podmínek poskytování kvalitní péče mléčné žláze. Prevence spočívající v pravidelném a správném ošetření před a po dojení představuje minimalizaci rizika průniku infekce do vnitřního prostředí vemene (Stádník, 2002). Výskyt akutní mastitidy zkracuje dobu potřebnou k dosažení maximálního denního nádoje, sníží jeho výši a zkrátí dobu laktace, přičemž nesníží denní produkci po dosažení svého maxima. Výskyt mastitidy v pozdější fázi laktace má jen malý vliv na celkovou produkci, ale má významný vliv na ekonomiku výroby. Léčba medikamenty a následné vyřazení mléka z dodávky představují výrazné nákladové položky (Stádník, 2002). Je důležité vědět, že dojnice, která prodělala mastitidu způsobenou bakterií *Klebsiella* či *Escherichia coli*, se nikdy nevrátí na původní produkci, jelikož nemoc poškozuje hluboké tkáně a ačkoliv se dojnice zdánlivě vyléčí, její mléčná žláza již nefunguje správně (Ruegg, 2016).

Vnější činitelé

Další významné vlivy jsou vnější vlivy, mezi které patří výživa, roční doba, počet dojení, technologie ustájení a ošetřování dojnic. Alfa a omega je pojem výživa, protože když dojnici adekvátně nenakrmíme, nemá z čeho brát a nebude ani dojit.

Výživa

Výživa působí jak na výši mléčné produkce, tak i na složení mléka. Pro dosažení požadované užitkovosti musí být v krmné dávce zastoupeny jednotlivé živiny v koncentracích a poměrech, jež jsou typické pro konkrétní druh zvířete, fázi laktace, tělesný vývin atd. Mimo jiné, výživa hraje zásadní roli při odchovu samic, čímž tak ovlivňuje i následnou mléčnou produkci dojnice (Zapletal, 2015).

Roční období

Dalším významným vlivem je roční doba (sezóna) při porodu samice. Vliv sezóny souvisí jak s klimatickými podmínkami (především světlo a teplota), tak i s kvalitou výživy. Roční období ovlivňuje nejvíce průběh a kvalitu laktace u přežvýkavců. Samice přežvýkavců, u kterých se porod uskutečnil v zimních měsících, produkují v našich podmínkách za laktaci obvykle více mléka než ty, u kterých se porod uskutečnil na jaře nebo v létě. Tento vliv je o to podstatnější, je-li realizována pastva dojnic či součástí krmné dávky je čerstvá píce (Zapletal, 2015).

Způsob dojení a chovu

Na produkci mléka působí i počet dojení za den a časové intervaly mezi nimi. V případě dojení je pak důležitá technologie a vlastní proces dojení, které by mělo být pro zvíře vždy příjemným podnětem a nemělo by být příčinou vzniku stresu u samic (Zapletal, 2015).

Použitá technologie ustájení je často v přímém vztahu s welfare zvířat a působí tak jako další činitel ovlivňující mléčnou užitkovost dojnice. Zvíře, které je ustájeno v podmínkách, jež mu zabezpečí normální fyziologickou funkci jednotlivých orgánových soustav a navíc je i z pohledu behaviorálního (etologického) v prostředí, které u něj navodí pocit pohody, má dobré předpoklady k plné realizaci genofondu při produkci mléka. Z tohoto hlediska hrají nejvýznamnější roli typ ustájení (jako je volné nebo vazné, či individuální nebo skupinové), dále mikroklima stáje, rozloha ustájovacích prostor (prostorová plocha), komfort stájového prostředí aj. Ošetřování dojnic úzce souvisí s jejich welfare a zpravidla se výrazně odráží na mléčné produkci (Zapletal, 2015).

Stabilita sociálních skupin

Dalším důležitým a velmi opomíjeným faktorem je stabilita sociálních skupin dojnic. Časté přesuny dojnic a jejich následné začleňování do nových skupin velmi výrazně ovlivňuje mléčnou užitkovost, vzhledem k tomu, že je v tomto období dojnice neklidná, neodpočívá a řeší své postavení ve stádě. Pokaždé, když se dojnice seznámí s další dojnicí, tak tímto seznámením ztrácí tři litry mléka, a to při počtu například 100 kusů v jedné skupině je velmi citelné (Jones, 2017).

3.3.4 Reprodukční ukazatelé

Základním ukazatelem dobré reprodukce stáda je stav, kdy od jedné krávy dostaneme do roka jedno tele, kdy užitkové dojnice dají za život 4 – 6 telat při plnohodnotných laktacích a

kdy vyřazování plemenic pro poruchy plodnosti nepřesáhne 15 % z celkového počtu brakovaných plemenic (Burdych, 2004).
Do reprodukčních ukazatelů patří:

- Zabřezávání po 1. inseminaci
- Zabřezávání po všech inseminacích
- Inseminační interval
- Servis perioda
- Inseminační index
- Natalita krav
- Mezidobí
- Míra brakace

Zabřezávání po 1. inseminaci

Tento ukazatel označuje procento zabřezlých jalovic či krav ze všech poprvé inseminovaných zvířat. Uspokojivá minimální úroveň zabřezávání po první inseminaci činí u jalovic 65 – 70 %, zatímco u krav 40 – 45 %, v případě přirozeného připouštění býkem by měla být úroveň zabřezávání o 10 – 20 % vyšší. Důvod lepšího zabřezávání jalovic oproti kravám je takový, že nejsou zatížené laktací (Doležel, 2009).

Zabřezávání po všech inseminacích

Při hodnocení tohoto ukazatele je vhodné doplnit údaj o intervalech mezi jednotlivými inseminacemi. Inseminace (přebíhání) v intervalu 20 – 21 dnů poukazuje na sníženou plodnost zvířete, nebo chyby v technice inseminace, případnou špatnou kvalitu inseminační dávky. Zabřezávání po všech inseminacích lze hodnotit vzhledem k hodnocenému počtu krav bez ohledu na počet inseminací nebo vzhledem ke skutečnému počtu všech inseminací. V prvním případě by zabřezávání mělo být min. 90 %, ve druhém případě by tato hodnota měla být vyšší (Doležel, 2009).

Inseminační interval

Tento ukazatel udává průměrný počet dnů od porodu k první inseminaci. Kompletní involuce dělohy u krav je ukončena kolem 35. – 40. dne po porodu, nástup plnohodnotné říje vzhledem k energetickému metabolismu přichází až v rozmezí 45 – 80 dnů po porodu. S

ohledem na tyto informace, lze u mléčných plemen stanovit interval na 65 – 80 dnů (Doležel, 2009).

Servis perioda

Servis perioda společně s mezidobím patří mezi nejvýznamnější ukazatele reprodukční výkonnosti. Je odrazem intervalu a úrovně zabřezávání, tedy od porodu do první inseminace, po které dojnice zabřezla. Uspokojivá hodnota servis periody u mléčných plemen je 120 dnů (Doležel, 2009).

Inseminační index

Inseminační index je odrazem celkové úspěšnosti inseminace, ukazuje, za jakou cenu bylo ve stádě dosaženo březosti. Uspokojivá hodnota inseminačního indexu u krav je menší než 2,2 a u jalovic by měla být o 0,1 – 0,2 nižší než u krav (Doležel, 2009)

Natalita krav

Natalita krav je ukazatelem počtu živě narozených telat od 100 krav za 1 rok. Tento ukazatel může ovlivnit i počet narozených dvojčat, což se musí brát v potaz. Vcelku dobrá natalita odpovídá hodnotě 75 a více (Doležel, 2009). Do této hodnoty se nezařazují hodnoty od jalovic (Burdych, 2004).

Mezidobí

Neboli počet dnů mezi porody. Představuje součet dnů servis periody a březosti. Se zřetelem na fyziologické možnosti krav je tradičním požadavkem získat každý rok od každé krávy tele. Za uspokojivé hodnoty mezidobí u současných vysokoužitkových dojnic lze považovat do 400 dnů (Doležel, 2009).

Míra brakace

K objektivnímu posouzení reprodukčních ukazatelů je nezbytné přihlížet i k míře brakace, zejména jde o brakaci z reprodukčních důvodů, jelikož intenzivní vyřazování problémových krav vede k zlepšování reprodukčních ukazatelů. Brakace z reprodukčních důvodů by neměla přesahovat 10 % (Doležel, 2009).

3.3.5 Činitelé ovlivňující plodnost krav

Reprodukční schopnost dojnice je výrazem celkového zdraví zvířete, je možné říci, že veškeré faktory ovlivňující zdravotní stav a pohodu zvířat ovlivňují rovněž jejich pohlavní aktivitu a plodnost. Tyto faktory mezi sebou vykazují určitou interakci a ovlivňují zvířata společně (Doležel, 2009). Louda et al. (2001) se přiklání k tomu, že plodnost je ovlivněna z 80 % vnějším prostředím a jen 20 % dědičným založením jelikož heritabilita plodnosti je nízká.

Faktory ovlivňující plodnost můžeme stejně jako u mléčné užitkovosti rozdělit:

- Vnitřní
- Vnější

Vnitřní činitelé

Mezi vnitřní faktory řadíme plemeno a užitkovost, stáří, paritu a zdravotní stav, mezi vnější patří roční období a teplota, způsob chovu, zoohygienické podmínky a lidský faktor.

Plemeno a užitkovost

Přímý vliv plemene na pohlavní aktivitu a plodnost bez ohledu na užitkovost je méně významný z důvodu obecně nízké iritability pro jednotlivé reprodukční funkce. Každopádně jsou dány rozdíly mezi plemeny s nízkou užitkovostí, které mají vyšší reprodukční výkonnost oproti plemenům s vyšší užitkovostí. V posledních letech je trend postupného zhoršování reprodukční výkonnosti současně se zvyšující se užitkovostí. Zvyšuje se inseminační index a prodlužuje se servis perioda. Za hlavní důvod se považuje velká zátěž organismu zapříčiňující disharmonii vnitřního prostředí dojnic. V první řadě jde o nadměrné požadavky na energii pro nepřiměřeně vysokou produkci mléka, která je u mléčných plemen prioritní (Doležel, 2009).

Věk a parita

Stáří dojnic a jejich parita se zvyšuje za normálních okolností do 8. – 10. roku stáří, tedy přibližně do 5. – 7. laktace. Z hlediska reprodukce je ideální mít v chovu zastoupené dojnice ve věku 5 – 9 let, což znamená na 3. – 6. laktace. Bylo také doloženo, že krávy vykazují delší říji než jalovice, ty však mají říji výraznější. Dalším důležitým faktorem je involuce dělohy po porodu, u starších krav je involuce dělohy rychlejší s menším procentem případů metritid než u prvotelek, jejichž porod je častěji provázen komplikacemi, těžkým průběhem a následným vyšším procentem výskytu následných metritid (Doležel, 2009).

Guliodori et al. (2013) zkoumali vliv metritidy na plodnost a dojivost, kdy měly tři skupiny krav, skupinu kontrolní zdravou, skupinu krav s metritidami, která nebyla léčená a skupinu, které byl podáván cefalosporin. Zjistili, že krávy, které onemocněly metritidou, vyprodukovaly méně mléka, než zdravé a také podstatně hůře zabřezávaly. Výsledek pozitivně neovlivnila ani léčba cefalosporiny.

Zdravotní stav

Dalším vnitřním faktorem je zdravotní stav, ten významnou měrou ovlivňuje pohlavní aktivitu a plodnost zvířat. Reprodukční výkonnost lze dokonce považovat za určitý indikátor celkového zdravotního stavu a pohody zvířat. U skotu byl prokázán negativní vliv na reprodukci prokázán u řady onemocnění. Například krávy s onemocněním končetin měly interval o 17 dní a servis periodu o 30 dní delší než krávy zdravé (Doležel, 2009).

Další vyzkoumaným onemocněním s přímým vlivem na reprodukci jsou mastitidy. Ruegg et al. (2015) zahrnuli do výzkumu 3000 dojnic, které byly v synchronizačním protokolu. Odebírali od nich vzorky mléka v různých fázích vzniku mastitid a na základě počtu somatických buněk sledovali procento zabřezávání. Krávy, u kterých se prokázala subklinická mastitida s počtem somatických buněk nad 150 tisíc 3 dny před inseminací, bylo procento zabřezávání o 5 % nižší než u zdravých krav. Poté měli skupinu krav, kde byly prokázány jak subklinické, tak klinické mastitidy a zde bylo procento zabřezávání jen 25 %.

Roční období

Roční období je dán geografickým umístěním chovu, na Novém Zélandu například vykazuje pastevně chovaný skot pohlavní sezónnost, obecně je však považován za polyestrické zvíře. Stimulující faktor je světlo, tedy prodlužující se den. Účinek fotoperiody je zprostředkován stimulací epifýzy tmou a její následnou sekrecí melatoninu, který má inhibiční účinek na sekreci Gonadotropin releasing hormonu v hypotalamu. Předpokládá se, že minimální délka dne se stimulujícím účinkem na pohlavní aktivitu je 14 – 15 hodin v intenzitě minimálně 400 luxů (Doležel, 2009).

V rámci ročního období je spíše významná teplota. Podle Gordieho Jonese (2017, pers comm.) je optimální teplota pro dojnici 4 °C. Vzhledem k tomu, že vysokoužitkové dojnice mají velmi intenzivní metabolismus a tím i vysokou produkci tepla. Při konstantních teplotách nad 25 – 27 °C (i v noci) dochází k tepelnému stresu, zvyšuje se tím výskyt acyklií, říje jsou kratší, méně výrazné, zvyšuje se výskyt přebíhání zapříčiněných vynecháním oplození, nebo

embryonální mortalitou. Stres z nadměrného tepla se především projevuje zvýšenou mortalitou do 16. dne koncepce (Doležel, 2009).

Způsob chovu

Způsob chovu také ovlivňuje plodnost, jelikož volné ustájení umožňuje kontakt mezi zvířaty a umožňuje plný projev vnějších příznaků říje. Stres ze sociálního postavení se u krav i jalovic jeví vzhledem k pohlavní aktivitě jako méně významný. Za to je popsán negativní vliv nově zařazeného jedince do skupiny, takže časté střídání složení skupin může mít negativní vliv na pohlavní aktivitu a plodnost (Doležel, 2009).

Zoohygienické podmínky

Ze zoohygienických podmínek je důležité zmínit hygienu porodu a následně vysoký standart hygieny nejméně do 14. dne po porodu, do kdy zůstává děložní krček otevřen a je přímá komunikace dělohy se zevním prostředím. Dalším zoohygienickým faktorem je např. kluzkost podlah, které brání zevním projevům říje jako je naskakování na jinou dojnici a výše zmíněný vliv světla a tepla (Doležel, 2009).

Lidský faktor

V neposlední řadě je lidský faktor. Lidský faktor má velký vliv na reprodukci zvířat, jelikož člověk sestavuje krmnou dávku, asistuje u porodů a zajišťuje následnou péči v období rozdojování, ovlivňuje složení skupin dojnic, vyhledávání říjí a spousty dalších činností.

Právě krmná dávka, kterou má na starosti člověk, je považována za absolutně nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí, který determinuje produkci mléka, plodnost, zdravotní stav zvířat a je předpokladem realizace genetického potenciálu jedince i celého chovu.

Za kritické období pro vznik poruch plodnosti lze považovat především období přípravy na porod, období porodu a puerperia i období vysoké laktace. V této době dochází k nejčastějším chybám ve výživě krav a výskyt poruch metabolizmu je nejvyšší.

V období rozdojování a vysoké laktace se u dojnic, zvláště pak u prvotelek, vyskytuje negativní energetická bilance (NEB) rozvíjí se lipomobilizační syndrom, zvyšuje se stupeň steatózy jater, vzniká ketóza a dislokace slezu. Se změnami krmné dávky vznikají indigesce, především acidóza bachorového obsahu. S acidózou bachorového obsahu a rozvojem ketózy souvisí metabolická acidóza. Komplex změn ve vnitřním prostředí vyvolává imunosupresi, dochází k poruchám involuce dělohy a ke vzniku endometritid. Krávy jsou v negativní

energetické bilanci, zhoršuje se jejich kondice, je nedostatečná žravost zvířat, pomalu se zvyšuje užitkovost, mění se skladba mléka, zvyšuje se nemocnost paznehtů. Výše uvedené poruchy se přímo či nepřímo podílí na vzniku poruch plodnosti. Jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje reprodukci je negativní energetická bilance (NEB). Ta většinou začíná již několik dnů před porodem, kdy vysokobřezí kráva významně omezuje příjem krmné dávky a přitom potřeba energie i ostatních živin pro potřebu fétu, plodových obalů, dělohy i tvořícího se kolostra se významně zvyšuje. Negativní energetická bilance přetrvává několik týdnů po porodu, přičemž nejvýraznější bývá v prvním a druhém týdnu laktace (Illek, 2013).

Vztah mezi výživou, metabolizmem a plodností je evidentní a je středem zájmu vědeckých pracovišť i chovatelů. Přes značné pokroky v oblasti výživy krav a zlepšení podmínek chovu, problémy v oblasti reprodukce jsou značné a mají velmi negativní dopad na ekonomiku chovu skotu (Illek, 2013).

3.4 Vliv technologie a managementu na sociální chování skotu

3.4.1 Synchronizace chování

Jak již známo, kráva je stádové zvíře, které si umí sesynchronizovat chování, konkrétně krmení a odpočinek. Synchronizace chování se více projevuje na pastvě, nežli ve stáji, která je limitovaná prostorem a tím zde vzniká větší konkurence u krmného žlabu a v místech pro odpočinek (Wierenga et al., 1985). Zvířata postavená níže v žebříčku stáda jsou nejvíce postižena touto konkurencí, jelikož se mohou nakrmit až jako druhá v pořadí, kdy výše postavená zvířata již odpočívají. Vysoká synchronizovanost v chování u pastevně chovaných zvířat je považovaná za obrannou strategii proti predátorům, kteří napadají spíše menší skupinu zvířat než celé stádo (Rind and Phillips, 1999). Nízká synchronizace v konvenčních systémech je odrazem absence predátorů v prostorech stáje (Aland and Banhazi, 2013).

3.4.2 Osobní prostor

Krávy si mezi sebou udržují určité rozestupy a záleží na tom, v jakém jsou vzájemném vztahu. Nejmenší rozestupy si udržují krávy, které se znají dlouhou dobu, popřípadě byly vychovávány společně. Typ krávy, konkrétně její rohatost, či bezrohost může ovlivnit velikost osobního prostoru (Aland and Banhazi, 2013). Ve velkokapacitních farmách se zvyšuje stres, konkrétně tím, že dochází k míchání krav mezi skupinami a krávy na nižším stupni žebříčku

nemají potřebný prostor pro únik a tím se u nich stres ještě umocňuje (Metz and Mekking, 1984). V prostředí s malou konkurencí, jsou krávy klidné a jejich osobní prostor je malý. V případě, že dojde k situaci, kterou krávy neznají, cítí se ohroženy a jejich osobní prostor se může zvětšit, reakcí na narušení tohoto prostoru může být útěk, útok či přijetí. Krávy se cítí mnohem bezpečněji, když mají dostatek krmení, dostatek prostoru kolem sebe a mohou se spolehnout na chování ošetřovatele. Osobní prostor se mění i vzhledem ke kluzkosti podlah, zdravotnímu stavu, například kulhání a bolest končetin, která dojnici velmi znevýhodňuje v případném útěku. Jalovice jsou vždy bázlivější, než dospělá zvířata, ale vlivem dobrých zkušeností a jejich velké zvídavosti mohou být v důsledku přátelštější a klidnější (Hulsen, 2007). Krávy mají takzvanou „strachovou paměť“, což znamená, že si ukládají nepříjemné vzpomínky, tyto vzpomínky pak nikdy nelze přepsat, pouze zmírnit (Grandin, 1999). Již v dobách, kdy krávy byly volně žijící živočichové, předpokládaly pravděpodobnost, že budou sežrány predátory v případě, že zapomenou, kde se setkaly se lvem. V průběhu času se zvířata mohou naučit přepsat strachovou paměť a místa, kde došlo k děsivému zážitku, se bojí méně, ovšem stále mají z místa určitý respekt, který nelze nikdy vymazat. Takže u krav musí být vysoký důraz na prevenci strachových vzpomínek (Grandin, 1999).

Jack Albright, emeritní profesor na Purdue University, kromě toho uvedl, že ochočené dojnice, jsou ochotnější přiblížit se k lidem a tím dát více mléka. Navzdory těmto známým faktům, lidé zapomínají na Hoardovo a Albrightovo poselství (Grandin, 1999). V průběhu času vědci použili statistické metody k zdokumentování škodlivých účinků hrubého zacházení se skotem a zjistili, že stresováním krávy bitím a křičením, ji může snížit produkci mléka o 10 procent (Grandin, 1999). Což znamená, při každém kontaktu s krávou být vlídný, chovat se pořád stejně bez prudkých projevů, přistupovat z boku, nebo zepředu, mluvením na sebe upozornit, být trpělivý, důsledný a být často se zvířaty v kontaktu (Čermáková, 2016).

3.4.3 Komfortní chování

Komfortním chováním tzv. allogroomingem je vyjádřeno olizování typických částí těla jako je hlava, krk, plece, beder (Sambraus, 1969), které jsou těžko pro krávu dosažitelné. Grooming a allogrooming je obvykle považováno za příznak dobrého zdravotního stavu (Albright and Arave, 1997). Snížení projevů komfortního chování mezi zvířaty, může poukazovat na sociální konflikty v dané skupině (Knierim and Winckler, 2009). Sato a Kuroda (1993) zjistili, že olizování má za následek snížení srdeční frekvence u jedinců, kteří ho provádí, což znamená, že to má zklidňující účinek.

3.4.4 Agonistické chování

Mezi agonistické chování řadíme agresi. Zahrnuje hrozby jako je snižování hlavy, které může vyústit v konflikt, který pokračuje přetlačováním hlavou, případné strkání hlavou do těla (Boissou et al., 2001). Typická odpověď nízce postaveného jedince na hrozby je snížení hlavy a její odvrácení od dominantního jedince. Když tyto hrozby nefungují na krávu, na kterou jsou vyvíjeny, dojde k důraznějšímu projevu a to k trknutí do těla. Typické souboje, které jsou na farmách viděny, jsou mezi kravami ve stejném postavení ve stádě a z 80 % se vyřeší do 1 minuty (Boissou, 1974). Incidence agonistického chování vzrůstá s velikostí stáda a klesá s prostorem (Kondo et al., 1989). V případě pastevního chovu nedochází při pasení a napájení k agonistickým reakcím z důvodu velkého prostoru oproti tomu téměř všechny agonistické projevy chování v konvenčních chovech jsou při příjmu krmiva a vody (Wierenga, 1984). V případě interakcí, které se odehrávají na betonovém povrchu, velmi často dochází k pádu zvířete, což zvyšuje incidenci kulhání (Webb and Nilsson, 1983).

3.5 Vliv ustájení a managementu na mléčnou užitkovost a funkční vlastnosti dojnic

Genetický potenciál zvířat z hlediska jejich užitkovosti a zdraví je možné ovlivňovat vhodným ustájením, správnou výživou a dobrým managementem. Řada sledování však svědčí o tom, že právě zlepšování ukazatelů stájového prostředí a pohodlí (welfare) zvířat se v poslední době ukazuje jako prioritní (Jedlička, 2004). V řadě chovů již není problém dosáhnout užitkovost 10 000 až 13 000 litrů za laktaci. Problémem je ale na odpovídající úrovni udržet zdravotní stav stáda a s tím související dlouhověkost vysokoprodukčních dojnic. Přitom z pohledu rentability výroby a odpovídající ekonomiky mléka jsou dojnice na 4. až 6. laktaci nejzajímavější věkovou skupinou (Jedlička, 2004).

3.5.1 Vliv ustájení

Manninen (2002) zjistil, že krávy nedělají rozdíl mezi boxy nastlanými hrubým nebo jemným pískem. Bakterie obsaženy v písku se vyskytují v podstatně menším množství, než je toho u organických materiálů, jako například sláma nebo separát. V systémech na slaměné podestýlce bez boxů bylo zjištěno, že krávy tráví delší dobu ležením, přežvykováním, než v systémech s boxovým ustájením (Fragonessi et al., 2001)

3.5.2 Tranzitní období

Tranzitní období, přibližně tři týdny před otelením a tři týdny po porodu, je pro dojnice velice náročné, protože v tomto období prodělávají řadu metabolických a hormonálních změn. Hlavním problémem v tranzitním období je negativní energetická bilance (NEB). NEB vede ke snížení odolnosti a zhoršení zdravotního stavu, zhoršení plodnosti a následně ke zvýšenému procentu vyřazování dojnic. Při velmi rozsáhlé NEB nemá dojnice dostatek energie pro produkci mléka, která je tak nižší a nedochází tak k plnému uplatnění genetického potenciálu dojnic. Prevence NEB a následných komplikací, a zároveň podpora vysoké mléčné užitkovosti, začíná už ke konci laktace a na počátku období stání na sucho (Prýmas, 2015). Tranzitní období se dá rozdělit na 4 dílčí části:

- Konec laktace
- Stání na sucho
- Příprava na otelení
- Start laktace

Skupina krav na konci laktace je nejméně náročná na pozornost. Jejím hlavním cílem je udržení zvířat v tělesné kondici 3,5. Zvířata, která v tomto období ztloustnou, již v období stání na sucho nabraný tuk neshodí, začnou hubnout až po otelení, a to může vést k řadě zdravotních poruch. V období stání na sucho je důležité poskytnout kravám dostatek prostoru a dobré hygienické zázemí, aby došlo k co možná nejlepší regeneraci mléčné žlázy. Dalším úkolem je udržení stálé tělesné kondice v tomto období. Tři týdny před očekávaným otelením by měly být krávy převedeny na porodnu, kde by se jim měla věnovat maximální pozornost. V této fázi je důležité krávy navyknout na velký příjem krmiva, který by měl pokračovat i po otelení. Na začátku laktace by se měl pečlivě sledovat zdravotní stav dojnic a naplnění bachoru, aby se co nejdříve předešlo vážným zdravotním problémům. Dále je důležité dojnice navyknout na koncentrovanou krmnou dávku (Klusoň, 2014).

3.5.3 Tepelný stres

Tepelný stres způsobený vysokými teplotami prostředí je významným faktorem ovlivňující ekonomiku našich chovů (Doležal, 2010).

Podle Barbory Valníčkové (2016) je termoneutrální zóna laktujících krav 2 až 21 °C. Vstupují do toho ale ještě jiné faktory, jako je vliv přímého slunečního záření, proudění vzduchu. Kráva vystavená slunečním paprskům má povrchovou teplotu těla o čtyři stupně vyšší než kráva ve stínu. Proudění vzduchu dokáže snížit pocitovou teplotu zvířete o 5 až 7

°C. Purwanto a kol. (1990) zjišťoval, jak souvisí denní nádoj s tepelným stresem a zjistil, že mnohem citlivější na stres jsou dojnice s vysokým nádojem, než dojnice s nízkou užitkovostí či krávy stojící na sucho. Z jeho pokusů bylo zjištěno, že krávy s denním nádojem 31,6 kg za den dosahovaly produkce tepla o 48,5 % vyšší, oproti krávám se střední úrovní nádoje (18,5 kg denně). Tato druhá skupina však docilovala produkce tepla o 27,3 % vyšší, oproti skupině krav stojících na sucho.

Při vysokých teplotách nastávají u zvířat i změny chování. Jde o takzvanou etologickou adaptaci, která představuje jakousi obranu zvířat proti těmto vysokým teplotám (Doležal, 2010). Cooppock (1985) uvádí, že produkce se podílí na tvorbě tepla z 52,9 %, záchova 23,5 %, trávení 12,2 %, fermentace 8,3 %, tvorba exkrementů a exkrece 3 %. Skot se tedy snaží za vysokých teplot veškerou aktivitu omezit, a tak redukovat tuto tvorbu tepla.

Zvířata se s tepelný stresem vyrovnávají různě, dojnice snižují frekvenci příjmu krmiv, zkracuje se doba přežvykování, příjem vody se zvyšuje až na dvojnásobek, a to zvláště u vysokoužitkových dojnic, prodlužuje se doba příjmu vody, až 2,5krát. Adaptační reakcí k omezení produkce tepla je i snížení pohybové aktivity, která se přesunuje na chladnější část dne, zaznamenává se i snížení estrální aktivity. Zvyšuje se četnost zalehávání zvířat na vlhkých hnojných chodbách ve snaze ochladit si povrch těla, nezaujímají klasickou fyziologickou polohu, ale leží zpravidla natažena na boku, včetně natažených končetin, aby povrch těla byl co největší a umožňoval co největší výdej tepla. Doba ležení spojená s přežvykováním se prokazatelně snižuje na cca 55 % doby v mimostresovém období (Doležal, 2010).

Zmírnit tepelný stres lze ochlazováním prostředí, ve kterém zvířata žijí, nebo přímo ochlazováním těla zvířat. Jeden z nejdůležitějších prvků je dostatek pitné vody a dostatečný počet míst, kde se zvířata mohou napojit. Dále je pro zvířata důležitý dostatek stínu. Dnes je v moderních stájích běžná instalace technologických prvků, které zajišťují změnu mikroklimatu ať ventilací, ochlazováním zvířat vodou anebo kombinací těchto dvou prvků (Prýmas, 2016).

Nejlepší výsledky ochlazování krav byly dosaženy při uplatnění systému tzv. nucené evaporace, kdy jde o přímé postřiky za působení nucené ventilace. Je to metoda účinnější, než samostatné postřiky, nebo samostatné použití ventilátorů. Používání tzv. lehké či těžké mlhy je vhodné pro ochlazování vzduchu ale nikoliv zvířat. Naopak skrápění působí tak, že neochlazuje primárně vzduch, ale povrch těla a to částicemi vody pronikajícími přes srst zvířete. Tyto částice vody však musí být dostatečně velké (0,05 – 0,05 mm). Menší částice totiž ulpívají na srsti a vytváří izolační vrstvu, která brání výdeji tepla z organismu. Ideální umístění těchto systémů je v prostoru krmiště tak, aby nebylo nadměrně zvlhčováno krmivo.

Další možností je umístění skrápěčů poblíž napájecího žlabu, jednak z důvodu rychlejšího návyku zvířat na ochlazování, ale i z důvodu eliminace zamokřování dalších ploch. Výbornou možností je také umístění ochlazovacích systémů do prostorů čekáren a odchodových uliček z dojírny (Doležal, 2010).

3.5.4 Doba a frekvence dojení

S přibývajícími velkými stády mléčných a jejich neustálým zvyšováním mléčné užitkovosti se začíná velmi hojně uplatňovat frekvence dojení třikrát denně. Dojení třikrát denně se doporučuje hlavně chovům s průměrnou užitkovostí nad 9500kg (Doležal, Gregoriadesová, Abramson, 1999).

Dle výzkumů Erdman, Varner, (1995) a Cabrera et al. (2010) vychází, že díky častějšímu dojení krav dochází k zvyšování mléčné produkce. Dojení o frekvenci vyšší než dvakrát denně může zvýšit dojivost o 4,10-21 % (Bar-Peled et al, 1995; Klei et al, 1997; Smith et al, 2002), navíc vyšší frekvence dojení na začátku laktace může zvýšit perzistenci laktace (Bar-Peled et al, 1995, Hale et al, 2003; Dahl et al., 2004).

Zvýšená produkce mléka znamená ale i přísun vyššího množství energie (Bar-Peleda et al., 1995). Proto při vyšší frekvenci dojení je potřeba dát vyšší důraz na technologii krmení (Varner et al., 2002). Klade se i důraz na míru přihrnování krmení, každá takzvaná „díra“ v krmení na krmném žlabu znamená nejméně 1 litr na dojnici dolů (Jones, 2017).

Dalším důležitým faktorem je fakt, že při zvýšení frekvence dojení se může snížit čas dojnice potřebný pro jiné činnosti, jako je například právě krmení, přežvykování a ležení. Tyto faktory jsou pro dojnici velmi důležité pro udržení celkové rovnováhy, efektivního trávení, zdraví a pohody. Výzkumy bylo totiž prokázáno, že ležení je dojnic upřednostňováno před krmením. V pokusu krávy, které neměly možnost si lehnout, šly automaticky ke žlabu, ovšem když jim byla vrácena možnost zalehnutí, velmi aktivně ji využily (Metz, 1985). Potravní chování, se pravděpodobně nemění při zvýšené četnosti dojení. Navýšení frekvence dojení bylo většinou spojeno s kratším příjmem krmení (Gomez a Cook, 2010). Závěrem výzkumu Hart et al. (2013), kteří zkoumali vliv frekvence dojení na výkonnost dojnic, bylo, že krávy dojené třikrát denně a více vyprodukovaly větší množství mléka, než krávy dojené dvakrát denně. Při dojení třikrát denně se změnilo uspořádání denních aktivit dojnic v průběhu celého dne bez ovlivnění celkové doby ležení, přežvykování, přijímání potravy. U prvotelek bylo zjištěno při dojení třikrát denně častější chození ke žlabu, kdy přijímaly krmivo po menších dávkách a u krav na vyšší laktaci byl zjištěn větší příjem krmiva naráz.

Na mléčné farmě v Uhelné Příbrami v roce 2016 probíhal výzkum na délku ležení při třísměnném provozu od výživářské firmy Novus za asistence doktorky Clemence Nash a výsledkem bylo až nadstandardní ležení krav v hodnotě 13,5 hodiny denně. Všechny pokusy byly za předpokladu pravidelného dodržování intervalu mezi dojeními, to znamená 12 hodin mezi dojením dvakrát denně, popřípadě 8 hodin při dojení třikrát denně. Jakékoliv narušení těchto intervalů má za následek zvýšení stresu ve skupinách dojnic a tím i sníženou produkcí mléka (Doležal, 2010).

3.5.5 Přesuny mezi skupinami

Přesuny mezi skupinami je běžná praxe v managamentu mléčných farem (von Keyserlingk, 2008). Vedoucí farem jsou často znepokojeni z přesunů krav z jedné skupiny do druhé, protože z minulých zkušeností ví, že přesunem poklesly dojnice v mléce. Toto pravděpodobně souvisí i kvůli nutričním změnám, rozdílům v čase dojení jednotlivých skupin a sociálními vztahy. Bylo dokázáno, že sociální problémy mohou snížit produkci mléka o 2.5-5.0 % (de Ondarza, 2001).

I když je velmi málo výzkumů na přesuny dojnic mezi skupinami, je jasné, že strategie přeskupování může mít významný vliv na potravní chování mléčného skotu. Příjem krmiva je řízen funkcí bachoru, je to fyziologická potřeba krávy. Pokud je kráva ve stresu z důvodu sociálního tlaku ve skupině – dochází k agonistickému chování vůči ní, nepřijímá dostatečně potravu a může to vést k rozvinutí bachorových dysfunkcí a dalších problémů.

Správná strategie přesunů mezi skupinami může zajistit minimalizaci negativního dopadu na stádo v důsledku konkurence při příjmu potravy, vody a dalších činností.

Jsou jistá pravidla, například, že prvotelky držíme odděleně od starších zvířat, která jsou průbojnější a prvotelky pak nemají možnost se prosadit u krmení, napáječek apod. Dále je potřeba zajistit dostatečnou dostupnost krmiva, počet krmných míst a stanovit optimální velikost skupiny. Studie dokázaly, že krávy nemají problém se skupinami většími než je 200 kusů, ovšem ne na úkor přeplněnosti sekce, kdy pak nastává problém s nedostatečným počtem krmných míst, míst ležení apod. Tyto faktory pak určují pohodu zvířat. Při přeskladněnosti skupin dochází ke změnám chování, dojnice méně odpočívají, snižují aktivitu přežvykování a snižují i příjem krmení. Tyto důsledky při špatně naplánovaných přesunech dojnic trvají většinou 3 až 7 dní, ovšem mohou trvat i mnohem déle a to je velmi ekonomicky nákladné.

Příjem krmiva je hlavním faktorem ovlivňujícím produkci mléka a tělesnou kondici v průběhu celé laktace. Špatně zvolené přesuny mají obrovský dopad na produktivitu dojnic, pohodu, zdraví a ziskovost farmy.

Kráva má svou zažitou rutinu a špatně snáší jakoukoliv změnu. Vše má pečlivě naplánované, 3 až 5 hodin přijímat potravu, což proběhne tak 9x až 14x za den, dále 30 minut pije, 2 až 3 hodiny se dojí a vyžaduje minimálně 10 hodin odpočinku ve formě ležení. Přesuny by měly minimalizovat negativní dopad sociálních interakcí a podporovat pozitivní interakci. Nově přesunutá dojnice do již existující skupiny krav, si musí rychle najít pořadí ve skupině a sesynchronizovat se stádem. Sociální dominance silně koreluje s věkem, velikost těla a s dobou působení ve skupině (Grant, 2001).

Krávy, které jsou ve stresu, vylučují i více výkalů, což má negativní dopad na životní prostředí, kdežto vyrovnané skupiny vylučování snižují (St-Pierre a Thraen, 1999).

Tradičně, dojnice byly chované v malých skupinách (40 až 100 krav). Nové trendy umožňují i skupiny o velikosti 200 a více kusů, kde není známo, že se sociální struktura vytváří, když je skupina tak velká (Grant, 2001). Gordie Jones (2016) uvádí, že ve skupině krav větší než 100 až 120 kusů, se vytvářejí dvě sociální skupiny, ve skupinách nad 200 kusů se již sociální skupiny nevytvářejí. Vzniklé sociální skupiny obsadí příslušnou část kotce a zvířata se zpravidla, pokud nejsou nucena obsluhou k přesunům, mezi skupinami nemísí. Využívají tak pouze napájecí žlaby v rámci svého prostoru stejně jako lehací boxy a příslušnou část krmiště.

Albright (1995, 1999) pozoroval různé velikosti skupin od malých (50 až 99), středních, (100 až 150, 150 až 199) až velkých (200 a více) na velkých farmách v Arizoně, Novém Mexiku a Texasu. Krávy byly monitorovány každou hodinu od 4 hodin do 7 hodin. Tento výzkum ukázal, že nebyl problém s velikostí skupin, ale s přeplněností sekcí. U malých a velkých skupin nedocházelo k žádným zvláštnostem v chování, ale významnou roli dne hrál počet krmných míst, nepravidelné krmení a nadměrně velká ztráta času čekáním na dojírně, což vedlo k následnému agonistickému chování.

Bouissou (1970) zjistil, že vytvoření vztahů ve skupině je velmi rychlé, dominatní a submisivní jedinci byli stanoveni během první hodiny po přesunu a tyto vztahy byly poté velmi stabilní.

Další výzkum na toto téma provedl von Keyserlingk, který studoval kromě potravního a sociálního chování ještě následný vliv na produkci mléka u přesunutých dojnic. Jedenáct holštýnských dojnic v polovině laktace byly individuálně přesunuty do jiné sociální skupiny. Chování a produkce mléka byla monitorována již 3 dny před až 3 dny po přesunu. Dojnice byly krmeny směsnou krmnou dávkou ad libitum dvakrát denně. Pomocí videozáznamů se

vyhodnocovalo jejich chování při krmení a mezi nimi. Krávy strávily přibližně o 15 minut méně času příjmem krmiva v první hodině po přesunu ve srovnání s 3 dny před přesunem. Také doba ležení se zkrátila v den přesunu, produkce mléka přesunutých krav se snížila o zhruba 1,5 kg mléka.

Zvláštní péče by měla být věnována dojnicím v časném poporodním období, které jsou náchylnější, unavené po porodu, slabší zadní končetiny a potřebují klid při příjmu krmiva bez boje o krmné místo (Sanders, 1990). Jsou-li nuceny bojovat o přístup ke krmení či vodě, velmi snadno se zraní, či sníží příjem krmiva, což má za následek přidružené bachorové dysfunkce (Grant a Albright, 1995).

Základem je dostatečné množství krmiva za každé okolnosti, jelikož Grant (2001) vytvořil pokus, kdy skupině dojnic dal omezené množství krmiva a zjistil, že dominantní kusy spotřebovaly o 14 % více krmiva, než submisivní kusy, proto je důležité zakládat adekvátní množství krmiva pro všechny a zamezit tak konkurenčním bojům.

Při rozhodování o přesunutí krav z jedné skupiny do druhé, je třeba vzít v úvahu jejich užitkovost, věk, fázi laktace, tělesnou kondici a případnou březost (Albright a Arave, 1997).

Závěrem je fakt, že tvorbu skupin ovlivňují určité faktory, které je potřeba si hlídat a brát na ně ohled (Grant, 2001).

Faktory ovlivňující správné vytvoření skupiny:

1) Počet krmných míst a míst u napáječek
2) Velikost skupiny ovlivňuje sociální interakce mezi zvířaty
3) Osobní prostor dojnice
4) Velikost podniku, jeho kapacity a typ dojícího zařízení
5) Velikost ustájených zvířat a věk
6) Tělesná kondice
7) Laktační den (DIM)
8) Velikost stání
9) Úroveň větrání (Grant, 2001)
10) Plánování přesunu na jeden den v týdnu
11) Přesouvat více jedinců najednou (Faerevik, Bøe, 2003)
12) Chovat odděleně jalovice a prvotelky od starších krav (Rushen et al., 2009)

Horní hranice velikosti skupiny je dána časem stráveným na dojírně, kde by krávy měly strávit maximálně 45min až hodinu čekáním při dojení 2 až 3 krát denně (Grant, 2001).

Nesmíme opomenout, že existuje nejen sociální tlak na dojnici, ale že ji může narušit biorytmus i nový člověk na dojírně, či změna doby dojení (Grant, 2001).

3.5.6 Oddělení prvotelek od starších krav

Ze studií, které se zabývaly sledováním skotu v podmínkách bez lidského managamentu, vyplývá, že jalovičky obvykle prožijí celý život ve stabilní skupině, a to ve stádě, v němž se narodily. Pro jednotlivá stáda navíc není přirozené se navzájem prolínat a ke smíchání dvou a více skupin samic v přírodě dochází pouze v zanedbatelném množství (Valníčková, 2015).

Pokud je to možné, prvotelky by měly být oddělené několik týdnů po porodu od starších krav, aby si mohly zvyknout na prostředí a chod farmy a nebyly do toho atakovány staršími dojnicemi (Grant a Albright 1995).

Valníčková (2015) je názoru, že jalovice a prvotelky by se měly zásadně chovat odděleně od starších krav, aby se zamezilo jejich šikanování a to minimálně ve skupinách vysokobřezích samic a v období rozdojování.

Prvotelky mají větší požadavky na růst, mají menší velikost těla, větší persistenci laktace, a často mají nižší postavení v hierarchii skupiny (Grant, 2001). Phelps (1992) uvádí, že prvotelky, které jsou oddělené od starších krav, vyprodukovaly významně větší množství mléka. Dokonce jejich příjem potravy vzrostl o 11,4 % a čas ležení se zvýšil na 19 % za den (Grant a Albright, 2000).

4 Materiál a metodika

Shromážděné poznatky a východiska budou sloužit jako základ pro uspořádání provozního sledování ve stájích na mléčné farmě v Uhelné Příbrami (ZS Vilémov, a.s.) v jedné z 8 produkčních sekcí. Kotce mají kapacitu 122 kusů a je tedy předpoklad, že se v něm vytváří 2 sociální skupiny dojnic.

Zvířata budou podle příslušnosti k sociální skupině viditelně označená, aby bylo možné sledovat jejich chování v době klidu, při přesunech na dojírnu a jiném nuceném pohybu.

Za účelem zjištění způsobu chování zvířat při změnách složení sociálních skupin bude ve vymezených časových úsecích vyměněn určitý počet zvířat a pomocí vizuálních pozorování a instalovaných kamer sledovány změny chování, rychlost vytvoření sociálních vazeb atd.

Dojnice se zde dojí třikrát denně, což znamená, že bude možné 3x denně sledovat rozdíly v chování v rámci pravidelného denního režimu zvířat.

Údaje o dojivosti, plodnosti, popř. o zdravotním stavu budou získávány ze záznamů faremního počítačového programu Farmsoft, doba ležení a přežvykování pomocí vitalimetru 5P.

5 Závěr

Předložená kompilační práce shromáždila dílčím způsobem poznatky o vlivu velikosti a počtu sociálních skupin při volném boxovém ustájení dojnic, principy jejich chování, efekty ovlivňující mléčnou užitkovost a reprodukci, jakož i způsob ustájení a dojení z hlediska vlivu na výkon, zdraví a pohodu zvířat

Shromážděné poznatky a východiska budou sloužit jako základ pro uspořádání provozního sledování za účelem ověření vyslovených hypotéz v rámci zpracování diplomové práce.

Provozní experiment bude probíhat v jedné z 8 produkčních sekcí. na mléčné farmě v Uhelné Příbrami (ZS Vilémov, a.s.). Kotce zde mají kapacitu 122 kusů a lze tedy předpoklad, že se v něm vytváří 2 sociální skupiny dojnic.

Zvířata budou podle příslušnosti k sociální skupině viditelně označená, aby bylo možné sledovat jejich chování v době klidu, při přesunech na dojírnu a jiném nuceném pohybu. Za účelem zjištění způsobu chování zvířat při změnách složení sociálních skupin bude ve vymezených časových úsecích vyměněn určitý počet zvířat a pomocí vizuálních pozorování a instalovaných kamer sledovány změny chování, rychlost vytvoření sociálních vazeb atd. Dojnice se zde dojí třikrát denně, což znamená, že bude možné 3x denně sledovat rozdíly v chování v rámci pravidelného denního režimu zvířat.

Údaje o dojivosti, plodnosti, popř. o zdravotním stavu budou získávány ze záznamů faremního počítačového programu Farmsoft, doba ležení a přežvykování pomocí vitalimetru 5P.

6 Seznam literatury

Albright, J. L., Arave, C. W., 1997. The Behaviour of Cattle. CAB International, New York, 306 s, ISBN 10: 0851991963 / ISBN 13: 9780851991962.

Andres, A., Banhazi, T., 2013: Livestock housing – Modern management to ensure optimal health and welfare of farm animals. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 483 s, ISBN: 9789086862177.

Bouissou, M. F. ,2005, The Social Behaviour of Cattle and its Consequences on Breeding - Herd Hierarchies and Their Effect on Reproduction. INRA . [cit. 2017-03-1]. Dostupné z <http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/misc/project_websites_fa06/tues06/behavior/COW.htm>.

Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Rajmon, J., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárová, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J., 2006. Chov dojeného skotu, Profi Press, s.r.o.,Praha, 186 s, ISBN: 8086726169.

Boyland, N.K. et al.(2016): The social network structure of a dynamic group of dairy cows: From individual to group level patterns. Applied Animal Behaviour Science 174 (2016) 1 – 10.

Čermáková, J., 2016, Bezpečnost především. Chov skotu, Roč.13 (5), 6 – 8.

Doležal a spol., 2010: Metody eliminace tepelného stresu – významná chovatelská rezerva. Praha – Uhříněves [online], [cit.2017-3-23], Dostupné z <http://www.cestr.cz/files/nezarazenedokumenty/publikace_tepel._stres3.pdf>.

Doležal,O., Pytloun, J., Motyčka, J., 1996. Technologie a technika chovu skotu, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 184 s.

Fregonesi, J.A., Leaver, J.D., 2001. Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. Livest. Prod.Sci. 68 (2), 205–216.

Gajdůšek, S., 2003: Laktologie. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 78 s. ISBN 8071576573.

Grandin, T., 1999: Reducing far improves milk production. Hoard's Dairyman [online], [cit. 2017-3-20] Dostupné z <http://www.grandin.com/references/milkpro.html>.

Grant, R.J. and J.L. Albright. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. J. Dairy Sci. 84(E. Suppl.): E156-E163. DOI: http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70210-X.

Gonyou, H., H. Keeling, L., 2001: Social Behaviour in Farm Animals. CABI. 424 s, ISBN: 20019780851997179.

Guliodori, M.J., Magnasco R.P., Becu-Villalobos, D., Lacai-Mengido I.M., Risco, C.A., de la Sota R.L., 2013: Metritis in dairy cos: risk factors and reproductive performance. Journal of Dairy Science. 96(6),3621-31.

Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z., a kol, 2009, Nemoci skotu. Noviko a.s., Česká buiatrická společnost, Brno, 1141 s, ISBN: 9788086542195.

Hulsen, J., 2011, Cow signals: Jak rozumět řeči krav : praktický průvodce pro chovatele dojnic, Profi Press, Praha, 98 s, ISBN: 9788086726441.

Hulsen, J., Aerden, D., 2014, Cow signals: Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojnic pro jejich zdraví a užitkovost. Profi Press, s.r.o., Praha, 79 s, ISBN: 9788086726625.

Huxley, J.N, 2010: Cattle Behavior and Implications to Performance and Health. University of Nottingham, 61-66 s, [cit. 2017-02-1]. Dostupné z <http://dairy.ifas.ufl.edu/rns/2010/6-Huxley.pdf>.

Illek, J., 2013: Vliv výživy a poruchy metabolismu na plodnost dojnic. VÚŽV Praha-Uhříněves [online],Sborník referátů [cit.2017-3-23], Dostupné z <https://www.vuzv.cz/sites/File/sbornik_Velka_Chyska_7_11_2013.pdf>.

Janštová, B., Navrátilová, P., 2014: Produkce mléka a technologie mléčných výrobků. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno. 108 s, ISBN: 9788073057138.

Jensen, P., 2002: Ethology of domestic animals. CABI, Ebook central [online], 227 s, ISBN: 9780851997520, Dostupné z <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=369432>.

Jelínek, P., Koudela, K., 2003: Fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Grafos, 414 s, ISBN: 8071576441.

Jones, G., 2017, pers. comm: Excelentný chov dojnic (Managament farmy a Goldilocks), Konference firmy Schaumann, Zvolen (SK).

Kammel, D. W., 2017, pers. comm: Projekty stájí a managament pohodlí dojnic. Konference firmy Mikrop Čebín, Choceň (CZ).

Kopřiva, V., 2011: Mléko a mlezivo – hlavní rozdíly a nutriční význam mléka ve výživě. VFU [online], Brno, 8 s, Dostupné z <http://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/vy_04_07.pdf>.

Krause, J., Lusseau, D., James, R., 2009. Animal social networks: an introduction.Behav. Ecol. Sociobiol. 63 (7), 967–973. DOI 10.1007/s00265-009-0747-0.

Kudrna, V., 1998. Produkce krmiv a výživa skotu. Agrospoj, Praha, 362 s, ISBN: 8023942417.

Kudělka, J., Fryč, J., Ševčík, J. Technologie chovu dojeného skotu[online]. 2011 [cit. 2016-12-01]. Dostupné z <http://user.mendelu.cz/los/Technologie_chovu_skotu.pdf>.

Kutz, M., 2013: Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery Engineering, Elsevier Science, 2013. 756 s , ProQuest Ebook Central.

Lobeck-Luchterhand, K. M., Silva*, P.R.B., Chebel, R.C, Endres, M.I., 2014. Effect of stocking density on social, feeding, and lying behavior of prepartum dairy animals. Science direct, 98 (1), 240–249.

Munksgaard, L., 2013: The working day of a dairy cow. DeLaval [cit. 2017-08-1]. Dostupné z <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Management/The-working-day-of-a-dairy-cow/>.

Phillips, C., 2002: Cattle Behaviour and Welfare. Blackwell Science Ltd, USA, 263 s, ISBN: 0632056452.

Přibyl, J., 1997. Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, Praha, 36 s, ISBN: 8071051551.

Raussi, S., Boissy, A., Delval, E., Pradel, P., Kaihilahti, J., Veissier, I., 2005. Doesrepeated regrouping alter the social behaviour of heifers? Appl. Anim. Behav.Sci. 93 (1–2), 1–12, http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2004.12.001.

Reece, O. W., 2009: Fyziologie a funkční anatomie hospodářských zvířat. Grada Publishing, a.s., Praha, 480 s, ISBN: 9788024732824.

Ruegg, P., 2016 : Vysoká produkce kvalitního mléka, běh na dlouhou trať?, Konference VVS Verměřovice v Mistrovicích [online], Dostupné z <http://www.vvs.cz/menus/9-firma/articles/150-v-mistrovicich-opet-na-vyrocni-konferenci>.

Ruegg, P., 2008: Organizování a řízení dojení za účelem získávání kvalitního mléka. Farmtec a.s.[online], [cit. 2017-03-30], Dostupné z <http://www.farmtec.cz/uploads/soubory/pamela-ruegg.pdf>.

Ruegg, P. L., Fricke P., Fuenzalida, M. J., 2015 : Impact of mastitis on reproductive performance. Milk quality [online], [cit. 2017-3-23] Dostupné z <http://milkquality.wisc.edu/wp-content/uploads/2015/04/Impact-of-mastitis-on reproductive-performance-RUEGG-Brazil-2015.pdf>

Skřivanová, E., n.d.: Biologie potravin a surovin živočišného původu. online], [cit. 2017-3-23],Dostupné z <http://biomikro.vscht.cz/vyuka/b2/Biologie_potravin_a_surovin_zivocisneho puvodu.pdf>

Stádník, L., Louda, F. Rákos, M., 2002: Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice. Náš chov [online], Dostupné z <http://naschov.cz/vliv-zdravotniho-stavu-na-mlecnou-produkci-dojnice/>.

Stoye, S., Porter, M. A., Stamp Dawkins, M., 2012. Synchronized lying in cattle inrelation to time of day. Livest. Sci. 149 (1), 70–73.

Val-Laillet, D., A. M. de Passillé, J. Rushe and M. A. G Von Kerserlingk. 2008. The concept of social dominance and the social distribution of feeding-related displacements between cows. Applied Anim. Behavior Sci. 111: 158-172.

Valníčková, B., 2016: Jak snížit tepelnou zátěž krav. Náš chov, Profi Press, č.8, 40 – 41.

Valníčková, B. 2015: Stabilní sociální prostředí dojnic přispívá k úspěchu chovu. Náš chov, Profi Press, č.9, 54 – 55.

Von Keyserlingk, M. A. G., Olenick, D., Weary, D. M., 2008. Acute behavioral effects ofregrouping dairy cows. J. Dairy Sci. 91 (3), 1011–1016, http://dx.doi.org/10.3168/jds.2007-0532.

Voříšková, J., 2001. Etologie hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 168 s, ISBN: 8070405139.

Zapletal, D., Macháček, M., 2015: Chov hospodářských zvířat, VFU., Brno, 201 s.