

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



Vliv šlechtění na konstituci u skotu

Bakalářská práce

Autor práce: Anna Tomíšková

Obor studia: Chovatelství (ATZP)

Vedoucí práce: Ing. Barbora Hofmanová, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv šlechtění na konstituci u skotu" 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 18. 4. 2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Barboře Hofmanové, Ph.D. za ochotu a milý přístup při vedení této práce. Dále bych chtěla poděkovat svým přátelům za podporu a v neposlední řadě mé rodině za umožnění studia na této univerzitě.

Vliv šlechtění na konstituci u skotu

Souhrn

Tur domácí patří ke kosmopolitně nejrozšířenějším hospodářským zvířatům, jehož chov začal již ve starověku. Díky svým schopnostem a vlastnostem poskytovat značnou část kvalitních produktů, využívaných k lidské obživě, se stal významným předmětem v historii prvního primitivního zemědělství. Během procesu organizovaného chovu skotu vznikla značná variabilita v rámci tohoto druhu. Ačkoli v dnešní době se chovají především specializovaná a vysokoprodukční plemena, vyžaduje jejich chov odborné znalosti a dobrou organizaci.

V praxi se často setkáváme s problémy, které jsou důsledkem vysokého prošlechtění plemen. Nejzávažnějším problémem jsou poruchy reprodukční soustavy samic, na které působí vliv negativní energetické bilance, která se běžně vyskytuje v chovech skotu zaměřených na mléčnou produkci. Negativní energetická bilance je výsledkem schopnosti zvířete být velice produkční, avšak na úkor svých tělesných potřeb. Od ní se pak odvozují i další zdravotní problémy, jako jsou například: metabolické poruchy, slabá konstituce, stres, které udržují dojnici v nežádoucí kondici.

Reprodukce ve stádě je nejdůležitějším ukazatelem ekonomiky chovu, proto je velice důležité věnovat jí značnou pozornost. Odbornou chovatelskou praxí, vhodným ustájením a krmením a optimální životní pohodou zvířat s důrazem na jejich etologické požadavky lze negativní vlivy šlechtění na konstituci skotu částečně eliminovat.

Klíčová slova: domestikace, šlechtění, konstituce, plemena, zdraví

The Influence of breeding on cattle physique

Summary

Cattle is the most worldwide animal husbandry, which has begun in ancient times. Due to its abilities and qualities to provide extensive amount of high-quality products for human living it becomes an important object in the history of primary agriculture. A variability in the frame of this species arise in the process of cattle breeding organizing. Even though specialized and highly productive breeds are bred, their breeding requires knowledge and good organization.

In the consequence of a high level of breeding we can often meet some difficulties. Malfunctions of female reproduction system are the most serious issue, which are influenced by a negative energy score ordinarily occurring in cattle farming focused on milk production. The negative energy score is a result of ability to be highly productive but to the exclusion of physical need. Other health problems are derived from it e.g. metabolic disorders, weak physique, stress, which maintain cows in unwanted fitness.

It is important to focus on reproduction of herd, because it is the most important indicator of breeding economy. Negative effects of breeding on cattle physique are possible to eliminate partly by professional breeding experience, appropriate stabling and feeding, and an excellent living well-being of animals with emphasis on its ethological requirements.

Keywords: domestication, breeding, physique, breed, health

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3 Literární rešerše	9
3.1 Domestikace a historie chovu skotu	9
3.2 Klasifikace plemen skotu – historie a současnost.....	11
3.2.2 Klasifikace na základě morfologie lebky, délky a zakřivení rohů	12
3.2.2 Klasifikace na základě barvy srsti	15
3.2.3 Klasifikace na základě zeměpisného původu	16
3.2.4 Klasifikace na základě DNA	16
3.3 Hlavní aspekty šlechtění skotu	17
3.4 Význam konstituce a exteriéru pro užitkovost zvířete	18
3.4.1 Dlouhověkost skotu a její hodnocení	20
3.4.2 Negativní vliv intenzivního šlechtění na užitkové vlastnosti moderních plemen skotu	20
3.5 Problematika chovu skotu související s tepelným stresem zvířat	22
3.6 Seskupování zvířat související s technologií ustájení, příčiny a dopady sociálního stresu na zdraví a produkci moderních plemen skotu	23
3.7 Slabá konstituce jako negativní projev zušlechtování a její vliv na produkci a zdraví u dojnic	25
3.8 Vliv metabolických poruch na přijímání krmiva a výnos mléka u dojnic	27
3.9 Vliv temperamentu na produkci a reprodukci krav	30
4 Závěr.....	32
5 Literatura.....	33

1 Úvod

Skot patří k nejpočetnějším celosvětově chovaným hospodářským zvířatům. Jeho využití spočívá především pro získávání velkého množství kvalitních živočišných produktů, zejména masa a mléka (Felius et al. 2011).

První nálezy, které zmiňují proces zdomácnění skotu jsou přibližně 10 500 let staré. V této době obyvatelé Blízkého východu podchytili vhodné vlastnosti pratura, bez kterých by nebyl možný proces domestikace. Archeologické nálezy nám umožnily shlédnout a pochopit cestu šíření skotu mezi kontinenty a jeho postupné fenotypové změny, které mohou být chápány jako kořeny šlechtitelské práce (Schafberg & Swalve 2015).

Dobrá odolnost, dlouhověkost, plodnost a adaptabilita na nové prostředí umožnily chovat skot téměř ve všech zeměpisných oblastech (Schafberg & Swalve 2015). V historii se tak stal významným náboženským a kulturním objektem (Felius et al. 2011). Významnou položkou v chovu skotu bylo cílené zaměření na chov bezrohých jedinců, které mělo kořeny ve starověkém Egyptě. Chov bezrohého skotu se v té době těšil obrovskému rozvoji a jeho počty postupně převýšily stavy skotu rohatého.

V Evropě byla rohatá plemena skotu díky své robustní stavbě těla využívána především k práci a pro produkci masa. Bezrohá plemena vykazovala jemnější stavbu těla, nižší kohoutkovou výšku a byla využívána pro produkci mléka. Pravděpodobně dala genetický základ dnešním moderním plemenům (Schafberg & Swalve 2015).

Dalšími trendy ve šlechtění skotu se stala jejich vysoká variabilita mezi malými populacemi. Lze předpokládat, že toto období velmi napomohlo rozvoji lokálních plemen a byly nalezeny záznamy o kritériích pro zvířata ve stádě, jejich hodnocení a určen chovatelský cíl (Schafberg & Swalve 2015).

S narůstající modernizací a stále se zvyšujícími požadavky ekonomické efektivity se koncem první poloviny devatenáctého století začal intenzivně vyvíjet chov plemen se specializovanou produkcí a vysokou užitkovostí. Značná část plemen je nyní odlišná, než jak tomu bylo v historii. Selektce v chovu skotu výrazně urychlila vývoj plemen do okamžiku, než došlo k výrazným exteriérovým a produkčním změnám zvířat (Felius et al. 2011).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo za pomoci odborných publikací zpracovat formou literární rešerše základní informace o procesu zdomácnění skotu a jeho klasifikaci v průběhu historie. Dále se práce zabývá procesem vzniku plemen, šlechtění skotu a jeho vlivu na změny konstitučních vlastností s důrazem na fitness, odolnost, temperament, chování ve stádě a užitkovost kosmopolitně rozšířených plemen.

3 Literární rešerše

3.1 Domestikace a historie chovu skotu

Skot je významnou skupinou zastoupenou v chovu celosvětové populace zvířat, zejména díky své schopnosti produkovat velké množství kvalitních surovin, určených především k lidské obživě. Mezi ostatními chovanými hospodářskými zvířaty je skot hlavním producentem mléka, masa a kůže. V historii také zastával významnou roli v lidské kultuře a to především jako pracovní síla nebo jako objekt náboženských důvodů. Stejně jako u jiných druhů hospodářských zvířat se chov skotu rozšířil na všechny kontinenty, a tím umožnil vznik jednotlivých plemen (Felius et al. 2011).

Tur domácí (*Bos taurus*) byl domestikován z divoké formy tohoto zvířete, která se nazývala pratur (*Bos primigenius*). Bylo to velké zvíře s dlouhými rohy, které využívalo v obraně proti predátorům a v hierarchických soupeřeních mezi sebou. Díky tomuto poznatku se zjistilo, že domestikovaný skot byl původně rohatý. Křížení divokých a domácích zvířat by mělo negativní dopad na úspěšnou historii chovu skotu, z tohoto důvodu bylo křížení mezi turem domácím a divokým praturem vysoce nepravděpodobné.

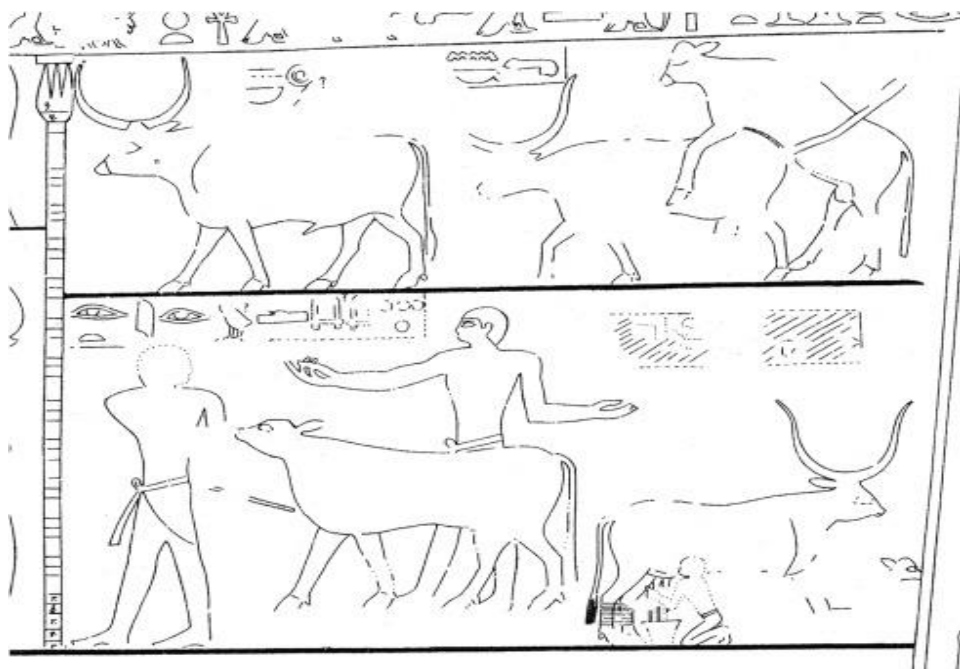
Domestikace začala asi před 10 500 lety na Blízkém východě. Důkazem pro toto tvrzení jsou archeologické nálezy z řeky Tell Dja'de al Mughara na březích středního Eufratu v severní Sýrii a z Çayönü Tepesi v podhůří pohoří Taurus v jihovýchodním Turecku. První důkaz cíleného a úspěšného chovu domácího skotu byl nalezen v oblasti mezi Levantínem, centrální Anatolií a západním Irákem z doby pouhých 1500 let později po domestikaci. Domestikovaný dobytek se šířil velmi rychle do Afriky a do Evropy, protože se stal hlavním zdrojem již zmíněných surovin pro lidskou obživu (Schafberg & Swalve 2015).

Výraznou změnou, která nastala zdomácněním skotu byla změna jejich výšky. Domestikovaný skot byl značně menší, než jejich divoký předek pratur. Dalším významným bodem v historii chovu skotu se stal cílený chov bezrohých zvířat. Tomu nasvědčují archeologické nálezy z období neolitu. Nejstarší nálezy bezrohého domácího dobytka pocházejí z území dnešního Slovenska a jsou staré přibližně 8000 let. Zřetelné změny v požadovaných produkčních vlastnostech chovaných zvířat jsou jasným ukazatelem pokroku v chovu skotu v této době (Schafberg & Swalve 2015). Takovéto změny v produkčních vlastnostech mohou v důsledku křížení plemen vykazovat zvýšenou, ekvivalentní nebo sníženou kondici a adaptabilitu, navzdory době, ve které se vyskytli (Arnold & Martin 2010). Pokračující snižování velikosti lze interpretovat jako známku domestikace a adaptace na nová prostředí. Kromě

archeologických nálezů byl tur domácí zdokumentován v obrazových a písemných zobrazeních z raných kultur starověkého Orientu. Skot byl v té době velmi důležitým zvířetem z hlediska ekonomického využití. I když byl jejich chov idealizován a do značné míry ovlivněn kulturními dějinami, jako populace vykazovali vysokou heterogenitu. Různě zbarvené a strakaté formy osrstění byly jasnou indikací pro pokročilou domestikaci. Znamky pokročilé domestikace sahají již do doby Mezopotámie a starověkého Egypta.

V historii domestikace skotu v Evropě byl dlouhorohý typ (*primigenius*) údajně většinou používán pro tažnou a jinou mechanickou práci a pro produkci hovězího masa, zatímco chov krátkorohého typu skotu (*brachyceros*) se pravděpodobně stal základem mléčných plemen. Logickým důsledkem této hypotézy je chov plemen skotu pro účely produkce mléka.

Ačkoli archeologické nálezy lebek, kterými se mohla jednoznačně dokázat bezrohost, byly velmi ojedinělé, početné písemné a zejména grafické archeologické nálezy o chovu bezrohého skotu byly nalezeny ve starověkém Egyptě. Přesvědčujícím důkazem bylo nalezení malby na skalní hrobce, kde je vyobrazena rohatá kráva, která je zapouštěna bezrohým býkem, zatímco druhý rohatý býk je odváděn pryč. To vedlo k tvrzení, že populace geneticky bezrohého skotu v Egyptě byla poměrně početná (Schafberg & Swalve 2015).



Obrázek 1 - Část reliéfu na Východní zdi ve skalních hrobkách Deir el Gebrâwi (Schafberg & Swalve 2015).

Nálezy keramiky ze severní Afriky naznačují, že využití skotu pro mléčnou produkci tam začalo již v roce 5000 před naším letopočtem. V Evropě se naopak pozornost soustředila především na produkci hovězího masa. Svalovina byla určena ke konzumaci a ostatní části jatečně upraveného těla, jako jsou tuk, šlachy, kůže, kopyta, rohy a další našly jiné využití v domácnosti. Teprve později Evropané využívali skot i jinými způsoby, jako je práce, doprava a produkce mléka.

Během doby bronzové byl v popředí trend dalšího mírného snižování velikosti chovaného skotu. Výška v kohoutku zůstala v průměru přibližně 115 cm. Je pravděpodobné, že toto období redukce velikosti bylo výsledkem toho, že se dobytek přizpůsobil chovným zvyklostem této doby. Není však jasné, jestli tomu bylo skutečně tak nebo jestli toto snížení velikosti mohlo být považováno za chovatelský záměr poté, co se ujal chov lokálních typů.

Během římské doby vykazovala variabilita v populacích domácího skotu výrazný nárůst. Z římských dob jsou k dispozici psané manuály pro chov skotu, ve kterých je typ (morfologie, tělesný rámec) jedním z hlavních kritérií pro hodnocení zvířat. Římané však primárně nehodnotili dobytek podle morfologických vlastností plemen, ale spíše podle fyzického výkonu (Schafberg & Swalve 2015).

Bezrohý skot pravděpodobně chovaly i germánské kmeny a podle textových nálezů se prokázala i jejich existence ve středověku až do 17. a 18. století (Schafberg & Swalve 2015).

Díky stále narůstající modernizaci a stále se zvyšujícím požadavkům ekonomické efektivity se po první světové válce vytvořila obrovská snaha lidstva rozvíjet zemědělství, a tak se začal intenzivně vyvíjet chov plemen se specializovanou produkcí a vysokou užitkovostí. Plemena chovaná v Evropě byla popsána podle místního rozšíření a ta, která neměla velký ekonomický význam nebyla atraktivní. Po druhé světové válce a především před koncem 20. století došlo k významnému celosvětovému využití několika specializovaných a nejproduktivnějších plemen, která se ovšem rozšiřovala na úkor místních, méně produktivních plemen. Před koncem šedesátých let 20. století chovatelé projevíli zájem o udržení místních plemen a zachování genetických zdrojů (Felius et al. 2011).

3.2 Klasifikace plemen skotu – historie a současnost

Klasifikace plemen skotu přispívá ke znalosti dějin domestikace tohoto druhu a je nezbytná pro zachování genetické rozmanitosti, dále poukazuje na jedinečnost plemene, také umožňuje rekonstrukci jejich historie a velmi dobře poukazuje na vztahy mezi nimi. Od konce 18. století se archeozoologové začali zajímat o původ domácího dobytka. Za předpokladu, že

lebka skotu zůstala relativně nezměněna v průběhu historie, byly různé typy lebek neolitu považovány za předchůdce domácího dobytka. V letech posledních dvou století bylo vyvinuto několik typů klasifikací, které umožňují identifikovat jednotlivé druhy a plemena skotu. Pracovalo se s několika hledisky, jako je barva srsti, velikost rohů, typy lebky, geografie, předpokládaný původ a jejich využití. Předpokládá se, že genetická výměna mezi populacemi skotu byla běžná a závisela na jejich geografické blízkosti. Nejpřesnější rozdělení plemen vytvořil v roce 1995 Felius, který poukazuje na geografický původ plemen a má značnou souvislost s rozdělením plemen na základě molekulárně genetické analýzy.

Podle Feliuse (2011) rozdíly mezi plemeny nejsou zcela absolutní a zřejmě jako rozdíly mezi druhy. Například na první pohled vidíme zcela jasný rozdíl mezi jakem, skotem a bizonem, ovšem jednotlivá plemena pochází z nedávného společného genofondu. Dokonce i rozdělení zebu a bezhrbého skotu, kteří mají rozdílné předky, jsou odlišná v morfologii, adaptabilitě, nárocích na prostředí a chování je individuální, protože mezidruhové křížení těchto zmíněných druhů se podílelo na vzniku nových plemen. Křížení plemen a následná výměna genů mezi plemeny v rámci sousedících oblastí bylo typické již před utvářením jednotlivých plemen. To se ovšem nezastavilo, když nové plemeno vniklo, ale dále pokračovalo jejich zdokonalováním, lépe řečeno jejich modernizací, aby se zlepšily požadované produkční vlastnosti. Některá plemena vykazovala určité rozdíly mezi populacemi – tzv. místní (krajové) varianty (typy). Plemena chovaná ve dvojím typu měla velký význam pro vývoj několika kosmopolitních plemen. Systematický způsob chovu tak dokázal rozšířit tato nově vzniklá plemena do dalších oblastí, kde mohla křížením s původními populacemi předat požadované vlastnosti. Za nejznámější příklad lze uvést plemeno holštýnsko–fríského skotu.

Značná část plemen je nyní rozdílná, než jak tomu bylo před dvaceti lety. Selektce v chovu skotu výrazně urychlila vývoj plemen do okamžiku, než došlo k výrazným exteriérovým a produkčním změnám zvířat. Chovatelské cíle nejsou fixní, většinou se ale odvíjí od požadavků spotřebitelů.

V praxi se vnímaná hodnota plemene odvíjí především od její role v místní tradici a historii. V posledních letech vzrůstá zájem o zachování místních plemen, a to hlavně v zájmu udržení genetické rozmanitosti a také proto, že tato plemena jsou vnímána jako součást kulturního a historického dědictví (Felius et al. 2011).

3.2.1 Klasifikace na základě morfologie lebky, délky a zakřivení rohů

V období mezi 19. a 20. stoletím inspirováno Linneanskou taxonomií bylo dělení plemen prováděno s důrazem na morfologii lebky, konkrétně tvaru lebky, délce a zakřivení rohů. Linnaeus v roce 1758 založil moderní biologickou klasifikaci se zavedením binární nomenklatury (rodové jméno následované názvem druhu) a definitivní koncepcí druhu (Feliuss et al. 2011).

V systematické biologii tur domácí patří do čeledi Bovidae. Pro tento taxon jsou charakteristické rohy. Jak již bylo řečeno, pratur, divoký předek zdomácnělého skotu, byl rohatý a rohy byly nesené oběma pohlavími a je tak zcela jasné, že původní forma zdomácnělého skotu byla též rohatá. Podle Charlese Darwina je bezrohost běžně považována za deficitní mutaci, kterou lze pozorovat také u divokých zvířat. Míra mutace z rohatého skotu na bezrohý skot byla odhadnuta 1:20 000 Whiteem a Ibsenem v roce 1936 (White & Ibsen 1936).

Anatomicky u rohatých plemen skotu vycházejí rohy z kaudolaterální části čelní kosti. Délka, síla a forma rohů se mohou mezi plemeny lišit a vykazují také vysokou individuální variabilitu. Tvorba dutého interiéru, který je rozdělen do komor pomocí kostních desek, závisí na pohlaví, věku a plemeni.

Tvar rohů je také znakem projevující pohlavní dimorfismus. Rohy krav a jalovic jsou štíhlé a dlouhé, býci mají rohy tlusté, krátké a silné a dlouhé jsou také rohy, které na své hlavě nosí voly (Schafberg & Swalve 2015).

Obyvatelé oblasti Úrodného půlměsíce, který je považován za centrum domestikace skotu, se odpojili od přirozeného směru chovu rohatého skotu a podchycením již zmíněných mutací vytvořili základ pro chov bezrohých plemen. V současné době převažuje chov bezrohých plemen nad plemeny rohatými. Příkladem mohou být plemena aberdeen angus, galloway, forma bezrohého hereforda. Plemena rohatá tvoří pouze část původních místních plemen, jejichž chov není předmětem co největšího zisku, ale podpora kultury v dané oblasti. Samozřejmě existují dvě hlavní výhody chovu bezrohého skotu. První výhodou je aspekt dobrých životních podmínek zvířat, protože zranění způsobená zvířaty, která navzájem bojují na pastvinách nebo v systémech s volnými stájemi, jsou minimalizována, a co je ještě důležitější, běžná praxe odrohování skotu ve velmi mladém věku je zbytečná. Druhou výhodou je ochrana ošetřovatelů a všech ostatních osob přicházejících do styku se zvířaty. V posledních letech byly aspekty dobrých životních podmínek zvířat obecně předmětem vládních nařízení týkajících se chovu zvířat. Vládní politiky nyní silně upřednostňují systémy ustájení a chovu

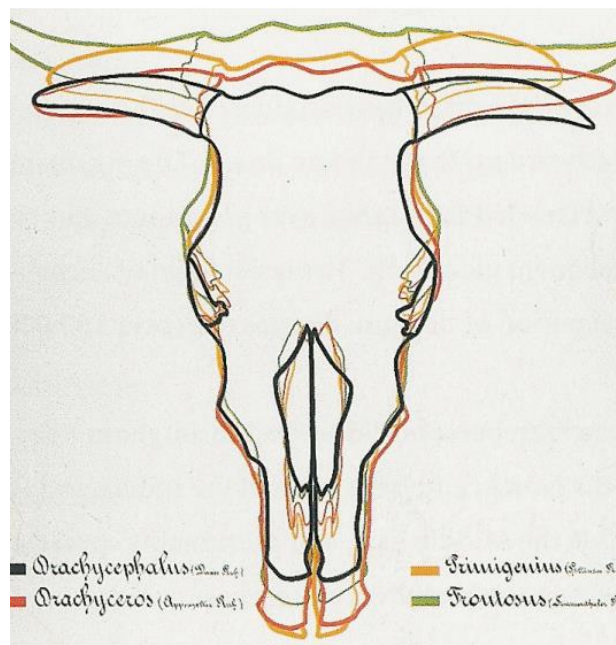
hospodářských zvířat, které chrání, ne-li zlepšují životní podmínky zvířat. Jedním z příkladů je projekt ALCASDE (<http://www.alcasde.eu/>), který je financován Evropskou unií.

Je nesporné, že ačkoliv stav bezrohosti jednoznačně sleduje dominantní způsob dědičnosti, šlechtění pro bezrohost u plemen skotu, která jsou převážně rohatá, bylo obtížné vzhledem k riziku inbreedingu a ztráty genetické proměnlivosti a také proto, že tato bezrohá zvířata nemají genetický původ, pocházejí z plemene rohatého (Schafberg & Swalve 2015).

Archeologické nálezy pravděpodobně rituálního původu z Hostivic u Prahy jsou pojmenovány jako eneolitické pohřby skotu. V nalezišti byla objevena kostra skotu, jehož lebka nesla volné rohy během jeho života. Také se mohlo jednat o patologický stav, způsobený záměrnou deformací rohů.

Z toho vyplývá, že v těle rohatého zvířete byla kostní tkáň rohů oddělena od frontální kosti po delší dobu nebo po celou dobu jeho života. Stav, kdy jsou pučnice rohů spojeny s hlavou měkkými tkáněmi, je zcela výjimečný a nazývá se volné rohy. Byly pohyblivé, případně visící. Samotná pohyblivost takových rohů se projevovala v různých stupních. Příčiny tohoto zvláštního utváření mohou být různé. První je dědičné založení. Tyto rohy byly popisovány, i když velmi zřídka u některých plemen. Je to způsobeno speciální kombinací alel na dvou lokusech. Fenotypová exprese genu pro tyto rohy se projevuje v závislosti na pohlaví. Druhá možnost zahrnuje teorii o možné patologii (Kyselý 2010).

Bylo navrženo několik způsobů, jak klasifikovat skot podle tvaru lebky a utváření rohů. Některé byly navzájem protichůdné. Wilckens (1876) rozdělil skot podle kritérií do oddělených skupin podle čtyř základních kraniálních typů, které jsou znázorněny na Obrázku 2.



Obrázek 2 - Základní typy lebek skotu, podle Wilckense (1876)

Tato klasifikace byla později rozšířena Dürstem (1926), který také rozlišoval několik různých typů lebky.

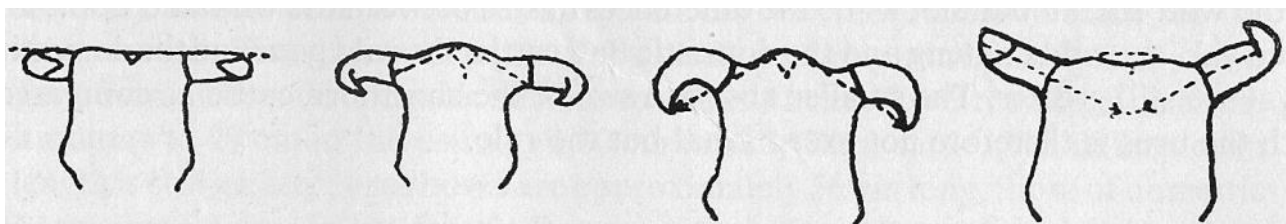
Tabulka 1 - Klasifikace podle Wilckense a Wenera (A) a dodatečně (B) podle Dürsta.

(A)

Typ	Latinský název	Popis	Typické plemeno
Skot typu primigenius	<i>Bos taurus primigenius</i>	Typ pratur	Podolský šedý stepní skot, nížinná dojná plemena, galloway
Dlouze čelnatý skot	<i>Bos taurus brachyceros</i> <i>Bos taurus longifrons</i>	Krátké rohy	Šedá a hnědá horská plemena
Čelnatý skot	<i>Bos taurus frontosus</i>	Široká hlava	Simentál
Krátkohlavý skot	<i>Bos taurus brachycephalus</i>	Krátká hlava	Hérens, tuxer
		Kříženci	Pincgavský skot

(B)

Latinský název	Popis	
<i>Bos taurus akeratos</i>	Bezrohý	Mléčná plemena
<i>Bos taurus macroceros</i>	Dlouhé rohy	Africký zebu, sanga, brava, iberský barrosa, alentejana, minhota



Obrázek 3 - Typy lebek a tvaru mezirožního valu v závislosti na směru růstu rohů.

3.2.2 Klasifikace na základě barvy srsti

Barva srsti byla použita jako kritérium pro klasifikaci od roku 1896. Zbarvení srsti s typickými odznaky a strakatost jsou velmi dobrou charakteristikou pro určení plemene pro širokou veřejnost. Charakteristika zbarvení srsti byla také považována za důkaz čistokrevnosti. Zbarvení srsti a strakatost se často přeneslo do samotných názvů plemen a usnadňuje tak jejich rozpoznávání.

Rozdělení skotu na základě tvaru lebky a růstu rohů užívalo barvu srsti jako sekundární kritérium, přičemž zahrnovalo mnoho barevných typů, včetně různých odznaků, strakatost a různé pigmentace huby a končetin (Felius et al. 2011).

3.2.3 Klasifikace na základě zeměpisného původu

Geografie je nejdůležitějším kritériem pro klasifikaci. Plemena byla uspořádána nejprve podle kontinentálního původu. Dále jsou plemena daného kontinentu rozdělena podle rozdělení kontinentu do oblastí s různými klimatickými podmínkami, bohatým spektrem terénu, zemědělským využitím atd. Plemena dále rozlišujeme na stará (původní) a nedávno vytvořená (moderní). Historie plemene často naznačuje společný původ skupiny plemen, pro konečné dělení se hodnotí i morfologická kritéria, která se pak objevují ve standardech plemene a zvířata tak mohou být identifikována podle vzhledu.

Fitzinger (1860) uvádí existenci nejméně sedmi geografických forem domácího skotu, a to: indický zebu, africký hrbatý skot, alpský, nížinný, stepní, skotský a podhůrní.

Zwaenepoel (1920) vytvořil podobnou klasifikaci, která zahrnovala pouze skot nížinného a horského typu a typy přechodné mezi nimi a v roce 1966 striktní rozdělení evropských plemen podle místa jejich chovu, nikoli jejich původu.

3.2.4 Klasifikace na základě DNA

Pokrok v genetice v posledních letech umožnil ještě přesnější klasifikaci plemen skotu pomocí genotypizace a sekvenování genomu. Vědecká zkoumání DNA odhalila složitost procesu domestikace, migračních cest a vztahů mezi moderními plemeny. Varianty mitochondriální a Y-chromozomální DNA jsou markery pro příbuznost samic a samců, autozomální DNA markery jako mikrosatelity a polymorfismy s jedním nukleotidem (SNP) naznačují genetickou podobnost zvířat nebo plemen. Avšak neukazují na fenotypovou jedinečnost plemene. Nejdůležitějším zjištěním byla samostatná domestikace turových (domácího dobytka) a zebu v jihozápadní Asii a údolí Indus. Moderní plemena jsou často označována jako uměle vytvořená nebo syntetická, ale většina starších plemen vznikla stejnou cestou (Felix et al. 2011).

3.3 Hlavní aspekty šlechtění skotu

Šlechtitelská práce ve stádě spočívá především v selekci a kombinaci rodičů dalších generací potomků, zejména jalovic pro obměnu stáda. Hodnota genetického zisku je přímo úměrná intenzitě a přesnosti selekce. Pro genetický zisk ve stádě je rozhodující výběr býků pro inseminaci plemenic. Samotná šlechtitelská práce představuje v užším slova smyslu pět po sobě následujících kroků: rozbor stáda, určení chovného cíle, stanovení selekčních kritérií, výběr zvířat a tvorba rodičovských párů (Motyčka a kol. 2005).

Rozbor stáda je nezbytný ke zjištění jeho kvality a stanovení selekčních kritérií, které jsou subjektivní a obvykle se stanovují podle nároků spotřebitele. Musí ovšem vykazovat ekonomickou stabilitu (Motyčka a kol. 2005). V současné době se výběr pro širší soubor nových vlastností, jako je zdraví, dlouhověkost, konverze krmiva, emise metanu a temperament, stává stále více rozšířeným, protože výrobci a genetici zvířat si uvědomují, že vysoká produktivita nemůže být udržována nebo zlepšována bez celkového využití potenciálu zvířat a jejich dobrým životním podmínkám (Cziszter et al. 2016). V důsledku jednostranné selekce na zvýšení užitkovosti došlo ke zhoršení plodnosti a parametrů většiny stád (Motyčka a kol. 2005). Roční reprodukce je kritériem pro všechny samice ve stádě (Goonewardene et al. 1981). Udržení ekonomicky dostatečné plodnosti vysokoužitkových krav se stává nezbytným požadavkem při šlechtění. Dalším faktorem souvisejícím se zhoršováním reprodukční výkonnosti je postupně se zvyšující stupeň inbreedingu.

Určení chovného cíle vychází z výsledků rozboru stáda a rozumí se jím zpravidla souhrn vlastností a jejich hodnot ve vzájemném poměru, který vyjadřuje cíl, ke kterému chovatel směřuje výběrem vhodných rodičovských párů. Chovný cíl je nejvhodnější definovat jako selekční index. Ten pak může být použit jako základní selekční kritérium pro výběr býků a krav k produkci potomstva.

Jako selekční kritérium může být zvolen jeden znak nebo se provádí selekce na více znaků, ovšem nesmíme zapomenout fakt, že s rostoucím počtem znaků se snižuje účinnost selekce. Cílem selekce je výběr nejvhodnějších zvířat k reprodukci stáda z hlediska dosažení co největšího genetického zisku u potomků, omezení inbreední deprese a zamezení rozšíření genetických vad.

Připravovací plány jsou skupinové a individuální. Skupinový plán rozdělí krávy do vyrovnaných skupin podle daného selekčního kritéria. Individuální plán představuje výběr býka, případně jeho náhradníka pro zapuštění konkrétní plemenice s cílem korekce jejích případných nedostatků (Motyčka a kol. 2005).

3.4 Význam konstituce a exteriéru pro užítkovost zvířete

Konstitucí rozumíme odolnost zvířat proti nepříznivým vlivům, stupeň zdraví a způsob reakcí na podněty z okolí. Způsob reakcí je dán anatomickou stavbou a fyziologickou zdatností jednotlivých částí těla. Požaduje se pevná konstituce. Za nežádoucí označujeme konstituci hrubou, slabou a lymfatickou. V dnešní moderní době systémy ustájení s vysokou produktivitou práce zvyšují nároky na zevnějšek chovaných zvířat, především na pevnost jejich konstituce, utváření a zdraví mléčné žlázy, dobrou mechaniku končetin a pevné paznehty. S konstitucí souvisí i temperament, požaduje se živý, nikoli však nervózní nebo naopak flegmatický (Kopecký et al. 1981).

Konstituční typy skotu

- Zvířata s pevnou konstitucí se vyznačují slabě vyvinutou vazivovou tkání, jak pod kůží, tak ve vnitřních orgánech. To způsobuje lepší činnost svalstva, krevního oběhu, dýchání, trávení a funkce mléčné žlázy.
- Hrubá konstituce se vyznačuje silně vyvinutou, tlustou kůží, hrubou masivní kostrou, objemným svalstvem a slabě vyvinutou vazivovou a tukovou tkání s nepatrným množstvím uloženého podkožního tuku.

- Jemná konstituce se vyznačuje tenkou kůží, slabou kostrou a řídkou jemnou srstí. Extrém této konstituce se pak označuje jako konstituce slabá.
- Lymfatická konstituce je charakterizována mohutně vyvinutým podkožním vazivem a tukem.

Dále lze konstituci posuzovat podle funkčního typu těla zvířete. Od tohoto rozdělení se poté odvíjí užitkové typy skotu.

- Zaživací typ má krátký hrudník, objemné tělo, masivní hlavu a značně vyvinutou vazivovou tkáň a schopnost ukládat tuk.
- Dýchací neboli respiratorní typ má dlouhý hrudník a krk, lehkou hlavu a málo vyvinuté svalstvo. Vysoká kapacita plic, intenzivní krevní oběh a přeměna látek je umožněna díky silně vyvinutým žilám a tepnám.
- Zvíře svalového typu má kompaktní tělo, na kterém se rýsuje mohutně vyvinuté svalstvo (Liskun 1953) .

Vedle užitkového typu posuzujeme i plemenný typ, který představuje soubor znaků a vlastností, které jsou zakotveny ve standardu plemene a určují tak příslušnost zvířete k danému plemeni. V současné době se chová asi 400 plemen skotu (Kopecký et al. 1981).

Exteriér dojných plemen skotu – Plemena v mléčném užitkovém typu se vyznačují jemnou kůží, jemnou kostrou a slabě vyvinutým svalstvem bez předpokladů k ukládání tuku. Dojnice mají být přizpůsobeny k příjmu velkého množství krmiva a živin a přeměňovat je na výsledný produkt mléko. Velký důraz se klade na tvar a velikost vemene. Na rozdíl od ostatních užitkových typů mají dojná plemena skotu vemeno pokryto jemnou kůží. Za kladný znak dojivosti krávy se považuje dlouhý ocas s tenkým kořenem. Tlustý kořen ocasu je znakem hrubé konstituce.

Exteriér masných plemen skotu – Pro masná plemena skotu je typická kompaktní stavba těla s širokým hřbetem a klenutými žebry. Válcovité tělo vyniká vyvinutým svalstvem, vazivovou tkání a sudovitým postojem končetin. Dalším charakteristickým znakem je široká hlava se zkrácenou obličejovou částí. Konstituce je pevná.

Exteriér plemen s kombinovanou užitkovostí – V utváření těla jsou vyjádřeny znaky kombinované užitkovosti, přičemž převládající užitkovost se projevuje výrazněji.

Při posuzování exteriéru zvířat je nutno přihlížet k jejich aktuální kondici (Liskun 1953).

3.4.1 Dlouhověkost skotu a její hodnocení

Dlouhověkost patří mezi důležité ukazatele konstituce v chovech skotu. Odchov jalovic a jejich zařazení do chovu je finančně a časově velmi náročná záležitost, a proto je důležité, aby krávy s již započatou produkcí vydržely ve stádě co nejdéle při udržení odpovídající užitkovosti. Udržení dobrého zdravotního stavu a plodnosti tvoří základ pro dosažení dlouhého produkčního věku. Dlouhověkost je poměrně nízce dědivá vlastnost. Odhady plemenné hodnoty pro dlouhověkost jsou méně spolehlivé. Pro stanovení dlouhověkosti se používají dva typy údajů. První z nich jsou censorované, to jsou údaje, při kterých v době jejich zaznamenávání zvíře ještě žije. Necensorované údaje jsou údaje kompletní, při kterých už došlo k vyřazení zvířete.

Dlouhověkost se hodnotí pomocí charakteristiky, kterou vyjadřuje délka produkčního života, což je počet dní od prvního otelení do vyřazení nebo censorování. Možné vyřazení krávy tak může nastat jak při nadprůměrné užitkovosti, která má za následek metabolické poruchy a poruchy plodnosti, tak při podprůměrné užitkovosti, při které je vyřazena chovatelem. Dalším ukazatelem dlouhověkosti je přežitelnost. Jedná se o podíl krav z celkového počtu prvotetek, které dosáhly určitou věkovou hranici. Například u holštýnského plemene se konce páté laktace dožije pouze 20 % dojnic z původního stáda. Holštýnský skot a ostatní moderní mléčná plemena se ve většině chovech po celém světě dožívají nízkého funkčního produkčního věku. Také v chovech masného skotu jsou výborné stavy funkčních vlastností, včetně dlouhověkosti důležité pro dosažení chovného cíle jednotlivých plemen. Především u pozdějších plemen, jako např. Blonde d'Aquitaine, musí být vyšší věk při prvním otelení kompenzován dlouhověkostí. Kráva by za život měla dát 6-8 telat.

Dlouhověkost je dnes jednou z funkčních vlastností, které jsou zahrnuty v selekčním indexu pod souhrnným označením fitness a spolu s ukazateli masné a mléčné užitkovosti tvoří součást společné plemenné hodnoty (Krejčová 2016).

3.4.2 Negativní vliv intenzivního šlechtění na užitkové vlastnosti moderních plemen skotu

V minulých letech došlo k výraznému nárůstu produkce v chovech skotu danou genetickou selekcí zvířat, zlepšením výživy a managementu chovu. Současně se také zvýšila četnost onemocnění a brakace. Z tohoto důvodu je nezbytně nutné klást důraz na jednotlivé funkční vlastnosti a znaky, které ovlivňují jak produkci, tak i reprodukci zvířat (Bucek, 2012).

Neužitkovější genotypy jsou ekonomicky nejefektivnější. Chovatelské, ekonomické a klimatické podmínky silně ovlivňují produkční výsledky populací hospodářských zvířat.

Vzájemná interakce genotypu a prostředí může přinášet rozdílné výsledky v rozdílném prostředí (Kučera et al. 2010).

Mezi jednotlivými užitkovými vlastnostmi existují korelace. Velmi zajímavé jsou hodnoty genetických korelací mezi ukazateli produkce mléka a ukazateli produkce masa skotu. Jejich tendence i hodnota závisí na stupni prošlechtění jednoho nebo druhého znaku v rámci plemene.

Mléčná užitkovost krav je ovlivňována celou řadou činitelů, z nichž kolem 30 % je genetické povahy a 70 % je to působení vnějšího prostředí. Velký vliv na dojivost a složení mléka má plemenná příslušnost. U velmi prošlechtěných plemen, jako je například holštýnský skot, která mají schopnost produkovat vysoké nádoje mléka a navíc mají velký tělesný rámec, je známá negativní korelace. Celkové množství produkovaného mléka je v negativní korelaci s procentickým obsahem tuku a dalšími složkami.

Kravy většího tělesného rámce mají v průměru vyšší produkci mléka, avšak vztah velikosti tělesných rozměrů a živé hmotnosti k mléčné užitkovosti jsou vyjádřeny korelačními koeficienty, které jsou nízké, a proto podle těchto hodnot neleze provádět selekci. Mléčnou užitkovost krav však ovlivňuje jejich celkový tělesný rámec a vzájemný poměr, který se podílí na utváření užitkového typu.

Jednostranné zaměření na vysokou mléčnou užitkovost nese větší riziko v důsledku vyšších zátěží organismu a vysoká dojivost má značný dopad na plodnost krav (Kopecký et al. 1981; Kučera et al. 2010). Plodnost je jedním ze znaků, tvořících konstituci. Poruchy plodnosti častěji se vyskytující u vysoko produkčních dojnic jsou způsobovány narušením hormonálních vztahů a zvýšenými nároky na organismus zvířete. Nejčastější poruchy plodnosti se vyskytují u dojnic s tzv. nevyrovnanou laktační křivkou. Na reprodukci skotu působí velké množství zevních i vnitřních faktorů. Během domestikace bylo dosaženo i dřívějšího nástupu pohlavní dospělosti a zkrácení mezidobí. Se zvýšenou plodností jsou spojeny i změny ve vývinu pohlavních žláz (Kopecký et al. 1981).

Naopak vyšší fenotypové korelace byly zjištěny mezi tělesnými rozměry a některými ukazateli masné užitkovosti. Moderní plemena masného užitkového typu vynikají vyvinutými masnými partiemi, širokým hřbetem a zádí a zmasilou kýtou (Kopecký et al. 1981). U březích krav veliký plod v některých případech může zkomplikovat průběh porodu, obzvláště, pokud se jedná o plemeno velkého tělesného rámce, jako je například plemeno charolais nebo v případě plemene belgické modro-bílé, při jejichž porodech se přistupuje k císařskému řezu (Czech Breeding Services 2019). Plemena malého tělesného rámce, jako jsou například aberdeen-angus, hereford, či shorthorn jsou raná, u těchto plemenic jsou lehké

porody, vzhledem k nízké hmotnosti telat při narození, která váží přibližně 30–35 kg.

Obecně jsou masná plemena skotu přizpůsobivá a vzájemně snášenlivá, což umožňuje jejich chov ve velkých koncentracích.

U kombinovaných plemen skotu v mléčnomasném užitkovém typu je tato korelace spíše pozitivní (Kopecký et al. 1981).

3.5 Problematika chovu skotu související s tepelným stresem zvířat

Tepelný stres má značný vliv na zdraví a produktivitu zvířat v chovech moderních plemen skotu, jako jsou například holštýnský skot, jersey a jiné. Můžeme ho v obecné rovině definovat jako společné působení vnějších činitelů, kteří mění tělesnou teplotu jedince nad hodnotu jejího klidového stavu. Postihuje jednak fyziologii a také ovlivňuje správnou funkčnost a výkon reprodukční soustavy jedince (De Rensis et al. 2015). Neurony jsou teplotně citlivé a jsou rozmístěny po celém těle, zasílají informace do hypotalamu, který vyvolává řadu změn ve snaze udržet tělo v tepelné rovnováze (West 2003).

Tepelný stres nejen přímo ovlivňuje vaječníky a dělohu matky, ale také samotný plod v časném stádiu vývinu. Komfortní hodnota teploty prostředí pro dojnice byla odhadnuta na 5 °C až 25 °C. Laktující krávy jsou schopny udržovat celkovou tělesnou rovnováhu, požadavky pro výkon jsou minimální a produktivita optimální (De Rensis et al. 2015). Se zvyšující se teplotou okolního prostředí dochází k výraznému odpařovacímu chlazení. Fyziologické odpařování je účinným prostředkem ochlazování skotu, ale může být blokováno se zvyšující se relativní vlhkostí okolního vzduchu, která naopak odpařování brání, a tak může být pro krávu obtížné, aby sama snížila tělesnou teplotu (West 2003).

Problémy s tepelným stresem jsou typické především pro oblasti tropického a subtropického pásu, kde teplota přesahuje zmíněných 25 °C, tyto vysoké teploty se ale mohou vyskytovat i v oblastech mírného pásu.

Index teploty a vlhkosti (THI) zahrnuje působení teploty a vlhkosti okolního prostředí. Rozmezí poměru optimální teploty a optimální vlhkosti se vyznačuje v intervalu ($68 \leq \text{THI} \leq 74$), při zvýšení hodnoty indexu nad 75 jednotek mohou zvířata mít problémy s udržením jejich produkce. Pokud hodnota přesáhne 75, a zejména 80, tak se dramaticky snižuje plodnost u samic, hlavně, pokud se jedná o oplození pomocí umělé inseminace, zahrnující dopad teplot na reprodukci samice 3 dny před zákrokem a 1 den po zákroku.

Příznaky tepelného stresu významně ovlivňují chování zvířat. Mezi prvotní změny patří: rychlé plytké dýchání, snížený příjem krmiva, pokles mléčné užitkovosti a již zmiňovaná plodnost.

Problémem tepelného stresu v reprodukci je, že nejsou detekovány příznaky říje až v 80%, také vývoj oocytů je citlivý na vysoké teploty. Stres způsobený teplotou zrychluje zrání oocytů a tím narušuje jejich přirozené procesy dozrávání a ohrožuje tím následné oplodnění a embryonální vývoj plodu. Oocyty jalovic se lépe vyrovnávají s tepelnými šoky, protože dojnice musí vydat více energie pro produkci mléka.

Tepelný stres může způsobovat i ztráty během březosti samice. Krávy v tepelném stresu omezují průtok krve do dělohy, ve které vzrůstá teplota a narušuje se tak optimální prostředí pro embryo. Největší ztráty jsou mezi 8. – 17. dnem březosti, s každým následujícím dnem si embryo buduje větší odolnost spojenou s jeho vývojem. Zvířata mohou prokázat genetickou predispozici k toleranci vůči tepelnému stresu, takže je možné tuto negativní reakci na teplo do určité míry potlačit, ovšem snižujeme tím předpoklad pro vyšší potenciální užitkovost (De Rensis et al. 2015).

3.6 Seskupování zvířat související s technologií ustájení, příčiny a dopady sociálního stresu na zdraví a produkci moderních plemen skotu

Kvůli vlastní velikosti potřebuje chov skotu organizovanější management než chov jiných hospodářských zvířat (Feliuss et al. 2011). Systémy volného ustájení pro dojnice jsou v dnešní době chápány jako samozřejmá věc, podporující rozvoj a možnost projevení sociálních vztahů mezi zvířaty. Nicméně seskupení několika neznámých zvířat nebo separace od ostatních zvířat může mít nežádoucí následky, projevující se strachem, úzkostí nebo agresivitou některých z jedinců (Grignard et al. 2001; Bøe & Færevik 2003). Seskupení neznámých zvířat ale také může mít vliv na snížení pohybové aktivity, související s nižším příjmem krmiva podřízených zvířat. To má pak negativní dopad na produkční vlastnosti a nemůžeme tak zhodnotit celkový potenciál zvířete (Bøe & Færevik 2003).

Sociální stres rovněž hraje velmi důležitou roli při prevenci nemocí, protože zvyšuje riziko onemocnění. Sociální izolace, omezený prostor pro chov a sociální nestabilita vyvolávají ukazatele stresu u hospodářských zvířat, které mohou být spojovány i s rizikem onemocnění. Stres spojený se socializací má negativní vliv na imunitu. Zvířata, která byla pod

vlivem sociálního stresu, vykazovala změny v počtu leukocytů v těle (Proudfoot & Habing 2015) a se zvyšujícím se počtem zvířat stoupá počet patogenů (Hazel & Lloyd 2016).

Problémy související se sociálním začleněním jsou znatelnější u zvířat chovaných odděleně, než u zvířat odchovaných ve skupině. Počet zvířat a složení skupiny významně ovlivňuje sociální integraci. Nedostatek včasných zkušeností se socializací mění sociální vývoj. K tomuto hledisku se především přihlíží při odchovu telat. Studie Brooma a Leavera (1978) vykazovala pozitivní výsledky na to, že telata odchovaná ve skupinách mají do dospělosti vyšší produkční potenciál, než je tomu u telat odchovaných samostatně (Bøe & Færevik 2003). Pozitivní sociální interakce jsou formou obohacování, která podporuje normální chování, včetně chování hry (Hazel & Lloyd 2016).

Zvířata, která byla již odchována ve skupině, mají menší problém přizpůsobit se novému přeskupení s novými neznámými zvířaty a vytvoří si tak rychleji společenské vztahy (Bøe & Færevik 2003). Vhodná socializace je důležitá pro budování a upevňování vztahů mezi jedinci. Telata ustájena individuálně vykonávají menší sociální aktivitu (Horvath & Miller- Cushon 2018).

Krávy s předchozími společenskými zkušenostmi po seskupení formovaly stabilní společenskou hierarchii do dvou dnů po přeskupení, zatímco krávy bez předchozích sociálních zkušeností potřebovaly 2 až 4 dny k dosažení sociální stabilizace.

Dosud nebyla vědecky zjištěna spojitost mezi velikostí skupiny a agresivním chováním telat, ale při chovu jalovic a krav může agresivita narůstat se zvyšujícím se počtem zvířat ve skupině, ovšem dostatečný prostor pro chov naopak agresivitu potlačuje. Samice v říji vykazují zvýšenou agresivitu, naopak březost agresivitu tlumí. Blízce příbuzní si jedinci vytvářejí dlouhodobé společenské vazby.

Avšak bylo již vědecky prokázáno, že dojnice na první laktaci, které byly odděleny od starších krav, přijímaly vyšší příjem krmiva až o 16 %, prodloužila se doba příjmu krmiva a doba ležení a zvýšila se produkce mléka, než když tato věková skupina byla společně ustájena s kravami na druhé laktaci a více.

Rozdíly v tělesné hmotnosti uvnitř stáda jsou také důležitým faktorem. Dojnice s nižší tělesnou hmotností v heterogenní skupině méně ležely a vykazovaly více abnormálního chování, např. olizování a okusování předmětů. Také bylo zaznamenáno více agresivního chování. Tento problém je pozorovatelný i u telat, protože jedinci s nižší tělesnou hmotností jsou odstrčeni od krmení těžšími jedinci a denní přírůstek je tak nižší (Bøe & Færevik 2003).

Rozhodování o tom, co je správné a špatné při zacházení s hospodářskými zvířaty, je záležitostí etických zásad a vyžaduje etické rozhodování. Dobré životní podmínky zvířat znamenají fyzickou zdatnost a pocit pohody (Hazel & Lloyd 2016).

Z praktického hlediska může udržení dobře socializovaných krav přispět ke stabilní vnitřní struktuře stáda a tím se zlepší životní pohoda zvířat a následně jejich produkce (Gutmann et al. 2015).

3.7 Slabá konstituce jako negativní projev zušlechtování a její vliv na produkci a zdraví u dojnic

Slabá konstituce je jedním z nejčastějších problémů, které ovlivňují pohodu krav v mléčném průmyslu, představuje jednu ze tří hlavních příčin předčasného vyřazení z chovu (Galindo & Broom 2002; Westin et al. 2016; Weigele et al. 2018). Definice klinicky slabé konstituce je obtížná i mezi odborníky (Green et al. 2002). Znamky oslabené konstituce se projevují hlavně v aktivitě zvířat, změny v délce trvání odpočinku a v době krmení, to způsobuje kratší dobu příjmu potravy (Galindo & Broom 2002; Ito et al. 2010; Weigele et al. 2018). Dále se projevuje změnami chování zvířat, proto je vhodné znát projevující se příznaky pro její včasnou diagnostiku (Galindo & Broom 2002; Westin et al. 2016; Weigele et al. 2018).

Zillner et al. (2018) svou studií potvrdili hypotézu, že měření rychlosti chůze může sloužit jako účinný a jednoduchý způsob detekce slabé konstituce. Chromá kráva pouze omezeně využívá komfortu prostředí, protože její chůzi a další pohyby výrazně ovlivňuje bolest (Galindo & Broom 2002). Tyto projevy následně vedou k nevýhodám ve vztahu k tělesné konstituci a zásobování těl zvířat energií, která následně může způsobovat další problémy krav a tím i jejich možný úhyn. Navíc omezení pohyblivosti v jisté míře ovlivňuje nízkou odolnost a sociální chování krav. Projevy mírně oslabených dojnic ve volných systémech ustájení naznačují, že i rané stádium tohoto postižení má negativní vliv na dobré životní podmínky zvířat (Weigele et al. 2018).

Galindo a Broom (2002) pozorovali změny chování dvaceti dojnic holštýnsko – fríského plemene, které trpěly slabou konstitucí a byly společně ustájeny mezi zdravými dojnicemi. Celková doba pozorování byla 32 hod a výsledky, které popisovaly příznaky agresivního chování, byly následující: pronásledování nemocných jedinců, výhružné projevy a otáčení zádě směrem k hlavě, žebrům a krku ostatním zvířat ve stáji.

Projevy pronásledování byly takové, že zdravé dojnice aktivně kráčely směrem k oslabeným kravám. To mělo za následek, že chromé krávy začaly před agresivní vrstevnicí utíkat. Výhrůžné chování nadřazené krávy vykazovaly tak, že svou skloněnou hlavou drcly do těla krávy podřízené. Naopak krávy, které se navzájem olizovaly, třely svou hlavu o tělo ostatních zvířat ve stáji, tak projevovaly svou náklonnost.

U krav se slabou konstitucí bylo výrazně méně pravděpodobné, že zahájily agresivní interakci ve srovnání s kravami zdravými. Pravděpodobně tento fakt ovlivnil jejich zdravotní stav, kdy chromé krávy nebyly dostatečně silné na to, aby se zapojily do pokusů přemístit další krávu z lehacího boxu nebo od krmiště. Naopak chromé krávy projevovaly více družného chování, které téměř ze tří čtvrtin tvořilo olizování, než krávy zdravé a bylo zjištěno, že tyto aktivity mnohem častěji navzájem vykonávali příbuzní jedinci. Dále bylo vyzorováno, že vysoce postavení jednotlivci obdrželi více péče než krávy s nízkým postavením. I když jsou krávy s oslabenou konstitucí znevýhodněny, tak se sociální status krávy ve stádě nemusí nutně krátkodobě měnit.

Lze také říci, že vzájemné olizování mohlo být jako prostředek, jak se vyrovnat se sociálním prostředím, pro udržování stabilních vztahů s ostatními členy stáda nebo způsob hledání útěchy v tom smyslu, že vzájemné olizování může hrát významnou roli při zmírňování bolestí a nepohodlí, kterými trpí dojnice se slabou konstitucí (Galindo & Broom 2002).

První příznaky slabé konstituce u dojnic se projevují již kolem 3 měsíců po porodu. Krávy, které mají vyšší dojivost a v minulosti již měly problémy v důsledku slabé konstituce, jsou více náchylné, než krávy s nižší produkcí, které nikdy neměly problémy s končetinami (Green et al. 2002). Více než 90% všech případů je způsobeno poruchami paznehtů, které jsou způsobeny různými činiteli (Weigele et al. 2018). Enviromentální faktory, parita, kvalita krmiva a technika krmení, produkce mléka a genetické faktory jsou nejčastějšími činiteli, kteří mohou mít vliv na utváření kondice krávy (Coulon et al. 1996). Důležitou roli zde hraje technika ustájení skotu (Weigele et al. 2018).

Vysoký výskyt infekčních a metabolických poruch paznehtů může být podpořen volným ustájením, právě proto jsou zaznamenány vysoké počty krav se slabou konstitucí ve stájích s volným systémem ustájení. Naopak pobyt na pastvě a péče o pohybový aparát zdravotnímu stavu krav prospívají (Faye & Lescourret 1989).

Potenciál vysoko produkčních krav nemusí být plně využit, pokud budou chromé. Velká dojivost vysoko produkčních dojnic sice zvyšuje produkci mléka na den, ale má za následky poruchy zdraví, spojené se slabou konstitucí a tím i dalších zdravotních komplikací,

ovlivňující životní pohodu zvířat. Ta jsou pak vystavena mnohem větší zátěži, která navazuje na způsobený stres, jak fyzický, tak i psychický.

Mezi faktory, které ovlivňují výtěžnost mléka, patří mimo jiné stádium laktace, parita a konstituční typ zvířete. U krav s výrazně slabou konstitucí se výtěžnost mléka snížila již 4 měsíce před diagnostikou postižení a trvala až do 5 měsíců po její léčbě. Za toto dlouhé období se celková ztráta mléka může dostat až k 360 kg na krávu. Průměrný rozsah ztrát mléka na postiženou krávu může být 160 – 550 kg za laktaci. To je důležitá informace pro posuzování ekonomického dopadu tohoto nežádoucího jevu a také jeho dopadu na zdraví krav (Green et al. 2002).

3.8 Vliv metabolických poruch na přijímání krmiva a výnos mléka u dojnic

Chování je důležitým nástrojem pro rozpoznání nemoci u zvířat.

Produktivita dojnic významně vzrostla v důsledku šlechtění, zlepšení výživy, především za pomoci nových biotechnologií a managementu chovu. Důsledek intenzivní jednostranné selekce a nutriční management však odklonily příjem energie k produkci mléka na úkor jiných fyziologických funkcí, zejména reprodukce. Tyto faktory také vedly ke vzniku metabolických a infekčních poruch (Siivonen et al. 2011). Výrazné snížení nádoje, nechut' k příjmu krmiva a poruchy trávení bývají spojeny s několika příznaky, jako jsou například: průjemy, horečka, ketóza.

Poruchy trávení a mastitida jsou hojně vyskytující se problémy během trvání laktace (Barielle et al. 2000). Mastitida je zánět mléčné žlázy, obvykle způsobený bakteriemi, klasifikovanými jako klinické nebo subklinické podle příznaků, které zvíře vykazuje (Santos et al. 2018). Mezi viditelné klinické příznaky mastitidy patří: nechutenství, snížená motorika bachoru, horečka, otok a bolestivost vemene. Nemocné krávy mění své chování, aby se tak přizpůsobily bolesti nebo nepohodlí (Siivonen et al. 2011). Dojnice trpící mastitidou vykazovaly její příznaky ještě dříve, než jim byla diagnostikována. Tyto projevy tvořily častější stání, snížený příjem krmiva a neklid během dojení (Medrano – Galarza et al. 2012; Sepúlveda-Varas et al. 2016). Po vyléčení žravost dojnice opět stoupla během několika dní. (Sepúlveda-Varas et al. 2016) Mimo to se dojnice trpící mastitidou vyznačují i zvýšenou pohybovou aktivitou. To opět souvisí s neochotou lehnout si z důvodu bolesti vemene. Dalším přesvědčením pro tuto myšlenku je výsledek pozorování, že krávy trpící mastitidou si

ze 70 % případů lehnou na zdravou půlku vemene a jen ve 30 % případech leží na nemocné polovině vemene (Medrano – Galarza et al. 2012).

Systémová mastitida má za následek výrazné ztráty nádoje. Ztráty mléka po lokální mastitidě nejsou tak znatelné jako ztráty po mastitidě systémové, u které ztráty nadojeného mléka dosahují hodnot -189 kg za 140 dní laktace (Barielle et al. 2000). Nejčastěji používaným indikátorem při detekci subklinické mastitidy je počet somatických buněk (SCC) v mléce, který působí jako organická obrana proti infekci. Somatické buňky jsou složeny z epiteliálních buněk mléčné žlázy a leukocytů. Krávy, patřící do skupiny s počtem somatických buněk vyšším než 200 000 buněk/ml, dokonce i bez dalších klinických příznaků, jsou diagnostikovány jako dojnice mající subklinickou mastitidu. Byly prokázány negativní účinky mastitidy na reprodukci počtem životaschopných oocytů a vyšší rychlostí degenerace oocytů (Santos et al. 2018).

Výrazné snížení příjmu krmiva může předcházet nejen trávicím poruchám, v některých případech doprovázené i jinými zdravotními problémy, jako jsou třeba průjemy a ketózy, ale i obtížnému telení. Poruchy přijímání krmiva v případě klinické ketózy a mléčné horečky způsobují ztráty nádoje v hodnotách až -350 kg mléka za 70 dní laktace a -150 kg mléka za 30 dní laktace (Barielle et al. 2000).

Krávy diagnostikované subklinickou ketózou po otelení jsou vystaveny zvýšenému riziku vzniku dalších onemocnění a snížené reprodukční výkonnosti. Během přechodného období, definovaného jako 3 týdny před a 3 týdny po otelení, dochází ke zvýšení energetických požadavků způsobené růstem plodu a tvorbou mléka. Dojnice často snižují příjem krmiva již několik dnů před otelením, což v kombinaci se zvýšením energetické náročnosti vede k negativní energetické bilanci (Grummer, 1995). Ve snaze vyhovět těmto zvýšeným energetickým nárokům mohou krávy mobilizovat zásoby energie, jako je tuk, ve svém těle, čímž se zvyšuje produkce ketolátek v krvi. Ačkoliv zvýšené hladiny ketonů v plazmě nejsou po otelení neobvyklé, abnormálně zvýšené hladiny mohou mít za následek klinickou nebo subklinickou ketózu (Goldhawk et al. 2009).

Změny v hodnocení tělesné kondice (BCS) byly také použity ke sledování stavu energetické bilance a předvídání rizika poporodních onemocnění a problémů stád. Vyšší BCS během předporodního období je důležitým rizikovým faktorem pro výskyt ketózy. Poporodní zotavení hypotalamu, hypofýzy, vaječnicků, dělohy a jaterních funkcí, které mohou být negativně ovlivněny těžkou negativní energetickou bilancí vedoucím k metabolickým změnám, mohou ovlivnit poporodní rekonvalescenci, obnovení pohlavního cyklu a

reprodukční výkonnost. Také výskyt klinické endometritidy byl vyšší mezi dojnícemi s diagnostikovanou ketózou než u zdravých zvířat (Shin et al. 2015).

V průběhu porodu dochází k velkým adaptačním změnám organismu dojnice. Konec období stání na sucho se shoduje s poslední fází růstu plodu, když se zvyšují nutriční požadavky pro jeho správný vývoj. Během několika dnů po otelení dochází k dalšímu dramatickému nárůstu poptávky po glukóze, aminokyselinách a mastných kyselinách pro syntézu mléka, jakmile započne laktace. Mléčné jalovice jsou obecně oteleny poprvé ve věku přibližně 24 měsíců, protože to maximalizuje ekonomický přínos. Věk při prvním otelení významně ovlivňuje výnos mléka, procento mléčného tuku a bílkovin, produktivní život a dlouhověkost. Krávy pokračují v růstu až do konce své třetí laktace, i když se rychlost růstu zpomalí, jakmile dosáhnou stáří přibližně 450 dnů. Jalovice, které se blíží ke svému prvnímu otelení, jsou proto v odlišném metabolickém stavu než krávy starší, protože kromě živého telete potřebují živiny pro svůj vlastní růst.

Pokud je BCS při otelení příliš vysoké, může to omezit příjem krmiva po porodu a způsobit tak dojnici veliký úbytek váhy (Wathes et al. 2007). Je důležité vyhnout se nadměrné kondici krav v období stání na sucho a nadměrnému úbytku váhy v průběhu celého přechodného období (Rathbun et al. 2017). Naopak, pokud je BCS příliš nízká, kráva je zvyklá na menší množství živin a vyhne se tak rozdílnému šoku. V tomto případě se může objevit také menší úbytek váhy, přičemž BCS zůstává stále nízké (Wathes et al. 2007). Je také důležité rozlišovat zdravé krávy s náchylností k nižší tělesné kondici a krávy, které ztratily svou váhu v důsledku chronického nedostatku krmiva nebo patologií (Roche et al. 2013). V obou případech krávy s nízkým BCS v období 7–10 týdnů po porodu vyžadují delší období, než opět zabřeznou (Wathes et al. 2007). Krávy, které ztratily jednu jednotku nebo více BCS (pětibodová stupnice) během časně laktace, jsou vystaveny největšímu riziku nízké plodnosti (Butler 2003). Krávy s $BCS \geq 3$ před otelením zabřezly v průměru o 3 týdny déle, než krávy s BCS v rozmezí 2,0–2,9. Zahájení folikulových vln po otelení nastává bez ohledu na stav negativní energetické bilance, ale pravděpodobnost ovulace se snižuje (Wathes et al. 2007).

Prevence ztráty kondičního stupně v období stání na sucho může mít pozitivní vliv na zdraví vemene a snížení výskytu mastitidy po porodu (Chebel et al. 2018).

Mezi hypokalcémií, hypomagnézemií, dystokií nebo endometritidou a výtěžností mléka nebyla významná souvislost (Rowlands & Lucey 1986). Na druhé straně otelení a poranění struků nijak krátkodobě nepostihují zdravotní stav dojnice, který by měl vliv na kvalitu a výnos mléka (Barielle et al. 2000).

3.9 Vliv temperamentu na produkci a reprodukci krav

Skot a jeho schopnost ovladatelnosti je hlavním faktorem, který umožnil jeho domestikaci a využití lidmi. Vlastnosti chování se také považují za znaky funkčnosti a mají hluboký vliv na dlouhověkost skotu a jsou velmi užitečné při posuzování dobrých životních podmínek zvířat a stanovení etických limitů pro jejich manipulaci lidmi. Skot používá své smysly ke komunikaci, takže jejich chování bude do značné míry záviset na jejich vnímání. Většina forem komunikace souvisí s důležitými smyslovými vjemy, například zrakem, zvukem, vůní a dotekem. Prostředky komunikace mají významný dopad na strukturu a soudržnost stáda.

Způsob, jakým bude zvíře reagovat, bude většinu času přímo záviset na jeho smyslech, na chování souvisejícím se smysly nebo na jeho smyslovém prostředí. Mezi nejvýznamnější znaky chování, bez kterých by domestikace a šlechtění zvířat nebylo možné, patří: schopnost postupného snižování strachu vůči lidem; schopnost postupně se podřít lidem jako dominantnímu jedinci, schopnost naučit se požadované reakce a chování, schopnost odchovat potomstvo za podmínek vytvořených člověkem a schopnost přijímat krmiva poskytovaná lidmi.

Flexibilita chování umožňuje zvířatům vyrovnat se s novým prostředím a umožňuje chovatelům získat velké množství kvalitních produktů při respektování jejich přirozených potřeb. Temperament je nejdůležitější součástí povahy zvířete, která zahrnuje chování, jako je úroveň fyzické aktivity, trvalé návyky, emocionalita, ostražitost a zvědavost. Jeho viditelným projevem je reaktivita. V závislosti na definici temperamentu skotu se při výzkumných a šlechtitelských pracích používají různé metody jeho hodnocení.

Hodnocení temperamentu dojnic zahrnuje i posouzení jejich chování na dojrně. Pro tento účel se používají různé bodovací stupnice, například stupnice 1 až 3 v České republice. Extrémní skóre jsou přiřazena velmi klidným a pomalým zvířatům a těm, která jsou velmi nervózní a vzrušivá. Obecně se uznává, že vlastnosti chování u skotu jsou zděděny jako kvantitativní znaky ovlivněné aditivními genovými účinky (Adamczyk et al. 2013).

Podle Czyszter et al. (2016) má temperament vliv na produkci mléka, kvalitu masa a růst skotu. Je považován za nízko až středně dědivý. Zvířata, která jsou vysoce reaktivní na člověka a manipulaci, vykazují špatnou adaptaci na své prostředí a prožívají vysokou úroveň stresu, tak trpí omezováním jejich psychické a zároveň i fyzické pohody. Obecně, behaviorální reaktivita krav významně ovlivnila tělesnou hmotnost, množství nadojeného

mléka, % mléčného tuku, mléčného proteinu, mezidobí. Temperament však významně neovlivnil počet inseminací nutných k zabřeznutí, délku servis periody, a počet somatických buněk. V některých případech mohou být nervózní krávy k vyššímu počtu výskytu somatických buněk v mléce náchylnější.

Dojnice kombinovaných plemen klidného temperamentu vykazují vyšší výnosy mléka, než jaké jsou hodnoty nádoje mléčných plemen. Rozdíl dojivosti mezi klidnou a nervózní krávou může být až 310 kg mléka za normovanou laktaci. Stres vyvolaný přítomností člověka a samotný proces dojení u vysoce reaktivních krav může vést k problémům souvisejícím se špatným uvolňováním mléka během dojení.

Pokud je dojnice klidného temperamentu servis perioda se nepatrně prodlužuje, druhým extrémem je dojnice nervózní. Typ tohoto temperamentu prodlužuje březost a může prodloužit mezidobí až o 40 dní. Interval otelení má vliv na reprodukční výstupy, jakož i na náklady související s provozem chovu na farmě.

Rozdíly v temperamentu jednotlivých zvířat ve stádě se mohou odrazit i na hmotnosti daného zvířete. U kombinovaných plemen je váhový rozdíl mezi flegmatickým a nervózním zvířetem přibližně 25 kg. Odůvodněním pro toto zjištění je pravděpodobně fakt, že krávy s nervózním temperamentem nachodí zhruba dvakrát více kroků, než je tomu u krav flegmatických.

Webb et al. (2015) se zabývali vlivem temperamentu telat na jejich schopnost učení. Výsledky této práce poukázaly na to, že jednotlivci se liší svou schopností učit se a schopnost učení může souviset s reakcemi zvířete na nové nebo náročné situace. Vztah mezi typem temperamentu a jeho vlivu na učení telat existuje. Práce s tímto poznatkem může pomoci s tréninkem telat na nových automatizovaných krmných zařízeních a může tak pomoci zlepšit zdraví a dobré životní podmínky telete.

4 Závěr

Tur domácí (*Bos taurus*), který byl domestikován z divokého pratora (*Bos primigenius*), patřil již od pradávna k nejvýznamnějším hospodářským zvířatům. Po jeho zdomácnění se stal významným objektem pro získávání surovin. Ačkoli v historii zastával významnou roli především v lidské kultuře, jeho mnohotvárnost produkovat velké množství kvalitních živočišných produktů napomohla vzniku novým specializovaným plemenům.

Díky početným archeologickým nálezům se zjistilo mnoho dalších informací o původu skotu, například o jeho cíleném šíření mezi kontinenty a postupné změně exteriéru. Neméně důležitým bodem v historii chovu se stal cílený chov skotu s absencí rohů, založený na podchycení spontánní mutace. Tato bezrohá plemena pravděpodobně dala genetický základ dnešním moderním plemenům.

Vzhledem k narůstající modernizaci a zvyšujícím se ekonomickým požadavkům se po první světové válce vytvořila obrovská snaha lidu rozvíjet zemědělství. Chov skotu se začal intenzivně vyvíjet, vznikala nová plemena se specializovanou produkcí a vysokou užitkovostí. To vyústilo ke kosmopolitnímu využití pouze několika nejproduktivnějších plemen, jejichž chovné cíle se mohou měnit v průběhu času podle požadavků chovatele. Po této době se místní plemena stala pouze předmětem zájmových chovů a udržují se pro zachování genetických zdrojů.

Šlechtění skotu spočívá především ve zjištění kvality stáda a následné selekci pro výběr vhodných rodičovských párů, jejichž potomstvo bude do budoucna vykazovat ekonomickou stabilitu. V důsledku jednostranné selekce na zvýšení užitkovosti došlo ke zhoršení zejména reprodukčních vlastností krav. Udržení ekonomicky dostatečné plodnosti vysokoužitkových krav se stalo a stále je nezbytným požadavkem při šlechtění.

U velmi prošlechtěných plemen pak nastaly problémy chovu v důsledku s vyskytujícími se zdravotními poruchami, které mohou přinést značné ekonomické ztráty.

Druhá část bakalářské práce se zabývala životní pohodou zvířat ve stádě, jejich přirozeným chováním a nejčastějšími zdravotními problémy v chovech s velmi prošlechtěnými plemeny skotu, jejich příčinami, diagnózou a možnými preventivními opatřeními, což je důležité jak z hlediska zdraví zvířat, tak abychom předcházeli ekonomickým ztrátám.

5 Literatura

- Adamczyk, K., Pokorska, J., Makulska, J., Earley, B., & Mazurek, M. (2013). Genetic analysis and evaluation of behavioural traits in cattle. *Livestock Science*, 154(1-3), 1-12.
- Arnold, M. L., & Martin, N. H. (2010). Hybrid fitness across time and habitats. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(9), 530-536.
- Barielle, N., Faverdin, P., & Beaudeau, F. (2000). Effects of health disorders on feed intake and milk yield of dairy cows. In *Proceedings of the 9th Symposium of the International Society of Veterinary Epidemiology and Economics, Breckenridge, CO*.
- Bøe, K. E., & Færevik, G. (2003). Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(3), 175-190.
- Bucek, P. (2012) Využití ukazatelů zdraví ve šlechtění skotu. *Farmář*, 9, 40-42
- Butler, W. R. (2003). Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock production science*, 83(2-3), 211-218.
- Chebel, R. C., Mendonça, L. G., & Baruselli, P. S. (2018). Association between body condition score change during the dry period and postpartum health and performance. *Journal of dairy science*, 101(5), 4595-4614.
- Coulon, J. B., Lescourret, F., & Fonty, A. (1996). Effect of Foot Lesions on Milk Production by Dairy Cows¹. *Journal of dairy science*, 79(1), 44-49.
- Cziszter, L. T., Gavojdian, D., Neamt, R., Neciu, F., Kusza, S., & Ilie, D. E. (2016). Effects of temperament on production and reproductive performances in Simmental dual-purpose cows. *Journal of Veterinary Behavior*, 15, 50-55.

- De Rensis, F., Garcia-Ispuerto, I., & López-Gatius, F. (2015). Seasonal heat stress: Clinical implications and hormone treatments for the fertility of dairy cows. *Theriogenology*, *84*(5), 659-666.
- Dürst, I. (1899). Die Rinder von Babylonien, Assyrien und Ägypten und ihr Zusammenhang mit den Rindern der alten Welt...
- Faye, B., & Lescouret, F. (1989). Environmental factors associated with lameness in dairy cattle. *Preventive veterinary medicine*, *7*(4), 267-287.
- Felius, M., Koolmees, P. A., Theunissen, B., Lenstra, J. A., & European Cattle Genetic Diversity Consortium. (2011). On the breeds of cattle—historic and current classifications. *Diversity*, *3*(4), 660-692.
- Fitzinger, L. J. (1860). Bilder-Atlas zur wissenschaftlich-populären Naturgeschichte der Säugethiere in ihren sämtlichen Hauptformen. Hof-u. Staatsdruckerei.
- Galindo, F., & Broom, D. M. (2002). The effects of lameness on social and individual behavior of dairy cows. *Journal of applied animal welfare science*, *5*(3), 193-201.
- Goldhawk, C., Chapinal, N., Veira, D. M., Weary, D. M., & Von Keyserlingk, M. A. G. (2009). Parturition feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. *Journal of dairy science*, *92*(10), 4971-4977.
- Goonewardene, L. A., Berg, R. T., & Hardin, R. T. (1981). A growth study of beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, *61*(4), 1041-1048.
- Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W., & Packington, A. J. (2002). The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of dairy science*, *85*(9), 2250-2256.

- Grignard, L., Boivin, X., Boissy, A., & Le Neindre, P. (2001). Do beef cattle react consistently to different handling situations?. *Applied Animal Behaviour Science*, 71(4), 263-276.
- Grummer, R. R., Hoffman, P. C., Luck, M. L., & Bertics, S. J. (1995). Effect of prepartum and postpartum dietary energy on growth and lactation of primiparous cows. *Journal of dairy science*, 78(1), 172-180.
- Gutmann, A. K., Špinko, M., & Winckler, C. (2015). Long-term familiarity creates preferred social partners in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 169, 1-8.
- Hazel, S. J., & Lloyd, J. K. (2016). The impact of social stress on animal health and welfare. *Veterinary Journal*, 207, 8-9.
- Horvath, K. C., & Miller-Cushon, E. K. (2018). Characterizing social behavior, activity, and associations between cognition and behavior upon social grouping of weaned dairy calves. *Journal of dairy science*.
- Ito, K., Von Keyserlingk, M. A. G., LeBlanc, S. J., & Weary, D. M. (2010). Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. *Journal of dairy science*, 93(8), 3553-3560.
- Kopecný, J. a kol. (1981) Chov skotu. Státní zemědělské nakladatelství. Vydání první.
- Krejčová, H. (2016). Dlouhověkost krav – její hodnocení a využití ve šlechtění skotu. *Výzkum v chovu skotu*, 58(1), 33-37
- Kučera, J., Ondráková, M., Kopec, T., (2010). Šlechtění skotu: teoretické ideály a praktické možnosti. *Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu*. 1, 3-6
- Kyselý, R. (2010). Breed character or pathology? Cattle with loose horns from the Eneolithic site of Hostivice–Litovice (Czech Republic). *Journal of Archaeological Science*, 37(6), 1241-1246.

- Liskun, J. F. (1953). Chov skotu. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Vydání první.
- Medrano-Galarza, C., Gibbons, J., Wagner, S., De Passillé, A. M., & Rushen, J. (2012). Behavioral changes in dairy cows with mastitis. *Journal of dairy science*, 95(12), 6994-7002
- Motyčka, J. a kol. (2005). Šlechtění holštýnského skotu. *Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR*, 14: 46:45
- Proudfoot, K., & Habing, G. (2015). Social stress as a cause of diseases in farm animals: current knowledge and future directions. *The Veterinary Journal*, 206(1), 15-21.
- Rathbun, F. M., Pralle, R. S., Bertics, S. J., Armentano, L. E., Cho, K., Do, C., ... & White, H. M. (2017). Relationships between body condition score change, prior mid-lactation phenotypic residual feed intake, and hyperketonemia onset in transition dairy cows. *Journal of dairy science*, 100(5), 3685-3696.
- Roche, J. R., Macdonald, K. A., Schütz, K. E., Matthews, L. R., Verkerk, G. A., Meier, S., ... & Taukiri, S. (2013). Calving body condition score affects indicators of health in grazing dairy cows. *Journal of dairy science*, 96(9), 5811-5825.
- Rowlands, G. J., & Lucey, S. (1986). Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness. *Preventive Veterinary Medicine*, 4(3), 205-221.
- Santos, G., Bottino, M. P., Santos, A. P. C., Simões, L. M. S., Souza, J. C., Ferreira, M. B. D., ... & Sales, J. N. S. (2018). Subclinical mastitis interferes with ovulation, oocyte and granulosa cell quality in dairy cows. *Theriogenology*, 119, 214-219.
- Schafberg, R., & Swalve, H. H. (2015). The history of breeding for polled cattle. *Livestock science*, 179, 54-70.

- Sepúlveda-Varas, P., Proudfoot, K. L., Weary, D. M., & von Keyserlingk, M. A. (2016). Changes in behaviour of dairy cows with clinical mastitis. *Applied Animal Behaviour Science*, 175, 8-13.
- Shin, E. K., Jeong, J. K., Choi, I. S., Kang, H. G., Hur, T. Y., Jung, Y. H., & Kim, I. H. (2015). Relationships among ketosis, serum metabolites, body condition, and reproductive outcomes in dairy cows. *Theriogenology*, 84(2), 252-260.
- Siivonen, J., Taponen, S., Hovinen, M., Pastell, M., Lensink, B. J., Pyörälä, S., & Hänninen, L. (2011). Impact of acute clinical mastitis on cow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 132(3-4), 101-106.
- Wathes, D. C., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., Llewellyn, S., Morris, D. G., ... & Fitzpatrick, R. (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68, S232-S241.
- Webb, L. E., van Reenen, C. G., Jensen, M. B., Schmitt, O., & Bokkers, E. A. (2015). Does temperament affect learning in calves?. *Applied Animal Behaviour Science*, 165, 33-39.
- Weigele, H. C., Gygax, L., Steiner, A., Wechsler, B., & Burla, J. B. (2018). Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows. *Journal of dairy science*, 101(3), 2370-2382.
- Werner, H. (1892). *Die Rinderzucht*.
- West, J. W. (2003). Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 86(6), 2131-2144.
- Westin, R., Vaughan, A., de Passillé, A. M., DeVries, T. J., Pajor, E. A., Pellerin, D., ... & Rushen, J. (2016). Cow-and farm-level risk factors for lameness on dairy farms with automated milking systems. *Journal of dairy science*, 99(5), 3732-3743.

White, W. T., & Ibsen, H. L. (1936). Horn inheritance in Galloway-Holstein cattle crosses. *Journal of Genetics*, 32(1), 33-49.

Wilckens, M. (1876). *Die Rinderrassen Mittel-Europas*. W. Braumüller.

Zillner, J. C., Tücking, N., Plattes, S., Heggemann, T., & Büscher, W. (2018). Using walking speed for lameness detection in lactating dairy cows. *Livestock Science*, 218, 119-123.

Zwaenepoel, H. (1920). *Les Bovins*. G. Bothy: Brussels.

Internetové zdroje:

ALCASDE [online] © 2008 [cit. 18. 4. 2019]. Dostupné z: <http://www.alcasde.eu/>

Czech Breeding Services [online] © 2019 [cit. 18. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.cbsgen.cz/>