

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Etické aspekty šlechtění hospodářských zvířat

Bakalářská práce

Kristýna Božková

Čestné prohlášení

"Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Etické aspekty šlechtění hospodářských zvířat vypracovala samostatně pod vedením Ing. Barbory Hofmanové, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V Brně dne 16.4. 2015

Etické aspekty šlechtění hospodářských zvířat

Souhrn:

V této práci jsou shrnuty nejvýznamnější poznatky týkající se životní pohody hospodářských zvířat korelující se šlechtěním. Pozornost je věnována třem nejčteněji chovaným druhům zvířat - brojlerům a nosnicím, prasatům a skotu. U brojlerů je charakterizován problém hromadného halového ustájení a metabolických a fyziologických problémů spojených s enormně rychlým růstem. U nosnic je uveden problém metabolického vyčerpání, který je způsoben selekcí na vysokou užitkovost následovaný potenciálním řešením v podobě zavedení rysu robustnosti do chovného cíle. Krátce jsou zmíněny i poruchy behaviorální a imunologické. U prasat jsou zmíněny problémy welfare spojené s reprodukčními rysy. U prasat se nejčastěji využívá hybridizačních chovů, které mají kapacitu pro zařazení rysů pozitivně ovlivňujících welfare. Nejvíce pozornosti je věnováno skotu, zejména extrémní fyziologické zátěži laktujících dojnic. Jsou uvedeny poruchy, které vznikají v důsledku přetěžování dojnic vysokou produkcí - kulhání, mastitidy, metabolické poruchy, obavy spojené s novými technikami v reprodukci dojnic, jako je embryotransfer či transgeneze. Nakonec jsou zmíněna rizika narušení welfare skotu chovaného na maso, zejména dystocie, porody dvojčat, nebo problémy neschopnosti plemenic superzmasilých plemen porodit přirozeným způsobem.

Klíčová slova: welfare, šlechtění, etika, hospodářská zvířata, klonování, živočišná produkce

Ethical aspects of farm animals breeding

Summary:

This thesis summarizes the most important findings concerning the farm animal welfare correlated with breeding. Attention has been given to the most numerous species of farm animals - broilers and laying hens, pigs and cattle. By broilers is characterized the problem of mass indoor housing as well as metabolic and physiological problems associated with the extremely rapid growth. For laying hens is given metabolic exhaustion problem that is caused by selection for high yield and followed by potential solution in the form of adopting a feature of robustness to the breeding goal.

Behavioral disorders and immunology are also briefly mentioned. In pig's chapter are mentioned welfare problems associated with reproductive traits.

The commonly used hybridization breeds for pigs has the capacity for inclusion traits that positively affect welfare.

Most attention is dedicated to cattle, especially extreme physiological stress lactating dairy cows. There are stated disorders which result from overloading cows high production - lameness, mastitis, metabolic disorders, concerns associated with new techniques in the reproduction of dairy cows as embryo transfer or transgenesis. Finally, there are mentioned risks of disruption welfare cattle for meat, especially dystocia, twin births, or problems of inability of breed super-muscular cows to give birth naturally.

Keywords: welfare, animal breeding, ethic, farm animals, clone, farm animals production

OBSAH

1. Úvod.....	6
2. Cíl práce.....	7
3. Literární rešerše.....	8
3.1. Welfare hospodářských zvířat.....	8
3.1.1. Welfare obecně.....	8
3.1.2. Stručný historický vývoj.....	9
3.2 welfare u jednotlivých druhů zvířat.....	10
3.2.1 Drůbež.....	11
3.2.1.1 Chov kuřecích brojlerů.....	11
3.2.1.2 Chov nosnic.....	12
3.2.1.3 Intenzivní šlechtění nosnic.....	13
3.2.1.4 Narušení welfare nosnic.....	13
3.2.1.5 Přizpůsobování zvířat.....	14
3.2.1.6 Narušení integrity.....	14
3.2.1.7 Robustnost.....	15
3.2.1.8 Chování spotřebitelů.....	16
3.2.2 Prasata.....	17
3.2.2.1 Reprodukce - důležitý ekonomický faktor.....	17
3.2.2.2 Hybridizace.....	18
3.2.2.3 Produkčně i ekonomicky výhodné rysy.....	18
3.2.3 Hovězí dobytek.....	19
3.2.3.1 Produkce dojnic.....	20
3.2.3.2 Fyziologické limity dojnic.....	20
3.2.3.3 Fenotypová závislost užitkovosti.....	20
3.2.3.4 Problémy spojené s laktací.....	21
3.2.3.4.1 Metabolický hlad.....	21
3.2.3.4.2 Kulhání.....	22
3.2.3.4.3 Dojení a mastitidy.....	24
3.2.3.4.4 Metabolické choroby a vyčerpání.....	26
3.2.3.4.5 Nové techniky v reprodukci.....	27
3.2.3.5 Masný skot.....	29

3.2.3.5.1 Plemeno belgické modré.....	30
3.2.3.6 Dvojčata.....	32
4. Závěr.....	34
5. Seznam literatury.....	35

1. ÚVOD

Od nepaměti lidé využívali zvířata a jejich produkty pro vlastní potřebu. Brzy zjistili, že je výhodnější držet zvířata v blízkosti svých obydlí, než je lovit v přírodě a tak začal proces domestikace. Už první chovatelé si všimli, že se občas v populaci objeví jedinci s lepšími vlastnostmi, které mohou předávat svým potomkům a že je výhodné si tyto vlastnosti ve svém chovu podržet a produkovat tak zvířata stále více odlišná od původní divoké formy a více vyhovující člověku.

Od doby prvních polodivokých chovů se souběžně s vývojem lidstva modifikoval i chov produkčních zvířat, který velmi pružně reaguje na změny preferencí spotřebitelů, přes druh, kvalitu a množství požadovaného produktu až po stále stoupající zájem spotřebitelů o životní podmínky hospodářských zvířat.

Nejrapidnější rozvoj intenzifikace chovu i šlechtění započal po druhé světové válce. Zvýšený zájem spotřebitelů o produkty živočišného původu a snižování cen vedlo k intenzivnějšímu způsobu ustájení a šlechtitelské programy přivedly mnoho plemen až na hranice užitekosti. Jelikož je hlavním zájmem šlechtění co možná nejvyšší produkce při co možná nejnižších nákladech a za co možná nejkratší čas, tak je nižší míra pozornosti věnována zdraví zvířat a jejich psychické pohodě. Mnoho zvířat dokonce kvůli enormní zátěži organismu trpí různými zdravotními defekty, jako jsou časté mastitidy u dojnic či asymetrický růst kostry u brojlerů.

Naštěstí pro zvířata je trendem poslední doby zvyšující se zájem spotřebitelů o kvalitu života zvířat na farmách. Zvíře už není chápáno pouze jako zdroj potravy pro člověka, ale je na ně stále více nahlíženo jako na cítící bytosti, která cítí bolest, strach, radost a další emoce dosud přisuzované pouze člověku.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce je zkompletování dostupných poznatků a informací od různých autorů zabývajících se životní pohodou hospodářských zvířat se zaměřením na šlechtění hospodářských zvířat. Téma je v současné době velmi aktuální a zabývá se jím mnoho odborníků a existuje mnoho publikací a odborných názorů na to, jak by měl vypadat chov prostý utrpení zvířat. V této práci se snažím zkompletovat nejvýznamnější názory do smysluplného celku. Čerpám ze zahraničních zdrojů, zejména odborných článků vydaných v různých odborných časopisech a z odborných publikací.

Přínos a smysl této práce vidím především v tom, že v obrovském množství všech dostupných informací, názorů a výsledků zkoumání rozsetých v různých člancích na různá témata spojím v jedné celistvé práci.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 WELFARE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Otázka není - Jsou schopna myslet? Ani - Jsou schopna mluvit? Ale - Jsou schopna trpět?

Jeremy Bentham

3.1.1 Welfare obecně

Počátky zájmu lidstva o životní pohodu zvířat nelze jednoznačně určit. Nikdo neví, jak to bylo v dobách, ze kterých neexistují žádné písemnosti, ale například uctívání duchů zvířat severoamerickými Indiány či Eskymáky poukazuje na fakt, že zvířatům byly přisuzovány vjemy podobné lidským - minimálně pocit strachu a bolesti. To záhy u některých lidí začalo probouzet soucit se zvířaty. Tento soucit však byl vymezen jen pro ta zvířata, která si člověk oblíbil jako společníky, nebo pro dlouhodobý užitek, který mu poskytovala. Člověk se až do současnosti staral o zvířata přímo úměrně jejich hodnotě pro sebe, to jest podle jejich schopnosti vytvářet majetek a zvyšovat kvalitu jeho života (Webster, 1999).

Dá se říct, že s vývojem civilizace se zjemnil i náš pohled na životní pohodu zvířat. Začaly se psát první publikace, vznikat veřejné debaty, dokonce vznikla i samostatná vědecká disciplína zabývající se životní pohodou zvířat. Pro zvířata však není důležité to, co si o nich myslíme, ale to, co pro ně děláme. Je třeba jednat, ale nejdříve musí být jasno co a jak dělat. Jedná se však o pocity zvířat, která neumí mluvit a tak nám neřeknou, co se jim líbí, nebo proč se v dané situaci takto chovají. Hodnocení welfare je komplexem filosofických, náboženských, kulturních, historických a socioekonomických faktorů. Nikdy si nemůžeme být 100% jistí, co zvíře chce a cítí. Je spousta otázek a stále vznikají další, na které je nutno najít uspokojivé odpovědi, pokud chceme zvířatům

zajistit život bez strádání (Bath, 1998). Toto všechno vedlo ke vzniku zcela nové vědecké disciplíny, mezinárodně označované welfare.

3.1.2 Stručný historický vývoj

Počátky welfare jsou spjaty se založením University of London Animal Welfare Society, která byla záhy přejmenována na Universities Federation of Animal Welfare (UFAW). Tato univerzita pracovala s myšlenkou, že problémy zvířat je nutné řešit na vědecké základně s maximem sympatií a minimem sentimentality. Po prvotním zaměření na divoká zvířata vydávají roku 1946 první příručku o welfare pokusných zvířat a roku 1966 vyšla první příručka o welfare hospodářských zvířat. Roku 1992 začali dokonce vydávat časopis věnovaný welfare (Haynes, 2011).

Dalším důležitým mezníkem bylo vydání knihy *Animal Machines* (1964) autorkou Ruth Harrison. Tato kniha vyvolala ve Velké Británii takový rozruch, že nejen zvýšila obecný zájem o životní pohodu hospodářských zvířat, ale dokonce vedla k vytvoření tzv. Brambellova výboru (název je podle jména předsedy), který byl pověřen prošetřením ochrany produkčních zvířat ve Velké Británii. Brambell (1965) tehdy řekl: „welfare je široký pojem, který zahrnuje fyzickou i duševní pohodu zvířete. Jakýkoliv pokus o zhodnocení welfare proto musí brát v úvahu dostupné vědecké údaje týkající se pocitů zvířat, které lze odvodit z jejich struktury a funkcí a také jejich chování” (Haynes, 2011).

Částečně reakcí na Brambellův výbor RSPCA vytvořila vědecké welfare poradní výbory pro farmy, laboratoře i centra pro divoká zvířata. Vytvoření těchto výborů bylo jedním z hlavních zdrojů pro rozvoj welfare jako vědecké disciplíny. Úsilí těchto výborů a financování vědeckého výzkumu pomohlo spustit novou oblast vědeckého studia (Haynes, 2011). Původní návrh Brambellovy komise požadoval pro zvířata minimálně svobodu vstát, lehnout si, otočit se, očistit si tělo a natáhnout si končetiny. Tato myšlenka byla během několika let doplňována a upravována do dnešní všeobecně

uznávané podoby tzv. pěti svobod:

- 1) svoboda od hladu, žízně a podvýživy
- 2) svoboda od nepohodlí
- 3) svoboda od bolesti, zranění a nemoci
- 4) svoboda uskutečnit normální chování
- 5) svoboda od strachu a úzkosti (Webster, 2001).

3.2 WELFARE U JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ ZVÍŘAT

Důsledná péče o životní pohodu zvířat chovaných v několika nejlepších zoologických zahradách může sloužit jako vzor, kterého by měly životní podmínky hospodářských zvířat standardně dosahovat.

Edward Carpenter, *Animals and Ethics* (1980)

Potraviny živočišného původu tvoří významnou část v současné stravě EU. Poslední revize živočišné výroby a obchodu (FEFAC, 2012) ukazuje, že v EU v roce 2013 bylo vyrobeno více než 45.000.000 tun masa, více než 135.000.000 tun mléka a 7.000.000 tun vajec. Jsou to obrovské sumy a držíme kvůli těmto produktům obrovské množství hospodářských zvířat, která jsou odkázána na péči člověka. Pokud chceme eticky nezávadné potraviny živočišného původu, musíme věnovat patřičnou pozornost všem zvířatům využívaným v produkčních chovech (Pinotti et al., 2014).

3.2.1 Drůbež

Chovy kuřecích brojlerů a nosnic patří mezi nejintenzivnější produkční chovy. Techniky ustájení, krmení, napájení, dokonce i rozmnožování jsou vypracovány k neuvěřitelně precizní dokonalosti. Vše funguje jak má a spotřebitelé si mohou kupovat kvalitní kuřecí maso a výživná vejčička za velmi výhodnou cenu. Bohužel všechny tyto benefity jdou na úkor ptáků, kteří jsou součástí systému výroby, živoucí stroje, „animal machines”. Kuřecí brojleři jsou standardně chováni v obrovských halách v hejnech čítajících 5000 - 50000 ptáků, na podestýlce, při umělém osvětlení v režimu 23 hodin světlo, 1 hodina tma (Webster, 1999). Přísná selekce na hypertrofickou prsní svalovinu a co nejvyšší užitkovost pozměnila biologii brojlerů natolik, že to nepříznivě ovlivňuje jejich zdraví a životní pohodu. Moderní brojleři padesátinásobně zvýší svou hmotnost během pouhých šesti týdnů života (Tickle et al., 2014).

3.2.1.1 Chov kuřecích brojlerů

Díky dobré hygieně, levným očkovacím látkám a dalším preventivním opatřením se daří kontrolovat nejzávažnější nakažlivé choroby drůbeže i bez rutinního použití antibiotik. Ptáci mají snadný přístup k dostatku vody i krmiva, netrpí horkem ani zimou, při správné technice chovu mají i pohodlí k odpočinku, úmrtnost na infekční choroby je nízká. Na rozdíl od nosnic či krůt nedochází ani k soubojům, vyškubávání peří, nebo dokonce kanibalismu. Technicky vzato tyto systémy odpovídají požadavkům pěti svobod, až na jedinou výjimku - neumožňují zvířatům zachovat si tělesnou zdatnost (Webster, 1999). Rychlý růst a enormní hypertrofie žádaných prsních svalů, které dosahují až 20% tělesné hmotnosti, vyvolala zejména u nejrychleji rostoucích a nejtěžších linií četné patologické změny těl ptáků. (Tickle et al., 2014). Mezi nejzávažnější patří tzv. syndrom slabých nohou. Jedná se o soubor patologických poruch:

- 6) na kostech - například tibiální dischondroplazie
- 7) na kloubech - například septická artritida
- 8) na šlachách - například peróza
- 9) patologické nálezy na kůži - tvorba vředů či chronické záněty

U těžkých linií brojlerů v době těsně před porážkou dosahuje tento syndrom takové míry, že silně omezuje pohyb nohou a postihuje až 25% ptáků. Avšak u lehčích linií selektovaných na rychlý růst s menší intenzitou tento syndrom postihuje jen 5% ptáků. Příčiny těchto poruch jsou sice multifaktoriální, ale velkou měrou přispívá vysoká hmotnost těl brojlerů, nebo natolik pozměněný tvar těla, který nepřírodným způsobem přetěžuje klouby. Z uvedeného vyplývá, že asi čtvrtina kuřecích brojlerů z těžkých linií stráví třetinu života v chronických bolestech (Webster, 1999). Kromě chorob pohybového aparátu ovlivňují welfare brojlerů potíže kardiovaskulární, respirační i gastrointestinální, doprovázené problémy souvisejícími s nesouměrným růstem těla, například prsní svaly rostou neúměrně rychleji než zbytek těla na úkor například srdce či jater, která rostou naopak pomaleji. Rychle rostoucí prsní svaly mohou dokonce ohrozit funkci dýchací soustavy (Tickle et al., 2014, Greger, 2010). Musí se počítat i s mikroklimatologickými faktory, jako je dostatečné větrání. Například vysoké hladiny amoniaku ve vzduchu vedou u drůbeže k zánětům očí, poškození plic či průdušnice (Fraser, 2014).

Tyto problémy se dají poměrně snadno vyřešit. Buď zmírněním selekce na rychlost růstu, nebo zvýšením přísunu živin během raného vývoje. Oboje však zvyšuje náklady na výrobu jednotky masa. A zde musí zasáhnout buď stát, nebo spotřebitel. Stát má několik možností, buď legislativní cestou vymezit způsob chovu kuřat, nebo dotací podpořit chovatele, kteří způsobem chovu snižují utrpení ptáků. Další možností je chování spotřebitelů. Když budou spotřebitelé vyžadovat a kupovat produkty ze zvířat, která byla šlechtěna s ohledem na dobré životní podmínky, chovatelé tyto rysy zařadí do chovných cílů.

3.2.1.2 Chov nosnic

Produkční nosnice jsou zase standardně ustájené v bateriových klecích, ve kterých jsou natěsnány tak, že je prakticky vyplňují. Klece jsou naprosto holé. Od slepic se očekává snesení jednoho vajíčka denně po dobu asi 50 týdnů, pak jsou označeny za „vyčerpané“ a z chovu vyřazeny. Nedostatky holých bateriových klecí spočívají zejména ve znemožnění normálního chování a v poruchách dlouhodobé tělesné zdatnosti. Mezi nejzávažnější nedostatky v chovu nosnic patří konkrétně nedokonalá výživa, která je

sice obvykle uspokojivá, ale častý výskyt osteoporózy ukazuje na nedostatek vápníku, fosforu a vitamínu D (Webster, 1999). Dále časté poškození běháků a peří, způsobené konstrukcí klece, které působí nosnicím fyzické nepohodlí, časté zlomeniny a celkové zeslabení kostí v důsledku osteoporózy, znemožnění projevů normálního chování, hlavně absence hnízd pro snášení a substrátu pro popelení. Existuje už sice koncept obohacené bateriové klece s podlahovou plochou 750 cm², hřadem, popelištěm a budkou na snášení (Fraser, 2014), v ČR je dokonce zakázáno budovat nové chovy se starým typem neobohacených klecí, ale chovů s neobohaceným typem klecí je naprostá většina a budou ještě dlouhou dobu fungovat. Výhodou klecového chovu je však to, že jsou ptáci chováni v malých skupinkách, stejně jako žije jejich předek ve volné přírodě. Slepice v alternativních chovech založených na velkých koloniích, ať už interiérových nebo exteriérových, vykazují vysokou agresivitu - souboje, vyškubávání peří a dokonce i kanibalismus. To vše následováno strachem a stresem. Tyto chovy vykazují nejméně pětkrát vyšší úmrtnost než klecové chovy (Webster 1999).

3.2.1.3 Intenzivní šlechtění nosnic

Vzhledem k výše uvedenému se přímo nabízí jako nejlepší možnost chovat nosnice v obohacených bateriových klecích za současného zařazování takových rysů do chovného plánu, které nosnice lépe přizpůsobí těmto podmínkám ustájení. Stávající šlechtitelské programy nosnic, stejně jako u valné většiny ostatních hospodářských zvířat, jsou zaměřeny na produkci - co nejvíc vajec, co nejrychlejší pohlavní dospělost, co nejlepší konverze živin, apod. Díky šlechtění dosahuje produkce enormních výšin, například průměrná produkce vajec v roce 1930 byla 116 vajec na slepici a rok, v současné době je již 300 vajec na slepici za rok (Star et al., 2007).

3.2.1.4 Narušení welfare nosnic

Šlechtění na produkci a zintenzivnění ustájení způsobili zvýšení náchylnosti nosnic k fyziologickým, imunologickým a behaviorálním poruchám. Nejčastější behaviorální poruchy jsou vyklouvání peří, kanibalismus a absence hnízdního chování.

Fyziologické poruchy jsou asymetrický růst a osteoporóza a imunologickou poruchou je zvýšená náchylnost k Markově nemoci. Tradičně se tyto problémy řeší preventivními

opatřeními fyzickými i nefyzickými. Jako příklad preventivního opatření proti klovaní peří a kanibalismu lze uvést jako fyzickou metodu kauterizaci zobáku a jako nefyzickou metodu sníženou intenzitu světla, změnu složení krmiva, obohacené prostředí nebo optimalizaci velikosti skupiny. Příkladem pro ochranu proti škodlivým patogenům je metoda fyzická - očkování a nefyzická - vysoce hygienické systémy SPF - specific pathogen free systems (Star et al., 2007).

3.2.1.5 Přizpůsobování zvířat

Některá z těchto opatření, jmenovitě kauterizace zobáku nebo snížená intenzita světla, souvisí s problémy narušení welfare. Proto se kromě těchto tradičních preventivních strategií hledá nový způsob ochrany zvířat proti poruchám welfare. Jako velmi slibná metoda se jeví přizpůsobení zvířat produkčním chovům pomocí selekce nebo dokonce genetickou modifikací. Šlechtění může být použito ke zlepšení zdraví a welfare zvířat. Zdraví může být zlepšeno selektivním chovem na odolnost proti širokému spektru patogenů a welfare může být zvýšen selekcí proti projevu nežádoucího chování, například selekce proti vyklovávání peří a kanibalismu (Star et al., 2007).

3.2.1.6 Narušení integrity

Takovéto přizpůsobování však může mít za následek narušení integrity zvířete. Příkladem takového narušení integrity je chov slepých nosnic. Je technicky možné chovat slepé nosnice, které nevykazují vyklovávání peří či kanibalismus. I když jsou tyto nosnice slepé, jsou zdravé, schopné najít potravu i vodu a produkují množství vajec podle očekávání. Tyto nosnice vypadají jako dobře přizpůsobené své situaci a pokud netrpí žádným jiným způsobem, tak mohou žít lepší život, než slepice schopné vidět. Mnoho lidí však intuitivně cítí, že se jedná o špatný způsob, jak zlepšit welfare zvířat, jelikož byla šlechtěním narušena integrita nosnic. Kromě šlechtění může být integrita narušena i výše zmíněnými preventivními metodami, jako například kauterizací zobáku. Zkrátka je třeba přehodnotit metody, kterými se chovatelé snaží zabránit fyziologickým, imunologickým i behaviorálním poruchám. Kauterizací zobáku sice zabrání klovaní peří, které narušuje životní pohodu nosnic, ale samotný proces krácení zobáku naruší integritu nosnic. Kromě šlechtění na produkci by měly být do chovného cíle zařazeny

takové rysy, které budou napomáhat ke zvyšování životní pohody nosnic, ale zároveň nebudou narušovat integritu ptáků (Star et al., 2007).

3.2.1.7 Robustnost

L. Star et al. (2007) zdůrazňuje velký potenciál zařazení rysu robustnosti do chovného cíle jako univerzální rys napomáhající ve zlepšování životní pohody nosnic. Konkrétně uvádí, že robustnost obsahuje jednotlivé znaky zvířete, které jsou důležité pro zdravý a dobré životní podmínky. Zlepšení robustnosti selektivním křížením zvýší schopnost zvířat úspěšně interagovat s životním prostředím a tím je udělá více schopné přizpůsobit se danému systému chovu. Aplikace robustnosti do chovného cílelepší u zvířat zdravotní stav a welfare bez ovlivnění jejich integrity. Důležitost robustnosti zdůrazňuje mimo jiné i proto, že existuje pouze omezený počet mezinárodně působících společností zabývajících se šlechtěním drůbeže, které musí zajišťovat nosnice po celém světě. V důsledku toho tyto společnosti čelí široké škále podmínek, ve kterých jejich nosnice musí být schopny žít (Knap, 2005). Rozdíly v environmentálních podmínkách mohou být kvůli podnebí, ustájení, tlaku onemocnění, vystavení různým patogenům a rozdílům v kvalitě krmiva a jeho složení. Nosnice jsou drženy od chladného, suchého podnebí na Sibiři až po horké, vlhké podnebí v Brazílii, od klecových chovů po volné výběhy, které se mohou lišit v hygienických podmínkách, a jsou krmeny směsmi založenými na bázi kukuřice po směsi na bázi sóji. Nosnice chované v takových různých podmínkách musí být schopny vyrovnat se s prostředím, a proto vyžadují dostatečné kapacity k adaptaci. Kromě toho, od těchto nosnic se očekává produkce maximálního počtu vajec bez ohledu na podmínky životního prostředí (Star et al., 2007).

Robustnost je termín, který se rychle stává hlavním zájmem v živočišné výrobě. Koncepce robustnosti souvisí s koncepcí zdraví, welfare a integrity. Robustnost jako chovný cíl má potenciál zlepšit zdraví i životní pohodu zvířat bez ovlivnění integrity. Je eticky přijatelné využít konceptu robustnosti s cílem vytvořit zvířata lépe přizpůsobená produkčním zemědělským systémům. Ideál robustní nosnice je nosnice, která kombinuje vysoký produkční potenciál s odolností vůči vnějším stresorům. To umožní bezproblémovou expresi vysoce produkčního potenciálu v široké škále

enviromentálních podmínkách. Je to nosnice v normálním fyzickém stavu, která má potenciál udržet normální fungování organismu a v případě narušení jí stačí krátká doba k navrácení do původního stavu, to vše i za vlivu měnících se podmínek prostředí. Fungování organismu lze hodnotit z hlediska fyziologických, behaviorálních i imunologických vlastností. Díky tomu rys robustnosti zahrnuje různé měřitelné vlastnosti, které jsou nutné pro zařazení robustnosti do šlechtitelských programů (Star et al., 2007).

Zařazení robustnosti do chovného cíle má velký potenciál zlepšit životní pohodu produkčních nosnic. Je však třeba myslet na to, že přizpůsobení zvířete nevyhovujícímu způsobu ustájení není eticky přijatelné. Je nutno využít poznatků z výzkumu welfare nosnic souvisejících s technologií ustájení a podle toho upravit způsob chovu. Dobrým příkladem jsou obohacené bateriové klece.

Robustnost kromě zvyšování welfare a udržování integrity činí nosnice schopné maximálně využít svůj produkční potenciál. Bez zvýšení nebo alespoň udržení stávající produkce by totiž byla robustnost pro chovatele nevýhodná a nebyla by do chovných cílů zařazena.

3.2.1.8 Chování spotřebitelů

Tuto skutečnost by opět mohli změnit spotřebitelé poptávkou po vejcích robustních slepic z chovu v obohacených bateriových klecích. Na současném trhu existuje poptávka po eticky přijatelných vejcích, lze to vyvodit ze zvýšeného zájmu spotřebitelů o vajíčka od slepic chovaných na podestýlce. Dobrá vůle zde však naráží na nedostatečnou informovanost. Jak je uvedeno výše, volné chovy nosnice často stresují více, než obohacené bateriové klece. Je z toho však patrné, jakou sílu má tlak spotřebitelů. Ať už se o šíření informovanosti kupujících postarají samotní chovatelé - jako chytrý marketingový tah zajišťující vyšší odbyt vajíček z jejich welfare friendly chovů, nebo organizace na ochranu zvířat, nebo kdokoliv jiný, je to aspekt, se kterým je třeba pracovat, protože má obrovský potenciál zlepšit podmínky chovu nosnic tak, aby byly pro ptáky o něco více přijatelné (Flock et al, 2006).

3.2.2 Prasata

Produkční chov prasat, především porodní kotce prasnic, patří k nejkritizovanějším způsobům chovu, můžeme se setkat i s označením „tovární chovy“. Nejvíce znepokojení z hlediska životní pohody zvířat vyvolává vysoká produkce, která je mnohdy nad hranicí fyziologické schopnosti zvířat a velké množství zvířat ustájených na malých plochách v jednotvárném prostředí. Produkční chov prasat se stal tak úspěšným z několika důvodů. Jednak proto, že se prasata krmí suchými směsmi založenými na obilninách - tyto směsi jsou relativně levné, snadno skladovatelné a snadno se přemísťují, dále se snižuje spotřeba krmiva na přírůstek masa díky řízené teplotě v chovech a management chovu zajišťující prostředí prosté patogenů většiny závažných chorob spolu s očkováním a antibiotiky zlepšuje kontrolu nakažlivých chorob i při hustém osazení chovů. To vše zajišťuje nízkou cenu vepřového masa při stálém standardu kvality, na který si spotřebitelé zvykli a který vyžadují (Webster, 1999).

3.2.2.1 Reprodukce - důležitý ekonomický faktor

Pro celý proces výroby vepřového masa je jedním z nejdůležitějších faktorů zajistit stabilní produkci selat. Prasata jsou velmi plodná a výhodné reprodukční vlastnosti jako je rané pohlavní dospívání, snadná detekce říje, multiparita, krátká doba březosti, rychlá involuce pohlavních orgánů po porodu, rychlý nástup plnohodnotné říje a podobně je přímo předurčují k masnému průmyslu, kde na reprodukci přímo závisí ekonomika chovu (Nevrkla et al., 2014). Chovné prasnice se velmi přísně vybírají na základě užitkových vlastností jejich i jejich rodičů. Ještě přísněji se vybírají chovní kanci. Přirozené připouštění se již prakticky nevyužívá. Existuje několik firem, které produkují a celosvětově distribují kvalitní inseminační dávky několika prvotřídních kanců. To zajišťuje kvalitní geny pro jejich selata, ale potenciální hrozba se skrývá v tom, že několik málo jedinců může mít potomky po celém světě, čímž se snižuje genetická rozmanitost (Olsson et al., 2006).

3.2.2.2 Hybridizace

Chovatelé jsou ve vlastním zájmu nuceni produkovat vepřové maso v kvalitě i kvantitě požadované trhem a tomu musí přizpůsobovat i výběr užitkových vlastností, které bude mít nová, k reprodukci či výkrmu určená generace (Olsson et al., 2006). Není však možné v jednom plemeni soustředit všechny požadované vlastnosti. K expresi požadovaných vlastností se využívá hybridizace v hybridizačních chovech. Tyto chovy jsou vysoce organizované a maximálně využívají výhod křížení. Chovy jsou rozděleny na tři sektory - nukleové, rozmnožovací a produkční chovy a chovná zvířata se dělí na mateřské a otcovské populace. Nukleové chovy sestávají z chovných čistokrevných zvířat, která produkují prasničky a kanečky mateřských i otcovských populací pro zbývající dva chovy. Rozmnožovací chovy produkují křížené prasničky, které vykazují lepší užitkové vlastnosti (zejména reprodukční) než původní čistokrevná populace a slouží jako chovné prasnice pro produkci selat pro produkční, čili užitkové chovy, které sestávají ze zvířat ve výkrmu. U mateřských plemen se požadují vlastnosti dobré reprodukce - plodnost, bezproblémová gravidita, snadný porod, mléčnost, porodní hmotnost selat, životnost selat, výrazné projevy říje, dále vynikající růstová schopnost a konverze krmiva, velký tělesný rámec, odolnost vůči stresům a dobrá adaptabilita na podmínky velkochovu. U otcovských plemen se požaduje dobrá výkrmnost, vynikající jatečná hodnota, vhodnost kanců k inseminaci, kvalita spermatu, dobrá reprodukce, přizpůsobivost velkovýrobním technologiím (nášchov.cz).

3.2.2.3 Produkčně i eticky výhodné rysy

Tyto užitkové vlastnosti jsou z pochopitelných důvodů zaměřeny na co nejlepší kvalitu produktu i jeho množství za co možná nejnižších nákladů. Vlastnosti vztahující se k životní pohodě chovaných zvířat či k produkci, která by nepřekračovala jejich fyziologické schopnosti, se z pravidla v chovných cílech neobjevují, pokud nemají pro chovatele přímý užitek. Odolnost vůči stresu, dlouhověkost, dobré mateřské schopnosti prasnic, celkové zdraví, nebo schopnost „normálně“ fungovat ve velkochovných podmínkách jsou dobrým příkladem vlastností, které mají přímou produkční hodnotu a navíc napomáhají zlepšit welfare hospodářských zvířat. Pokud má být taková nová vlastnost zařazena do chovného cíle, musí být zisková, nebo alespoň nulová, tedy

neztrátová. Například změna rysu „počet narozených selat“ na „počet živých selat 5. den po porodu“. Tento rys byl zaveden díky výzkumu dánských vědců, kteří zkoumali korelaci velikosti vrhu a přežití vrhu. Výsledkem byl fakt, že selekce pro počet narozených selat vedla ke značnému zvýšení perinatální úmrtnosti selat. Tato změna jednoznačně ulehčí prasnici, ale chovateli nenastane žádná ztráta, i když se selat prakticky narodí méně (Olsson et al., 2006).

Dlaším rysem, který je v zájmu životní pohody prasat a je neztrátový, potenciálně i ziskový, je zařazení rysu robustnosti do chovného cíle. Knap (2005) definoval robustní prasata jako „prasata, která kombinují vysoký produkční potenciál s odolností vůči vnějším stresorům, což umožňuje bezproblémovou expresi vysoce produkčního potenciálu v široké škále podmínek prostředí“ (Star et al., 2007). Vlastností, které jsou ztrátové, se v současné době v chovatelských cílech prakticky nevyskytují. Jediný, kdo by mohl dosáhnout zařazení vlastností, které by vylepšily životní pohodu zvířat bez ohledu na ztrátu na zisku, je spotřebitel. Pokud spotřebitelé vytvoří popávku po produktech z takových zvířat, chovatelé na to zareagují zařazením těchto rysů do chovných cílů (Olsson et al., 2006).

3.2.3 Hovězí dobytek

Hovězí dobytek patřil mezi nejdříve domestikovaná zvířata. Nejen, že svému majiteli přinášel užitek produkcí mléka, ale navíc i v podobě masa, kůže a pracovní síly. V polovině dvacátého století prošly ekonomicky rozvinuté země převratem tradičního chovu dobytka. Začala rozsáhlá intenzifikace živočišné výroby, která zefektivněním postupů snížila ceny živočišných produktů natolik, že přestalo být výhodné držet si dobytek doma. Tendence nahrazovat lidskou péči automatizovanými stroji však zvýšila riziko narušení životní pohody chovaných zvířat, které bylo korunováno později následovaným rozvojem nových biotechnologií (Fraser, 2014).

3.2.3.1 Produkce dojnic

Dobrá evropská či severoamerická dojnice, například holštýnského plemene, dává od druhého roku života jedno tele ročně. Během jedné laktace může nadojit přes 9.000 kg mléka (holštýnské krávy včetně kříženek v ČR - Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o.s.). Pak následuje stání na sucho, asi dva měsíce, pak se znovu otelí a celý proces začne znovu. Typický maximální nádoj bývá 30 až 40 litrů. Mléko je dojeno strojově 2-3x denně, takže maximální množství mléka ve vemeni může v některých chvílích přesahovat 20 litrů, což je desetkrát více než u krávy masného plemene. Laktace je spojena s enormní fyziologickou zátěží, kterou kromě intenzity umocňuje doba, po kterou se s ní dojnice musí zvládnout vyrovnat (Webster, 1999).

3.2.3.2 Fyziologické limity dojnic

Dobrou zprávou z hlediska životní pohody dojnice je fakt, že třeba na rozdíl od nosnice je velmi cenným zvířetem. Špatnou zprávou je, že je od krávy požadován výkon na hranici její výkonnosti, nejlépe ještě o něco vyšší. Všeobecně se dá říct, že limity dojnice jsou určeny:

- 1) genetickým a fyziologickým potenciálem mléčné žlázy syntetizovat a vylučovat mléko
- 2) kapacitou dojnice požít, strávit a metabolizovat takové množství živin, které potřebuje na obnovu těla, laktaci a zároveň i březost
- 3) kapacitou dojnice dostát dlouhodobě metabolickým nárokům laktace, aniž by podlehla vyčerpání nebo produkčním chorobám (Ingvartsen et Moyes, 2012).

3.2.3.3 Fenotypová závislost užitkovosti

Ve většině situací však kapacita mléčné žlázy syntetizovat mléko převyšuje kapacitu dojnice vyhledat, požít a strávit dostatek potravy na zásobení mléčné žlázy živinami. Produkce mléka je blízko maximální možné rychlosti syntézy na několika málo místech na Zemi (např. Kalifornie či Izrael), kde mohou být stáda dojnic trvale ustájena ve velmi drahých budovách a krmena nákladnými vyváženými dietami. Na takových farmách může být dosahováno nádoje přes 50 litrů denně a celkové užitkovosti za laktaci přes

15000 litrů. Dojnice v Evropě takových výsledků nedosahují, průměrná užitkovost 8000 litrů je považována za velmi dobrou. I když nejsou geneticky horší než dojnice v Kalifornii, kvalita jejich krmiva je horší, v létě se nejčastěji pasou a v zimě se krmí hlavně siláží (Webster, 1999).

3.2.3.4. Problémy spojené s laktací

Problémy se zdravím a životní pohodou dojnic můžou přímo vznikat v důsledku intenzity a trvání metabolických nároků laktace, výživy, ustájení a managementu, který neodpovídá fyziologii zvířete šlechtěného k vysokým výkonům. Mezi největší rizika pro životní pohodu laktujících dojnic patří:

- 1) hlad nebo akutní metabolické poruchy způsobené nerovnováhou mezi dodávkou živin a jejich výdejem
- 2) chronické nepohodlí způsobené špatným ustájením, ztrátou tělesné kondice, atd.
- 3) chronická bolest nebo omezení pohybu způsobené znetvořením tvaru těla, špatným ustájením, nebo uspořádáním chovu
- 4) zvýšená vnímavost k infekčním nebo metabolickým chorobám
- 5) metabolické nebo fyzické vyčerpání z dlouhodobě vysoké produkce mléka (Ingvartsen et Moyes, 2012).

3.2.3.4.1 Metabolický hlad

Pochopení mechanismů kontroly příjmu a regulace energetické rovnováhy v krmivech pro přežvýkavce je velmi důležité pro zvýšení účinnosti výroby. Krmivo navíc ovlivňuje welfare zvířat i kvalitu produktu (Pinotti et al., 2014). Neefektivně sestavená krmná dávka u produkčních dojnic vede buď k přílišnému ztučnění, nebo naopak ke zhoršení kondice a snížení užitkovosti.

Laktující dojnice s vysokým genetickým potenciálem se musí trvale vyrovnávat s intenzivní poptávkou po živinách.

Pokrytí těchto požadavků závisí na:

- 1) kvalitě a kvantitě dostupné potravy
- 2) schopnosti a kapacitě trávicí soustavy přeměňovat potravu na metabolizovatelné živiny
- 3) čase, který může dojnice věnovat příjmu potravy, aniž by byl vážně narušen protichůdný požadavek na dostatek odpočinku

Zvláště evropské dojnice nedostávají v krmivu takové množství živin, které potřebují. Zejména bývají zanedbávány doplňkové látky, které jsou ovšem velmi důležité z hlediska optimalizace využití živin i samotného welfaru (Pinotti et al. 2014). V důsledku toho může klesat tělesná kondice následovaná zhoršením užitkovosti. Kvůli nedostatečnému množství živin nemůže využít svůj genetický potenciál a užitkovost tak nedosahuje svého potenciálního maxima. V důsledku snahy utišit metabolický hlad konzumuje dojnice velké množství objemného krmiva s nižším obsahem živin a tím přetěžuje trávicí soustavu. Navíc při takovémto kompenzačním chování dochází ke konfliktu mezi motivací přijímat potravu a motivací odpočívat. Nedostatek živin a fyziologická zátěž spojená s laktací způsobuje pocit fyzické únavy.

Snaha zlepšit mléčnou užitkovost krav pomocí genetiky bez současného zlepšování výživy může konflikt mezi metabolickým hladem a přetěžováním trávicí soustavy ještě zhoršit. Promyšlená selekce krav na vyšší užitkovost však vede k výkonnějším kravám, které mají zlepšenou schopnost konzumace, trávení a metabolizování potravy (Webster, 1999). Tato schopnost bude v budoucnu stále více požadována, jelikož světová populace lidí roste a s ní i poptávka po potravinách, ovšem zdroje zůstávají stejné, a proto bude v budoucnu schopnost dojnic efektivně využívat potravu požadována (Egger-Danner et al., 2014).

3.2.3.4.2 Kulhání

Nejčastějším zdrojem strádání dojnic v důsledku bolesti je bolest spojená s kulháním. Kulhání a poranění nohou jsou u dojnic důležité faktory, které mohou bránit zvířatům v tak přirozených projevech chování, jako je například příjem potravy. Kulhání je nejčastěji způsobeno chorobami paznehtů. Sledování provedené na 121 farmách v

Severní Americe ukázalo, že 5% - 85% krav trpí kulháním a až 100% sledovaných krav mělo poranění nohou, v Rakousku bylo zjištěno až 75% kulhajících krav a v Anglii tímto postižením trpělo až 77%. (Fraser, 2014). Ovšem dle Chapinal et al. (2014) se procento krav s poraněním končetin výrazně snížilo při kontrole provedené při druhém pozorování. Z toho vyvozuje, že preventivní opatření bránící těmto chorobám jsou pro chovatele snadno zajistitelné a zvýšený výskyt poranění končetin je spojen s nedbalostí chovatelů. Dále je z uvedeného vidno, že onemocnění končetin je výrazně ovlivňováno vnějším prostředím. Fraser (2014) uvádí, že nižší procento krav trpí chorobami nohou ve stájích s písčitou podestýlkou, než ve stájích betonových s lehacími matracemi. Ovšem tento rozdíl byl zanedbatelný ve srovnání s rozdíly mezi jednotlivými farmami. To potvrzuje Chapinalův (2014) názor, že největší zásluhu na těchto postiženích mají právě chovatelé. Ke snížení výskytu kulhání či poškození nohou totiž dle Chapinala (2014) stačí velmi málo - dostatek čisté, suché podestýlky, ze které je dostatečně často odklizen hnůj.

Situaci také ovlivňuje výživa. Síla a struktura paznehtů může být oslabena špatnou výživou, konkrétně stravou bohatou na cukry, nebo krmivo obsahující vysoký podíl vody. Příliš vodnaté krmivo, jako je například siláž, totiž vede k vysoké produkci tekuté kejdy, která při nedostatečném odklizení paznehty poškozují. Dalším faktorem je čistota lehacího boxu. Pokud není čistý, kráva raději delší dobu stojí a přetěžuje tak paznehty. Celkově špinavá, hnojem pokrytá podlaha může šířit patogeny a zvyšovat riziko uklouznutí a poranění končetin (Fraser, 2014). Je tedy třeba lepší informovanosti chovatelů a stanovení systému kontrol. Egger-Danner et al. (2014) dokonce navrhuje vytvoření národních monitorovacích programů, které by splňovaly požadavky výrobců, spotřebitelů i regulačních orgánů. Je v zájmu samotných chovatelů snažit se chorobám končetin u svých zvířat vyhnout vhodnými opatřeními v jejich vlastním zájmu. Kulhající dojnice totiž výrazně snižuje svou užitkovost (Garcia, 2014).

Velmi účinným pomocníkem pro kontrolu kulhání u dojnic je používání automatického dojicího systému - AMS. Garsia et al. (2014) navrhuje obohacení AMS o novou funkci - kontrolu kulhání pomocí automatického systému pro identifikaci kulhajících krav. Už samotný fakt, že dojnice sníží četnost návštěv AMS poukazuje na bolestivost chůze. Radši bude mít přeplněné vemeno, v důsledku toho nefyziologicky vyklenuté zadní

končetiny, což ještě více zhorší stav paznehtů, než aby na postižených paznehtech ušla cestu k AMS a nechala se podojit. Samotný sběr dat by měl probíhat na základě vizualizačních nástrojů využívajících screeningu každé dojnice zvlášť. Vyhodnotí se asymetrická chůze na základě čtyřbodové stupnice. Takováto technologie může navíc každý den nasbírat komplexní záznam dat o každé dojnici a tak se jejich stav může posoudit multifaktoriálně (Garsia et al., 2014).

Stručně řečeno, faktory ovlivňující kulhání dojnic jsou následující:

- 1) šlechtění - exteriérové vlastnosti - utváření a postoj končetin, velikost a tvar vemene
- 2) výživa - přímý vliv - krmiva s vysokým obsahem cukru, nepřímý vliv - tekutá, kyselá kejda vzniklá ze siláže
- 3) ustájení - špatné lehací boxy, tvrdý, vlhký, kluzký beton, absence podestýlky, nedostatečná hygiena
- 4) management chovu - špatná péče o paznehty, nedostatečná četnost dojení, zanedbaná kontrola, nevhodná konstrukce chovného zařízení
- 5) chování - dlouhé stání v průchozích chodbách podřazených zvířat

3.2.3.4.3 Dojení a mastitidy

Šlechtitelské snahy posledních několik desetiletí směřovaly ke zvyšování produkce. V návaznosti na to se však začaly projevovat nežádoucí jevy, jako snižování užitkovosti, zvýšený výskyt metabolických onemocnění, zhoršení zdraví, kondice či plodnosti dojnic. Chovatelé se to většinou snažili kompenzovat managementem chovu, ale zde vyvstává otázka kvality životní pohody dojnic. V důsledku negativních genetických korelací mezi dojivostí a fitness vlastnostmi byl pozorován pokles mnoha funkčních vlastností. V posledních letech však došlo ke stabilizaci nebo dokonce zvýšení genetických trendů funkčních vlastností, například zařazení rysu dlouhověkosti či snadného telení do chovného cíle. Momentálně stále není uspokojena poptávka po nových rysech, cílem však zůstává kompenzovat tyto antagonistické účinky a optimalizovat výběr pro užitkovost, zdravotní stav, snadné telení, odolnost proti metabolickým nemocem, to vše s cílem maximalizovat zisk, aniž by byla narušena životní pohoda dojnic. Zahrnutí těchto rysů do šlechtitelských programů je důležité jak

pro zisk chovatelů, tak pro dlouhodobý rozvoj populace dojnic (Egger-Danner et al., 2014).

Nejčastější onemocnění dojnic související s vysokou produkcí a zdravotním stavem vemene je mastitida. Vyskytuje se ve formě klinické a subklinické, obě formy přináší vysoké ekonomické ztráty pro chovatele a výrazně snižují životní pohodu dojnic. V USA je dokonce povoleno používat preventivně antibiotika, aby se výskytu mastitid zabránilo (Hansson et Lagerkvist, 2014).

Ve většině zemí se kontroluje výskyt mastitidy měřením počtu somatických buněk v nádoji, který se ovšem po několika výzkumech provedených v poslední době jeví jako zastaralý a nepříliš spolehlivý. Proto vznikají nové technologie pro detekci, například pomocí měření elektrické vodivosti v systémech AMS a mnoho dalších, které ovšem žádají dalšího zkoumání a testování před zařazením do praxe (Eger-Danner et al., 2014). Jako prevence proti mastitidě je nutný správný management chovu - důsledná hygiena, provozně preventivní způsob chodu chovu zabraňující výskytu mastitidy a správný monitoring zdravotního stavu dojnic. Pokud se mastitida v chovu vyskytne, musí chovatel zajistit dostatečnou hygienu a separaci postižených krav tak, aby nedocházelo k šíření infekce a rychlá a účinná léčba (Hansson et Lagerkvist, 2014).

Zařazení rysu odolnosti proti mastitidě je velmi slibným rysem zlepšujícím životní pohodu dojnic. Parametry zdravotního stavu vemene mají však značnou genetickou variabilitu. V mnoha zemích se v běžných šlechtitelských programech dosahuje jen velmi malého nebo dokonce žádného zlepšení zdraví vemene. Ovšem velkou naději nabízí šlechtění na odolnost mléčné žlázy vůči patogenům. Zařazení tohoto prozatím nového rysu odolnosti proti mastitidě do chovného cíle skýtá velmi slibné zlepšení životní pohody dojnic (Kuhn et al., 2008). Tento rys je však zatím ve fázi výzkumu a proto je důležité eliminovat mastitidu správným managementem chovu, jako je hygiena, separace infekčních jedinců, časté dojení a pravidelná preventivní kontrola výskytu infekce.

Automatické dojící systémy, tzv. AMS, jsou velmi diskutovaným tématem z hlediska životní pohody dojnic. Jsou používány přibližně od roku 1990 a již po dvaceti letech se masově rozšířily po celém světě. Konstrukce takových dojících systémů, které pracují automaticky, bez použití práce člověka, velmi snižují provozní náklady. Navíc mají

nespornou výhodu v tom, že dojnice si sama dobrovolně určí, kdy a jak často chce být podojena. Z hlediska ochránců zvířat jsou AMS povětšinou vnímány negativně. Dojnice sice patrně cítí nepohodlí či mírnou bolest během dojení robotem, ale motivace k podojení převyšuje motivaci se tomuto typu dojení vyhnout. V klasických případech, kde se krávy dojí za pomoci poloautomatického systému řízeného člověkem, většinou dvakrát denně, trpí dojnice více a delší dobu v důsledku přeplněného vemene, ve kterém může být až 20 litrů mléka. Navíc systém AMS skýtá několik faktorů, které přispívají k udržování či zlepšování welfare dojnic. Například se kráva během dojení nakrmí automaticky jí přidělenou dávkou krmiva, nebo se automaticky zaznamenají údaje o laktaci či zdravotním stavu (Garcia et al., 2014). AMS tedy může díky vyšší četnosti dojení snížit riziko mastitidy i kulhání (vemeno nebude tlačít na zadní končetiny a přetěžovat tak vnější paznehty). Zároveň může zvýšit užitkovost dojnice, protože tvorba mléka ve vemenu se zpomaluje, pokud je vemeno plné. Když se během dne několikrát vyprázdní, sekrece mléka se zvýší. Ovšem pouze za předpokladu, že dojnice dostane vyšší dávku živin, přiměřeně své zvýšené produkci. Navíc se eliminuje konflikt dojnice mezi motivací krmit se a odpočívat, pokud dávku krmiva dostane takovým způsobem, že ji zvládne zkonsumovat ze méně než osm hodin (Webster, 1999). AMS skýtají velký potenciál v zamýšlených systémech automatické kontroly zdravotního stavu, kulhání, fyziologických funkcí, nebo detekce říje. To si ale žádá dalšího výzkumu před zařazením do běžného provozu farmy. Tento systém automatického dojení se tak může stát pojítkem mezi špičkovou technologií a životní pohodou dojnic (Garcia et al., 2014).

3.2.3.4.4 Metabolické choroby a vyčerpání

Metabolické neboli produkční choroby vznikají tehdy, když kráva není schopná pokrýt akutní nebo chronické požadavky na obnovu těla, laktaci a březost. Jedná se o ekonomicky významné choroby způsobující problémy s životní pohodou dojnic a ekonomické ztráty pro chovatele. Nastává metabolický stres, který vzniká v důsledku nepřizpůsobení příjmu živin zvýšené nutriční potřebě, která vzniká například během březosti a laktace. Metabolický stres je kombinací účinků změněného metabolismu živin, dysfunkce zánětlivých reakcí a oxidačního stresu (Sordillo et Mavangira, 2014). Mezi nejakutnější formy patří poporodní paréza nebo trávová (pastevní) tetanie. Kráva

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Etické aspekty šlechtění hospodářských zvířat

Bakalářská práce

Kristýna Božková

vyčerpá zásobu vápníku nebo hořčíku a pokud není léčena, uhynie během několika hodin nebo jen minut (Webster, 1999).

Přísná genetická selekce mléčného skotu pro velmi vysokou produkci mléka zvyšuje riziko těchto poruch. Typickým příkladem je ketóza a mléčná horečka. Ovšem tyto poruchy lze snížit zvýšenou pozorností k výživě. V konečném důsledku lze tyto problémy eliminovat kombinací genetických typů s krmnými strategiemi a managementem chovu vhodných pro tyto typy (Fraser, 2014).

Tyto poruchy nelze účinně eliminovat pomocí šlechtění. Rysy jako například robustnost sice zlepšují odolnost dojnic, ale žádná fyziologická vlastnost nedokáže kompenzovat nedostatek živin. Zvláště dlouhotrvající nedostatek živin způsobuje silné narušení welfare dojnic. Toto narušení se zvyšuje úměrně součinu intenzity a trvání nedostatku. Takto trpící dojnici se vlivem silné metabolické zátěže způsobené laktací stále více zhoršuje kondice, stoupá vnímavost k tlaku patogenů i pocit vyčerpání. Tento stav se zhoršuje přiměřeně době trvání. Je běžnou praxí nechat dojnici v takovémto stavu dokončit laktaci a pak je z chovu vyřadit, což je velmi neetické. Takto postižená dojnici by se měla z chovu vyřadit hned a nechat zaprahnout. To ovšem závisí pouze na uvážení chovatele, které bohužel často směřuje k vlastnímu profitu.

Kvůli mléku vystavujeme dojnici extrémní zátěži, která v kombinaci se způsobem života dojnic způsobuje to, že příliš mnoho dojnic trpí hladem, vyčerpáním a bolestí. V tomto případě nijak výrazně nepomůže chování spotřebitelů ani legislativní nařízení. Záměrně snížit užitkovost šlechtěním taky nepřipadá v úvahu. Jediná změna, která může nastat v oblasti welfare dojnic, je ze strany samotných chovatelů a jejich snaze předcházet těmto chorobám u svých zvířat. Jelikož je dojnici cenné zvíře, má tato myšlenka šanci na úspěch (Olsson et al., 2006).

3.2.3.4.5 Nové techniky v reprodukci

Chovatelé se vždy snažili zvyšovat užitkovost svých zvířat za pomoci klasického šlechtění. V případě mléčných plemen skotu se tradičně využívá selekce buď samic na základě jejich vlastní užitkovosti, nebo výběrem býků na základě užitkovosti jejich dcer. Takováto selekce je sice účinná, ale v porovnání s pokročilými biotechnologiemi dost pomalá. Proto se v posledních letech snaží vědci i samotní chovatelé zavést nové

poznatky z oblasti biotechnologie do komerčních chovů. Jednou z nejslibnějších biotechnologií je embryotransfer. Jedná se v podstatě o aplikaci hormonů do těla dárkyně vajíček - většinou se jedná o geneticky velmi cenou plemenici. Tato vajíčka jsou v dárkyni oplodněna inseminační dávkou kvalitního býka a takto vzniklá embrya jsou nejčastěji laparoskopicky z dárkyně vyjmuta, laboratorně namnožena a následně buď zmražena a tím připravena na transport či konzervaci, nebo zavedena do těla dárkyně vaginální cestou za použití lokální anestezie (Webster, 1999).

Komerční využití vědeckých poznatků v podobě této technologie přináší nové etické otázky, z nichž některé se týkají welfare zvířat. Musí být jasno, zda dotčená zvířata trpí a jak moc a kdo z toho bude mít prospěch a jak velký. Například není nikde stanoveno, kolik embryí se může vložit do jedné plemenice nebo kolikrát může být tento postup proveden (MacArthur, 2006).

Některé postupy mohou mít na welfare zvířat škodlivé důsledky. Jmenovitě manipulace s velikostí a tvarem těla a reprodukční kapacity pomocí šlechtění, výživy, hormonálních zásahů a přenosu genů takovým způsobem, že to sníží pohyblivost, zvýší riziko bolestivých stavů, poranění, metabolických poruch, kloubních problémů, reprodukčních či porodních problémů samic, poporodní úmrtnosti nebo psychického strádání. Dopady nových biologických technik na životní pohodu zvířat by neměly být posuzovány podle použité metody, ale podle jejich důsledků (Webster, 1999). Zkoumání vlivu embryotransferu na životní pohodu zvířat si žádá dalšího výzkumu. I když jeho využití v praxi zatím není úplně běžné, potenciál zvyšování zisku za každé zvíře, který chovatelům nabízí, se postará o jeho brzkou komercializaci. Až tento moment nastane, musí již být rizika ohrožení životní pohody zvířat kompletně zmapována a připravena řešení, jak se těmto strádáním vyhnout, nebo je minimalizovat na únosnou úroveň.

Naproti tomu mají některé nové biotechnologie možnost ovlivnit welfare chovaných zvířat pozitivně. Například MacArthur et al. (2006) uvádí zajímavou myšlenku využití techniky tvorby plemeníků, kteří budou produkovat pouze X spermie a tím se předem určí pohlaví, které vznikne z konkrétní inseminační dávky, a tak se radikálně sníží počet nechtěných telat samčího pohlaví. U této techniky dosud nejsou známy žádné negativní dopady na welfare skotu. Dalším zajímavým rysem, který by mohl být začleněn do chovného cíle s pozitivním účinkem na chovaná zvířata i zisk chovatele, je

šlechtění na robustnost dojnic, která se dá chápat jako dlouhá „životnost“ dojnic, nebo šlechtění na dlouhověkost. Inhibice genu pro růst rohů a tím umělé vytvoření bezrohých verzí u všech plemen skotu by se zase zabránilo kruté kauterizaci, která má vyjímku v zákoně na ochranu zvířat a běžně se využívá (Greger, 2010).

Další poměrně novou biotechnologií je transgeneze. Americký úřad pro potraviny a léčiva povoluje využívat transgeneze v běžných chovech a povoluje tak komercializaci geneticky modifikovaných zvířat. To odstartovalo řadu otázek o životní pohodě takto upravených zvířat, jako například zvýšená perinatální úmrtnost, snížená tělesná zdatnost, vrozené vady a další poruchy spojené se zvýšenou efektivitou výroby. I při tradiční metodě selekce se však vyskytují produkční nemoci (Greger, 2010).

Transgeneze skýtá i možnost zlepšení životní pohody „upravovaných“ zvířat zdůrazněním rysů pozitivně ovlivňujících welfare. Ovšem výrobci mají tendenci ignorovat zájmy zvířat a nebrat ohledy na jejich dyskomfort a utrpení a tak se bude transgeneze pravděpodobně využívat ke zvyšování efektivnosti výroby i na úkor dobrých životních podmínek zvířat.

Stále více realisticky se rýsuje možnost komerčního využití klonování zvířat určených k produkci potravin. Dosud limitující technologie se rapidním tempem vyvíjejí a tak můžeme očekávat zařazení těchto biotechnologií do praxe. To ovšem vyvolá nové otázky týkající se welfare zvířat (Gonzalez et al., 2011).

Vrchol efektivity výroby však nemusí zvířata zahrnovat vůbec. Technologie pokročily natolik, že si vědci umí představit kultivaci částí těl zvířat na vhodném médiu. S touto myšlenkou „pěstování“ živočišných produktů mizí utrpení zvířat, náklady a zátěž životního prostředí klesají na minimum (Greger, 2010). Můžeme očekávat rychlý vývoj tohoto sektoru biotechnologií, ovšem nikdo zatím nedokáže odhadnout komplikace, které mohou v návaznosti na takto pokročilé, nikdy dříve neodzkoušené, modifikace výroby potravin živočišného původu nastat.

3.2.3.5 Masný skot

Hovězí maso pochází buď od telat narozených dojnícím a odchovaných na umělé mléčné výživě, nebo od telat narozených kravám masných plemen. Dojnice jsou určeny

k produkci mléka na prodej a telata jsou jen vítaným vedlejším produktem. Ale u masných plemen skotu jsou jediným užitkem právě telata a potom až maso z krávy samotné. Zvyšování produktivity krav masných plemen je proto zaměřeno buď na zvyšování velikosti telat, jejich tělesných proporcí a nebo počtu při každém porodu. Z toho můžou vzniknout závažné welfare problémy, konkrétně:

- 1) potíže při porodu způsobené nadměrnou velikostí telete
- 2) potíže při porodu u krav s abnormálně utvářenými porodními cestami
- 3) vracející se bolest po opakovaných plánovitě prováděných porodech císařským řezem
- 4) problémy po porodu s odchovem dvojčat
- 5) problémy spojené s prováděním embryotransferu (Webster, 1999).

Vzhledem k tomu, že hlavním zdrojem příjmu chovatele masného skotu je prodej odstavených telat, je hlavním cílem chovatele vyprodukovat tele, které bude při odstavu co největší a zároveň bude mít co nejvyšší podíl masa k tělesné hmotnosti, proto je v chovném cíli zařazen rys hypertrofie a vyšší porodní hmotnost telete. To ovšem vede ke zvýšenému výskytu dystocie v důsledku nepoměru velikosti matka - tele, vyskytující se hlavně u velmi zmasilých plemen, jako je belgické modré nebo piedmontaise (Uyestepruyt et al., 2002). Toho se snaží dosáhnout výběrem velkých a hodně zmasilých býků. Hlavní šlechtitelské organizace prodávající sperma býků pro umělou inseminaci sledují výskyt problémů při telení a vyřazují býky, kteří působí obzvláštní potíže. Ovšem výběr velkých a zmasilých býků nevyhnutelně zvyšuje nebezpečí porodních problémů s velkými telaty. Snadnost porodu závisí na velikosti a tvaru telete v poměru k velikosti a tvaru porodních cest krávy. Jednou z cest, jak omezit porodní váhu telat, je omezit příjem potravy březím kravám a zajistit tak, že krávy nebudou v době telení příliš tučné a telata budou mít menší porodní hmotnost (Arnott et al., 2015).

3.2.3.5.1 Plemeno belgické modré

Selekce na zmasilost, čili vysoký podíl svalů v poměru ke kostem a vysoký podíl nejcennějších svalových partií v zadní části těla bylo vždy cílem šlechtitelů masného skotu. Tato zmasilost však vede u plemenic ke zmenšení rozměrů pánevního kanálu a

následné dystocii. Nejnápadnější je to u zvířat nesoucích recesivní gen pro dvojbedří, neboli doppelenderismus - hypertrofii bederního a hýžďového svalstva, jak je tomu u býků Belgického modrého plemene. Jedná se v podstatě o vrozenou genetickou vadu, která je však pro chovatele velmi výhodná a proto si ji v populaci záměrně udržují. Nejedná se o zvětšení velikosti jednotlivých svalových vláken, ale zmnožení jejich počtu. Jedinci s touto mutací jsou charakteričtí vyšším množstvím svalové hmoty a to až o 20% (Grober et al., 1997). Dvojbedří způsobuje enormní velikost svalů, zvláště velmi ceněných svalů v zadních partiích těla (Greger, 2010). I když nejsou homozygotně recesivní zvířata nesoucí obě alely pro dvojbedří komerčně využívána, hybridy F1 zplození býkem s dvojbedřím mají vyšší podíl masa než normální zvířata tohoto plemene. Je proto výhodné chovat býky s dvojbedřím a produkovat F1 hybridy křížením s normálními krávami. Tyto krávy mají totiž zachován normální rozměr pánve a tak by tento hybridizační program nepřinášel zvířatům zbytečné utrpení. Je však třeba držet si populaci plemenic s touto hypertrofií, které dávají telata opakovanými předem naplánovanými císařskými řezy (Webster, 1999).

A tady nastává rozpor ohledně názorů na ochranu životní pohody zvířat. Na jedné straně britská Rada na ochranu zvířat a různé organizace a spolky ochránců zvířat jsou tvrdě proti tomuto systému chovu, na druhé straně se hájí chovatelé tím, že porod císařským řezem při lokální anestezii je méně bolestivý než normální porod. Díky císařským řezům dokonce vzrostl počet přežití telat oproti porodu přirozenou cestou (Uyestepruyt et al., 2002). Agrokomunita si dokonce pohrává s myšlenkou zvýšit osvalení na trojnásobek a aplikovat ho i na jiné živočišné druhy - ovce, prasata, kuřata, krůty a ryby (Greger, 2010, McPherron et Lee, 1997). Vandenheede et al. (2001) svými výsledky pozorování behaviorálních projevů jalovic během císařského řezu potvrzuje argument chovatelů, že je zákrok pro krávu nebolestivý a nepůsobí jí stres ani jiné nepohodlí. To je sice pravda, ale jen v danou chvíli, jelikož účinek anestetika trvá kratší dobu než bolest, která přetrvává mnohem déle. Je velmi pravděpodobné, že plemenice využívané k opakovaným císařským řezům trpí chronickými břišními bolestmi způsobenými zjizvením a možnými srůsty. Tento spor však zůstává zatím nevyřešen a žádá si dalšího výzkumu (Webster, 1999). Další otázkou ohrožení welfare je zvýšená náchylnost takto narozených telat k makroglosii, která je způsobí neschopnými kojit se, nebo k vrozené tuhosti kloubů, způsobené nedostatečným intrauterinním pohybem, kvůli kterému nejsou schopna stát. Oba případy končí utrácením telete (Greger, 2010). Uyestepruyt et

al. (2002) uvádí výsledky zkoumání vlivu načasování zákroku na plicní a metabolické funkce telete. Při špatném načasování, konkrétně příliš časném zahájení zákroku, vykazovala telata horší hodnoty než telata vyjmutá ve správnou fázi. Další obava byla vyslovena ohledně vztahu matky k mláděti, který může být narušen nepřirozeným porodem. Avšak dle výsledků pozorování a porovnání chování matek k telatům se chování matky k teleti narozenému císařským řezem či přirozeně nijak výrazně neliší. (Vandenheede et al., 2001). Všechny tyto negativní vlastnosti jako snížená plodnost samic, dystocie, vyšší mortalita telat, pomalé pohlavní dospívání a nutnost nákladných a náročných císařských řezů však bohatě vyváží větší kvantita svalové hmoty a velice dobrá konverze krmiva (McPherron et Lee, 1997).

3.2.3.6 Dvojčata

Teoreticky nejúčinnější cestou ke zvýšení produktivity masných plemen je přimět krávy rodit dvojčata. Za posledních 30 let bylo několik pokusů s cílem uvést tuto teorii do praxe za využití hormonů na zvýšení počtu ovulovaných vajíček nebo vnášením dvou či více embryí získaných od superovulované dárkyně (Webster, 1999).

Bell et Roberts (2007) zastávají názor, že tyto postupy v komerčních chovech využívány povětšinou nejsou, protože v praxi se projeví problémy, jako například kratší období březosti, zvýšené riziko zadržení placenty, zhoršení tělesné kondice po otelení a dokonce se některé krávy mohou po porodu dvojčat stát neplodnými.

V konečném důsledku chovatel odchovem dvojčat nakonec prodělá. Výzkum provedený na kravách Holštýnsko-fríského plemene v Langhill Dairy Research Centre mezi lety 1990 a 2002 jasně ukazuje, že odchovávat dvojčata není navzdory teoretické úvaze výhodné. Hlavními důvody proti odchovávaní dvojčat jsou například nižší hmotnost telat, zvýšený výskyt dystocie, zvýšený počet mrtvě narozených telat nebo delší doba od porodu do první říje (Bell et Roberts, 2007).

I když se dvojčata asi nestanou součástí chovného cíle, otázky vztahující se k welfare dojnic rodících dvojčata budou aktuální v souvislosti s technikami mnohonásobné ovulace a embryotransferu. Obvykle se totiž do dárkyně preventivně vkládají dva zárodky a existuje tedy pravděpodobnost, že se oba implantují.

K řešení a vyřešení problémů s životní pohodou zvířat musí dojít ke spolupráci plemenných společností, chovatelů, genetiků, veterinárních lékařů, tvůrců legislativních nařízení, výborů na ochranu zvířat a kontrolu dodržování dobrého zacházení se zvířaty a v neposlední řadě aktivit zvyšujících informovanost spotřebitelů, kteří svým chováním na trhu přímo ovlivňují chov zvířat (MacArthur et al., 2006).

4. ZÁVĚR

Spotřeba produktů živočišného původu i počty hospodářských zvířat stále rostou. I přes to, že zvířata pro užitek chováme již několik tisíc let, je otázka ochrany jejich životní pohody poměrně nová záležitost. Je to ovšem rychle se rozvíjející disciplína, zabývá se jí řada odborníků, své zastánce má i mezi samotnými chovateli a v neposlední řadě se o podmínky, v jakých zvířata žijí, zajímají sami spotřebitelé. Ti mají podle mého názoru moc ovlivnit welfare hospodářských zvířat jakýmkoliv směrem a v jakémkoliv rozsahu. Pokud budou preferovat potraviny vyrobené bez zbytečného utrpení zvířat, výrobci na to samozřejmě velmi rychle zareagují. Spotřebitel zkrátka svou volbou přímo určuje hodnotu daného produktu. Bohužel si však mnoho lidí může dovolit kupovat jen ty nejlevnější potraviny. Dokonce jsou lokality, kde se nemůže pět svobod zajistit ani lidem, natož zvířatům, ale to je jiná problematika. Zkrátka welfare hospodářských zvířat má před sebou ještě dlouhou cestu, je třeba dále zkoumat, vzdělávat, informovat, kontrolovat. Vznikají stále nové projekty a vyvstávají stále nové otázky. Ovšem v ekonomicky vyspělých zemích musí minimálně základních pět svobod být zvířatům poskytnuto. O co se nepostarají spotřebitelé nebo chovatelé, to musí být regulováno legislativně. Moderní produkční chov je ekonomicky závislý na práci šlechtitelů. Ti mají moc neustále optimalizovat výrobu, ale taky naopak zařazovat do chovných cílů takové rysy, které zvířatům zlepšují životní pohodu. Například rys robustnosti je podle mě velmi slibný a dá se aplikovat na všechny druhy chovaných zvířat. Cílem této práce bylo zkompletovat dostupné informace do jednoho celku. Informací a odborných článků na toto téma je však takové množství, že jsem mohla vybrat a zařadit jen ty nejvýznamnější, zařazení podrobností by bylo vysoce nad rámec této práce, ovšem i tak byl cíl splněn. Přínosem této práce je stručné shrnutí aktuálních poznatků vztahujících se k tomuto tématu do jednoho celistvého přehledu.

5. SEZNAM LITERATURY

Arnott, G., Roberts, D., Rooke, J. A., Turner, S. P., Lawrence, A. B., Rutherford, K. M.D. 2012. Board invited review: The importance of the gestation period for welfare of calves: Maternal stressors and difficult births. *Journal of animal science*. 90 (13). 5021-5034.

Bath, G. F. 1998. Management of pain in production animals. *Applied animal behaviour science*. 59. 147-156

Bell, M. J., Roberts, D. J. 2007. Effect of twinning on the feed intake, performance and health of dairy cows. *Livestock science*. 107 (2-3). 274-281.

Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o. s. Výsledky kontroly užítkovosti podle plemen 2014 [online]. Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o. s. 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z <<http://www.holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/menu-prehled-kontroly-vysledky-podle-plemen>>.

Egger-Danner, C., Cole, J. B., Pryce, J. E., Gengler, N., Heringstad, B., Bradley, A., Stock, K. F. 2015. Invited review: overview of new traits and phenotyping strategies in dairy cattle with a focus on functional traits. *Animal*. 9 (2). 191-207.

Flock, D. K., Laughlin, D. K., Bentley, J. 2005. Minimizing losses in poultry breeding and production: how breeding companies contribute to poultry welfare. *World poultry science journal*. 61 (2). 227-237

Fraser, D. 2014. Could animal production become a profession?. *Livestock science*. 169. 155-162

Garcia, E., Klaas, I., Amigo, J. M., Bro, R., Enevoldsen, C. 2014. Lameness detection challenges in automated milking systems addressed with partial least squares discriminant analysis. *Journal of dairy science*. 97 (12). 7476-7486.

Greger, M. 2010. Trait selection and welfare of genetically engineered animals in agriculture. *Journal of animal science*. 88. 811-814

Greger, M. 2011. Transgenesis in animal agriculture: Addressing animal health and welfare concerns. *Journal of agricultural & environmental ethics*. 24 (5). 451-472.

Grobet, L., Martin, L. J. R., Poncelet, D., Pirottin, D., Brouwers, B., Riquet, J., Schoeberlein, A., Dunner, S., Menissier, F., Massabanda, J., Fries, R., Hanset, R., Georges, M. 1997. A deletion in the bovine myostatin gene causes the double-musled phenotype in cattle. *Nature genetics*. 17 (1). 71-74.

Gonzalez, S. M., Reist, M. 2011. Cloning of farm animals: impact on animal health and welfare and implications in trade. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 153. 57-62

Hansson, H., Lagerkvist, C. J. 2014. Decision making for animal health and welfare: integrating risk-benefit analysis with prospect theory. *Risk analysis*. 34 (6). 1149-1159

Haynes, R. P. 2011. Competing conceptions of animal welfare and their ethical implications for the treatment of non-human animals. *Acta biotheoretica*. 59 (2). 105-120.

Chapinal, N., Weary, D. M., Collings, L., von Keyserlingk, M. A. G. 2014. Lameness and hock injuries improve on farms participating in an assessment program. *Veterinary journal*. 202 (3). 646-648.

Ingvarstsen, K. L., Moyes, K. 2013. Nutrition, immune function and health of dairy cattle. *Animal*. 7. 112-122.

- Knap, P. V. 2005. Breeding robust pigs. Australian journal of experimental agriculture. 45 (7-8). 763-773.
- Kulovaná, E. Pohled do historie šlechtění prasat. Náš chov [online]. 26. září 2001. [cit. 2015-02-04]. Dostupné z <<http://naschov.cz/pohled-do-historie-slechteni-prasat/>>.
- Kuehn, Ch., Reinhardt, F., Schwerin, M. 2008. Marker assisted selection of heifers improved milk somatic cell count compared to selection on conventional pedigree breeding values. Archiv fur Tierzucht - Archives of animal breeding. 51 (1). 23-32
- MacArthur, C. J. A., Potter, M., Harding, E. 2006. The welfare implications of animal breeding and breeding technologies in commercial agriculture. Livestock science. 103 (3). 270-281.
- McPherron, A. C., Lee, S. J. 1997. Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene. Proceedings of the National Academy of sciences of the United States of America. 94 (23). 12457-12461.
- Nevrkla, P., Čechová, M., Hadaš, Z. 2014. Use of repopulation for optimizing sow reproductive performance and piglet loss. Acta veterinaria Brno. 83 (4). 321-325.
- Olsson, I. A. S., Gamborg, C., Sandoe, P. 2006. Taking ethics into account in farm animal breeding: What can the breeding companies achieve?. Journal of agricultural & environmental ethics. 19 (1). 37-46.
- Pinotti, L., Krogdahl, A., Givens, I., Knight, C., Baldi, A., Baeten, V., Van Raamsdonk, L., Woodgate, S., Marin, P. D., Luten, J. 2014. The role of animal nutrition in designing optimal foods of animal origin as reviewed by the COST Action Feed for Health. Biotechnologie agronomie societe et environnement. 18 (4). 471-479.
- Sordillo, L. M., Mavangira, V. 2014. The nexus between nutrient metabolism, oxidative stress and inflammation in transition cows. Animal production science. 54 (9). 1204-1214.

Star, L., Ellen, E. D., Uitdehaag, K., Brom, F. W. A. 2008. A plea to implement robustness into a breeding goal: poultry as an example. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 21 (2). 109-125.

Tickle, P. G., Paxton, H., Rankin, J. W., Hutchinson, J. R., Cood, J. R. 2014. Anatomical and biomechanical traits of broiler chickens across ontogeny. Part I. Anatomy of the musculoskeletal respiratory apparatus and changes in organ size. *Peerj*. 2. e432.

Uyterpruyt, C., Coghe, J., Dorts, T., Harmegnies, N., Delsemme, M. H., Art, T., Lekeux, P. 2002. *Veterinary journal*. 163 (3). 267-282.

Vandenheede, M., Nicks, B., DeÂsiron, A., Canart, B. 2001. Mother-young relationships in Belgian Blue cattle after a Caesarean section: characterisation and effects of parity. *Applied Animal Behaviour Science*. 72 (3). 281-292.

Webster, A. J. F. 2001. *Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market*. *Veterinary journal*. 161 (3). 229-237.

Webster, A. J. F. 1999. *Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Strízlivé kázání o ráji: konstruktivní přístup k problému vlády člověka nad zvířaty*. Nadace na ochranu zvířat. Praha. 264. ISBN:80-238-4086-X.