

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Efekty ovlivňující výsledky reprodukce a průběhu porodu
u plemene charolais, limousine a různých kříženců masných
plemen**

Bakalářská práce

Brett Daniel

Program studia Chov hospodářských zvířat

Vedoucí práce Ing. Jaromír Ducháček, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Efekty ovlivňující výsledky reprodukce a průběhu porodu u plemene charolais, limousine a různých kříženců masných plemen" jsem vypracoval 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D., který mi pomohl s výběrem tématu bakalářské práce. Děkuji za pomoc s utříděním kapitol, celkovou kontrolou práce a nalezením odborné literatury. Velmi si vážím jeho pomoci.

Efekty ovlivňující výsledky reprodukce a průběhu porodu u plemene charolais, limousine a různých kříženců masných plemen

Souhrn

Práce byla sepsána formou literární rešerše. Práce řešila problematiku reprodukce u skotu masných plemen skotu charolais a limousine. Nejprve byl představen samotný chov masného skotu, další kapitola byla věnována selekci v chovu masných plemen.

Plemena byla popsána a ke každému z nich byl nastíněn šlechtitelský cíl. u křížení těchto plemen s jinými plemeny bylo zjištěno, že kříženci mohou vykazovat dobré výsledky v další reprodukci a mohou dosahovat vysoké jatečné výtěžnosti.

Dále byla, vzhledem k tématu této bakalářské práce, popsána anatomie samičí pohlavní soustavy, říjový cyklus, detekce říje a zabřezávání u krav. Reprodukční ukazatele měly v práci vyjádřit jakých výsledků se běžně v chovu těchto masných plemen dosahuje. Efekty, které působily na výsledky plodnosti byly rozděleny na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory, které ovlivňovaly výsledky ukazatelů reprodukce byl zařazen především věk, který na výsledky reprodukce působí z těchto faktorů nejvíce. Byly také zmíněny rozdíly mezi plemeny charolais a limousine, které se liší nejvíce délkou mezidobí. Mezi zásadní vnější faktory byly zařazeny vlivy klimatu, výživy a výživného stavu (BCS).

V práci byla také uvedena část věnovaná plemenitbě, která byla rozdělena na inseminaci a přirozenou plemenitbu. Co se týká inseminace bylo zjištěno, že přináší více výhod než přirozená plemenitba. Plemeník ovlivňuje výsledky reprodukce, z toho důvodu byl v práci zmíněn i jeho vliv.

Dílním cílem práce bylo sepsat nejdůležitější vlivy, které působí na průběh porodu největší mírou. Nejprve byl popsán porod a poté zmíněné vlivy jako porodní hmotnost telete, rozměr pánve, věk plemence a porodní pozice. Bylo zjištěno, že nejvíce působí na průběh porodu porodní hmotnost telete a rozměr pánve plemence. Poté byly do práce zařazeny další faktory, které mohou také ovlivňovat výsledky reprodukce. Mezi tyto důležité faktory patřilo mateřské chování, životaschopnost telete, zařazení jalovic do reprodukce, výživa plemenic a jejich tělesná kondice a zdravotní stav a také vliv managementu reprodukce, technologie chovu a welfare.

Praktická část práce řešila výsledky reprodukce na vybrané rodinné farmě. Formou tabulek a grafů byly vyjádřeny výsledky reprodukce hodnocených masných plemen skotu na této farmě. Byly zmíněny základní ukazatele, jako například počet jalových plemenic, poměr celkových porodních komplikací a celkové mortality telat.

Klíčová slova: charolais, limousine, reprodukce, ekologický chov, klimatické faktory, masný skot

Effects influencing the results of reproduction and the course of calving in Charolais, Limousine and various crossbreeds of meat breeds

Summary

The thesis was written in the form of a literature search. The thesis dealt with the problem of reproduction in beef cattle of charolais and limousine breeds. Firstly, the breeding of beef cattle itself was introduced, the next chapter was devoted to selection in the breeding of beef breeds.

The breeds were described and the breeding objective for each of them was outlined. When crossing these breeds with other breeds, it was found that the crosses can show good reproductive performance and can achieve high carcass yields.

Furthermore, in relation to the topic of this bachelor thesis, the anatomy of the female reproductive system, the oestrus cycle, oestrus detection and estrus in cows were described. Reproductive indices were intended in the thesis to express what results are commonly achieved in the breeding of these beef breeds. The effects that acted on fertility outcomes were divided into intrinsic and extrinsic. Among the internal factors that influenced the results of reproduction indicators, age was included as the most important factor affecting reproduction results. The differences between the Charolais and Limousin breeds, which differ most in the length of the intercalary period, were also mentioned. The major external factors included the effects of climate, nutrition and nutritional status (BCS).

The paper also included a section on breeding, which was divided into insemination and natural breeding. As far as insemination is concerned, it was found to provide more benefits than natural breeding. Breeding influences the reproductive results and for this reason its influence was mentioned in the paper.

The sub-objective of the thesis was to list the most important influences that affect the course of childbirth to the greatest extent. First, parturition was described and then influences such as calf birth weight, pelvis size, age of the dam and birth position were mentioned. It was found that calf birth weight and pelvic size of the dam had the greatest effect on the course of parturition. Then other factors that may also influence reproductive outcomes were included. These important factors included maternal behaviour, calf viability, inclusion of heifers in reproduction, nutrition of the heifers and their body condition and health status as well as the influence of reproductive management, breeding technology and welfare.

The practical part of the thesis dealt with the results of reproduction on a selected family farm. The reproduction results of the evaluated beef cattle breeds on this farm were expressed in the form of tables and graphs. Basic indicators such as the number of fawns, the ratio of total birth complications and total calf mortality were mentioned.

Keywords: charolais, limousine, reproduction, organic breeding, climatic factors, beef cattle

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce	9
3	Představení chovu masného skotu	10
3.1	Základní principy šlechtění masného skotu v ČR	11
3.1.1	Chovný cíl pro obě plemena	12
3.2	Selekce v chovu masných plemen	12
3.2.1	Selekce u plemen charolais a limousine	13
4	Charakteristika plemen charolais, limousine a jejich kříženců	14
4.1	Charolais	14
4.1.1	Šlechtitelský program plemene charolais	15
4.2	Limousine	16
4.2.1	Šlechtitelský program plemene limousine	17
4.3	Produkce kříženců plemen charolais a limousine	18
5	Reprodukce a plodnost krav masného skotu	22
5.1	Anatomie samičí a pohlavní soustavy	22
5.2	Říjový cyklus (Estrální cyklus)	23
5.2.1	Fáze estrálního cyklu	23
5.2.2	Detekce říje a estrální chování.....	25
5.2.3	Zabřezávání plemenic	26
5.3	Reprodukční ukazatele	27
5.3.1	Plodnost	27
5.4	Cíle v reprodukci u plemene charolais a limousine	31
6	Plodnost masných plemen skotu	32
6.1	Plemeník	32
6.1.1	Vliv plemeníka na tele	32
6.2	Plemenitba	33
6.2.1	Inseminace	33
6.2.2	Přirozená plemenitba	35
6.2.3	Vliv genetiky – linie na plodnost býků.....	36
7	Porod u skotu	37
7.1.1	Vlivy působící na průběh porodu.....	38
7.2	Další faktory ovlivňující reprodukci	41
7.2.1	Zdravotní stav plemence.....	41
7.2.2	Mateřské chování.....	41
7.2.3	Životaschopnost telat.....	43
7.2.4	Výživa plemenic a technologie krmení	44
7.2.5	Zařazení jalovic do reprodukce.....	46

7.2.6	Chovatel a management řízení reprodukce	47
7.2.7	Vliv technologie ustájení a chovu na reprodukci	49
7.2.8	Vliv welfare.....	50
8	Metodika.....	51
9	Výsledky	52
9.1	Výsledky křížení charolais a limousine.....	52
9.2	Výsledky křížení charolais a shorthorn	53
10	Diskuze.....	59
11	Závěr	61
12	Literatura	62
13	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	69
14	Seznam tabulek, obrázků a grafů	I

1 Úvod

Výsledky v reprodukci skotu bez tržní produkce mléka jsou velmi důležité především z pohledu ekonomiky chovatele. Chovatel tedy z pohledu rentability podnikání potřebuje každý rok od plemence jedno životaschopné tele. Pokud plemence nemá odpovídající výsledky v reprodukci, tak se stává ekonomicky neúnosnou. Chovatel na takové plemenci každý den prodělává na krmné dávce, pracovních nákladech a případně i na léčivech, které musí v případě nutnosti skotu podávat.

Výsledky v reprodukci skotu ovlivňuje mnoho faktorů. Jedním z faktorů může být i sám chovatel, který ovlivňuje celý chod chovu skotu masných plemen. Výběr plemene do chovatelských podmínek může být velice důležitý. Více o těchto faktorech je uvedeno dále v práci.

Bez ohledu na produkční systém, který produkuje maso nebo mléko je reprodukční výkonost stáda velice klíčovým faktorem efektivity a produktivity celého chovu (Diskin & Kenny 2016). Zkušenosti s chovem masného a mléčného skotu dávají velké ponaučení, že existují určité limity ve schopnosti skotu dosahovat velké produkce (maso, mléko) a také reprodukce (D'Occhio 2019). u velkých hospodářských zvířat by měly být dodrženy zásady welfare i kdyby to mělo znamenat nižší produkci.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo sepsání literární rešerše zabývající se reprodukcí a průběhem porodu u vybraných plemen masného skotu a jejich kříženců. Práce se v úvodní části také zabývala anatomii pohlavní soustavy plemenic skotu a také samotným porodem skotu. Předmětem práce byla především masná plemena skotu s důrazem na plemena charolais a limousine. Práce zmínila také faktory, které ovlivňují výsledky reprodukce a průběh porodu u těchto plemen a u různých kříženců. Jedním z cílů práce bylo také porovnat výsledky reprodukce plemena limousine, charolais a některé z kříženců těchto plemen.

3 Představení chovu masného skotu

Masný skot chováme především pro produkci masa. Cílem je odchovat od jedné plemence zdravé životaschopné tele, které bude mít odpovídající přírůstky. Masná telata je potřeba odchovat s co nejmenšími náklady. Pro produkci telat s výborným přírůstkem máme několik předpokladů. Prvním předpokladem je zdravé stádo, které je vhodné do podmínek, které může chovatel nabídnout pro chov skotu. Dalším předpokladem tedy je vhodný pastevní areál, a s tím související vhodné zimoviště, které bude plemencím dobrým útočištěm v době porodů. Chovatel je důležitým článkem v managementu, který má na starost ošetřování a řízení celého stáda po celý rok. Řízením stáda je myšleno, kdy a jaký plemeník připouští krávy, nebo kdy se bude inseminovat, přesuny stáda mezi pastvinami, složení stáda a další (Zahrádková et al. 2009).

Systém chovu dobytka je za poslední roky stále více zpochybňován, kvůli znečišťování atmosféry a životního prostředí. Spotřebitelé mají nyní mnoho alternativ, jako levné drůbeží maso, rostlinné maso, rostlinné mléko a další. Na obzoru je také kultivované maso, rychlý nárůst spotřeby těchto alternativ naznačuje, že se odvětví skotu bude muset přizpůsobit, aby si udrželo svůj zasloužený podíl na trhu (Phillips 2018).

Rostoucí požadavky spotřebitelů, jak na vysoce kvalitní produkty, tak na vysokou kvalitu života skotu (welfare), činí vynikající management stále důležitějším. Potřeba efektivity nikdy nebyla větší, populace lidí roste a nároky na životní prostředí také. Potřeba nasycit populaci je z těchto důvodů mnohem těžší než dříve (Phillips 2018).

Skot chovaný bez tržní produkce mléka představuje v České republice přes 30 % všech chovaných krav. Zároveň je jediným produkčním systémem, ve kterém je současná složitá ekonomická situace poměrně stabilní. Pro příznivou ekonomiku jsou vysoce významné ukazatele reprodukce (Bureš & Bartoň 2009).

V oblastech mírného pásma je běžné krmít konzervovanou pící během pozdního podzimu, zimy a brzkého jara. Po zbytek roku se stádo plemenic s telaty pase na pastvinách. Nevýhodou telat narozených na podzim je, že prvních 6 měsíců musí být krmena pouze senem a slámou, později siláží (senáží), případně startérem, který je ale v mnoha případech velmi drahý. Takto se krmí, dokud se nevyžene na pastvu. Po odstavu jsou telata krmena senáží. V jiných částech světa se telata pasou, dokud nepříjde období sucha, poté je nutné nabízet k příkrmu konzervovanou pící (Phillips 2018).

Chov masného skotu na pastvě a na hluboké podestýlce má ekologický význam, spočívá v hnojení polí a luk kravskou mrvou. Intenzivní výkrm masného skotu probíhá většinou v halových systémech, pokud krmíme obilné produkty nebo konzervovanou pící, je v některých situacích výhodný. Obvykle k tomu dochází v oblastech s vysokými srážkami, kde by dobytek způsobil značné škody na pastvě. Ve vysoce obydlených oblastech je výkrm býků na pastvě nebezpečný, a proto mohou být chováni bezpečně pouze ve stájích. Další nezbytnou výhodou stájového chovu je rychlejší růst a vysoký podíl libové svaloviny, což zkracuje výkrm masných plemen skotu (Phillips 2018).

Na rozdíl od farem (podniků) a chovatelů, kteří mají plemence na produkci mléka, má převážná část masných stád krav určené sezónní telení. K telení dochází v době před začátkem pastevního porostu (období vegetace) a v období vegetace nebo přibližně v této době. u některých podniků, které se zabývají chovem některého masného plemene, je tele z velké

části jediným produktem. Proto je reprodukční efektivita klíčovým faktorem, který určuje profit, bez ohledu na použitý systém chovu (Diskin & Kenny 2016).

3.1 Základní principy šlechtění masného skotu v ČR

Řízením veškeré šlechtitelské práce v chovu masných plemen skotu v ČR je pověřen Český svaz chovatelů masného skotu (ČSCHMS), a to od roku 1990, na základě pověření ministerstvem zemědělství. Mezi jeho činnosti patří zejména kontrola užitkovosti, hodnocení zevnějšku zvířat, výběry mladých býků k zařazení do plemnitby, kontrola dědičnosti (předpověď plemenných hodnot při spolupráci s ČMSCH a VÚŽV). Vedení plemenných knih pro jednotlivá plemena patří do činnosti ČSCHMS, dále provádí zajištění odbytu plemenných zvířat, propagační, poradenské a osvětové činnosti (Malát et al. 2015).

ČSCHMS má působnost po celé ČR, sdružuje chovatele všech 23 plemen, které jsou u nás chovány. Chovatelé jednotlivých plemen jsou sdruženi do jednotlivých klubů (asociací). Jednotlivé kluby spolupracují většinou s organizacemi chovatelů mimo ČR, většinou se zemí původu masného plemene. Kluby mají svou samostatnost, stanovují tedy šlechtitelský program a standard pro dané plemeno (Malát et al. 2015).

Kontrola užitkovosti masných plemen (KUMP) probíhá od roku 1991 a je zajišťována ČSCHMS. Základním principem KUMP je objektivní zjištění hmotností telat ve 120, 210 a 365 dnech po narození. Tato vážení provádí inspektor ČSCHMS, hmotnost při narození zjišťuje chovatel. Dále jsou zjišťovány a evidovány další užitkové vlastnosti. u krav a jalovic ověřujeme plemennou příslušnost a původ (DNA test), vlastní užitkovost plemenice, hodnocení zevnějšku, tělesné rozměry, věk při prvním otelení, průměrná doba mezidobí, délka březosti, datum otelení a průběh porodu, pohlaví telete, případně datum inseminace a použitý býk. V chovech s přirozenou plemnitbou evidujeme přesné období, ve kterém býk působil ve stádě. u telat probíhá po narození označení ušní známkou, elektronickým čipem nebo tetováním, dále je u telat po odstavu hodnocen zevnějšek. u býků v přirozené plemnitbě zjišťujeme procento zabřezlých krav, hodnocení průběhu porodu a vlastní užitkovost potomstva, která je hodnocena ve 120, 210 a 365 dní věku telat. Údaje zjištěné při KUMP se dále využívají pro stanovení rodokmenové, užitkové a předpovědi plemenné hodnoty zvířat, zpracování nových šlechtitelských programů a výběru zvířat do plemenné knihy (Malát et al. 2015).

Hodnocení zevnějšku je prováděno na základě metodiky pro hodnocení všech věkových kategorií skotu. Hodnocení je prováděno pro konkrétní plemena odlišně, vždy je prováděno proškoleným bonitérem, který je jmenován příslušným chovatelským sdružením. Vlastní hodnocení zevnějšku představuje bodové vyjádření hodnoceného znaku od 1 (minimální) do 10 (maximální) bodů v rámci biologické proměnlivosti hodnoceného plemene (Malát et al. 2015). Bonitér hodnotí tyto znaky: tělesný rámec – výška těla, délka těla a hmotnost, kapacitu těla – šířka hrudníku, hloubka hrudníku a zádě, osvalení – plece, hřbetu a zádě. Hodnocen je také užitkový typ, který posuzuje celkovou ušlechtilost zvířete, harmonii tělesné stavby a pohlavního výrazu. Maximálně může zvíře za hodnocení zevnějšku dostat 100 bodů. Kromě těchto znaků jsou hodnoceny a evidovány vady exteriéru. Součástí předpovědi plemenných hodnot jsou výsledky popisu a hodnocení zevnějšku. Výsledky dále mohou být použity při sestavování přípařovacích plánů, výběru plemenných býků, výstavách, přehlídkách a podobně (Malát et al. 2015).

3.1.1 Chovný cíl pro obě plemena

Chovným cílem v České republice zůstává vyšlechtění moderního typu masného plemene, které má vynikající masnou užitkovost, zůstává mu zachována dobrá adaptabilita na přírodní prostředí, dobré mateřské vlastnosti a vysokou pastevní schopnost. V praxi to znamená, že je snaha u stáda upevňovat mateřské schopnosti plemenic, zvyšovat růstové schopnosti a masnou užitkovost. Dále je cílem chovat stádo nejlépe geneticky bezrohé (návaznost na celosvětový trend). Využívají se býci, kteří jsou označeni typem „double muscle“ (ČSCHMS 2019a; ČSCHMS 2019b). S termínem dvojího osvalení se můžeme setkat u plemene charolais i limousine. u každého plemene se projevují jiné genetické mutace a ne každá z nich se projevuje u každého plemene. V genu pro dvojí osvalení může docházet k mnoha mutacím, které zapříčiňují změnu fenotypu. u plemene charolais je nejčastější variantou mutace Q204X a u plemene limousine se jedná nejčastěji o mutaci F94L, která byla potvrzena i u plemene charolais. Mutace Q204X kromě zlepšení osvalení přináší i časté porodní komplikace (Svitáková & Malát 2021). Objektivním kritériem hodnocení plodnosti je především vyjádření počtu živě narozených telat ku 100 plemenicím ze základního stáda (ČSCHMS 2019a; ČSCHMS 2019b).

3.2 Selektce v chovu masných plemen

V chovu skotu používáme nejčastěji termín brakace, která znamená vyřazení zvířat z chovu z důvodů zootechnických a zdravotních (Burdych et al. 2021). Selektční program je soubor opatření, které mají zajistit na základě objektivně zjištěných užitkových vlastností, vlastností zevnějšku a růstových schopností výběr především těch zvířat pro plemenitbu, díky kterým bude genetický pokrok naplňovat chovný cíl. Populace skotu se v generacích mění a vyvíjí, proto se průběžně mění i šlechtitelský program (ČSCHMS 2019b).

Plemence je nutné selektovat při neodpovídající reprodukční výkonnosti, tím zmenšíme počet nově narozených jalovic i býčků, kteří by mohli nadále zhoršovat výsledky reprodukce u masných plemen skotu (Engelken 2008). Z hlediska ekonomiky by neměla roční brakace krav přesáhnout 30 % (Burdych et al. 2021).

Pro co nejlepší výsledek selektce při odstavu, by měl management co nejlépe vést evidenci dat a informací o plemenicích. Selektce poté bude výrazně usnadněna ihned po odstavu. Proces selektce začíná po odstavu, kdy jalovice i býčky vybíráme na základě věku, hmotnosti a užitkovosti jejich matek. Počet vybraných telat k další reprodukci, která se narodila v první polovině období telení je vyšší. Hmotnost při odstavu je mnohdy primárním selektčním parametrem a mladší telata jí tudíž nedokáží dosáhnout. Celý ročník telat bývá odstaven ve stejný den. Jednotnost skupin bývá problémem, a proto nastává třídění jalovic podle hmotnosti a rámcových bodů. To vede k prvnímu zúžení skupiny jalovic. Pokud existují velké rozdíly mezi jalovicemi, dochází k vyřazení příliš velkých a příliš lehkých, a tím se zlepšuje efektivnost reprodukce (Engelken 2008).

Jalovice, které nespĺňují specifické selektční cíle pro dané plemeno, by měli být vyřazeny z reprodukce. Z reprodukce také vyřazujeme plemence, které jsou agresivní vůči člověku. (Engelken 2008).

Selekce směřuje na zlepšení konverze krmiva a na šlechtění výkonného skotu pro lepší udržitelnost, to představuje určité dilema v ohrožení plodnosti. Šlechtitelské programy proto musí vyvažovat příslušné produkční požadavky. Selekcce u masného skotu na lepší využití krmiva (konverzi) produkuje zmasilejší zvířata, ale zároveň zvířata, která mají menší podíl tukové tkáně, a to má za důsledek snížení plodnosti u plemenic (D'Occhio et al. 2019).

3.2.1 Selekcce u plemen charolais a limousine

Selekcce u plemen charolais a limousine probíhá nejčastěji na neplodnost, opakovaný těžký porod, který nebyl vinnou plemeníka či nadměrnou výživou před porodem, na nízkou mléčnost plemenic, která je dána hmotností telete ve 120 dnech věku. Přitom je nutné sledovat, zda se jedná o geneticky nízkou mléčnost, nebo zda se u plemenice nepřikrmovalo i jiné tele (Zahrádková et al. 2009).

4 Charakteristika plemen charolais, limousine a jejich kříženců

Charakteristika těchto dvou francouzských plemen je z hlediska temperamentu, stavby těla, původu, mateřského chování a obtížnosti porodů vcelku podobná. Největší odlišnost mezi plemeny je ve zbarvení srsti. Plemeno charolais je bílé až smetanové, zatímco plemeno limousine má zbarvení pláštově červené až plavé se světlejší barvou kolem mulce, očí a na distálních částech končetin (ČSCHMS 2019b). Stavba těla se u obou plemen odlišuje zejména kostrou. Plemeno limousine má kostru jemnější oproti plemenu charolais, které má kostru hrubou (Zahrádková et al. 2009).

Pokud se přesuneme přímo na chov masného plemene limousine, tak je velice důležité mít vhodné ustájení pro odchov jalovic. Jalovice jsou při venkovním ustájení mnohem temperamentnější, pokud jsou ustájeny v halovém systému mají krotkou povahu. To znamená, že samotný chovatel bude mít do budoucna mnohem jednodušší přístup ke kravám při porodech a manipulaci s nimi (Hoppe et al. 2008).

To stejné platí u plemene charolais, pokud se na chov tohoto plemene podíváme z podobného pohledu. Toto plemeno má velký tělesný rámec. Kráva je schopna mít hmotnost okolo 850 kg (až 1200 kg) (Šeba et al. 2015). Chovatel tedy musí mít velmi dobře přizpůsobené zimoviště a manipulační uličku s fixační klecí. Zvířata by měla být také krotká. Jinak je chov skotu pro samotného chovatele velmi nebezpečný a obtížný (Zahrádková et al. 2009).

4.1 Charolais

Plemeno charolais je nejzastoupenějším masným plemenem velkého tělesného rámce, které je vyšlechtěné a původem z Francie (Louda et al. 2001). u nás v České republice je z masných plemen zastoupeno také nejvíce (Šeba et al. 2015). Původ a vznik plemene charolais není podle několika hypotéz snadné určit. Podle jedné z hypotéz se podobný typ skotu rozšířil z Burgundska již po křížáckých válkách. Další literární prameny mluví o příbuznosti se simentálským skotem a v některých oblastech byla použita k zušlechtění krev plemene shorthorn. Původ plemene se umísťuje do oblasti Jury, tato oblast leží na rozhraní Francie a Švýcarska (Šeba et al. 2015).

Plemeno vzniklo z původního francouzského žlutého skotu na přelomu 17. a 18 století, které se dříve chovalo ve Francii (Zahrádková et al. 2009). Původním místem, ve kterém nejpravděpodobněji vzniklo plemeno charolais se stává údolí Arconce (Oblast Jury), které odvádí povodí z oblastí řek Charollaise a Brionnaise. Tato oblast se postupně v historii zaměřila na chov skotu. Od počátku 19. století se u plemena snažili chovatelé ještě více zlepšit jatečnou výtěžnost. Z těchto důvodů se plemeno charolais začalo křížit s anglickým plemenem durham. První bílé křížence bylo možné vidět v roce 1830. Zvýšila se masná užitkovost, ale zvýšil se i výskyt loje, což u masné užitkovosti není příliš příznivé. Zhoršila se také pracovní schopnost a zvýšila se náročnost chovu. Původně se plemeno charolais používalo pro práci v tahu. V roce 1864 byla založena plemenná kniha plemene charolais. S negativními zkušenostmi s plemenem durham byla založena v roce 1882 druhá plemenná kniha pouze pro „čistokrevné charolais“ (Šeba et al. 2015).

Tělo plemene charolais se vyznačuje především silnou kostrou, velkou růstovou schopností současně k tomu velmi dobrou zmasilostí a výtěžností masa. Plemeno mívá klidnou

povahu, což pro chovatele znamená, že se s ním dá velice dobře pracovat. Nicméně v outdoorových systémech chovu a v horších chovatelských podmínkách může mít plemeno tendenci být velice temperamentní (Šeba et al. 2015).

Kvůli obtížnějším porodům se plemeno dříve intenzivně šlechtilo na odstranění potíží při porodech, které byli způsobeny vysokou porodní hmotností telat. Plemenice jsou jedny z nejméně z masných plemen, což vede díky velké růstové schopnosti telat k vysokým hmotnostem při odstavu (Louda et al. 2001).

Výška v kohoutku u krav dosahuje 140 cm a více, živá hmotnost krav dosahuje i přes 900 kg. Dospělí býci mají 1300 – 1500 kg, ve vrcholné kondici mohou mít i 1700 kg (Louda et al. 2001).

Plemeno je chované v rohaté (značka V) i bezrohé (značka P) genetické formě. Zvířata, která jsou produktem specializovaného programu double muscle (DM – dvojité osvalení) mají za jménem označení DM. Plemennou knihu pro ČR vede Český svaz chovatelů masného skotu (Šeba et al. 2015).

4.1.1 Šlechtitelský program plemene charolais

Kontrola užitekosti zajišťuje naplnění selekčního programu, při kterém se hodnotí růstové schopnosti telat, krav a býků. Hodnoty jsou zaznamenány v *Tabulce 1* (ČSCHMS 2019b).

Standard plemene (ČSCHMS 2019b):

- *barva – jednotně bílá (smetanová)*
- *sliznice – růžová bez skvrn*
- *hlava – relativně malá, krátká se širokým plochým čelem, širokým mulcem a silnými lícemi, oči výrazné, uši střední, jemné*
- *krk – krátký a silně osvalený*
- *hrudník – hluboký, žebra okrouhlá, dobře svázaná s plecí*
- *hřbet – rovný, široký, dobře osvalený, bederní krajina prostorná, sporní linie břicha je rovnoběžná se hřbetem*
- *končetiny – silné, dobře stavěné*
- *paznehty – výrazné a uzavřené*
- *kýta – mírně vyhlazená, ale velmi široká a zavalitá*
- *temperament – klidná a vyrovnaná povaha.*

Tabulka 1: Cíle plemenného standardu plemene charolais (ČSCHMS 2019b).

Kategorie	Hmotnost ve věku (kg)			Hmotnost (kg)	Výška v kříži (cm)
	120 dnů	210 dnů	365 dnů		
Býčci	180	290	470	X	130
Jalovičky	170	250	350	X	128
Prvotelky (do 40 měsíců)	X	X	X	640	137
Krávy (po 3. otelení)	X	X	X	710	140
Plemenní býci (nad 3 roky)	X	X	X	1190	148

4.2 Limousine

Plemeno limousine je druhým nejzastoupenějším chovaným masným plemenem ve Francii, i u nás patří mezi nejoblíbenější masná plemena, což dokládá největší nárůst stavů z masných plemen v posledních letech. Z Francie se plemeno rozšířilo do celého světa (Malát et al. 2015).

Plemeno vzniklo v jihozápadní Francii v regionech Limousin a Marche (Malát et al. 2015). Oblasti, ve kterém plemeno vzniklo jsou klimaticky poměrně drsné (Louda et al. 2001). První zmínka o tomto plemeni z písemných zpráv je datována do roku 1698. V této době se jednalo o skot menšího tělesného rámce, avšak kvalita masa a univerzální tažné vlastnosti pro práci byly velice vhodné (Malát et al. 2015). Dříve bylo plemeno využíváno k práci v tahu (The Cattle Site 2022). K tahu byla zvířata využívána až do první poloviny 20. století. Pro tuto velmi náročnou práci byla vybírána zvířata s velkým tělesným rámcem, pevným postojem a s velmi dobře vyvinutou svalovinou. Což způsobilo selekci na velký tělesný rámec a vlastnosti, které daly předpoklad pro typicky masné plemeno s velkým podílem svaloviny, a přitom s nízkým podílem tuku (Malát et al. 2015).

Založení plemenné knihy předcházely úspěchy v soutěžích o nejlepší jatečná těla. Plemenná kniha byla založena 18. listopadu 1886. Plemenná kniha limousine je tedy druhou nejstarší plemennou knihou po plemenné knize charolais ve Francii. Kvůli založení plemenné knihy byl sepsán plemenný standard. Zvířata tedy musela splňovat všechna kritéria pro zapsání do plemenné knihy (Malát et al. 2015). Mezi základní tři kritéria k zapsání do plemenné knihy patří, zbarvení srsti, zbarvení sliznice a tělesná stavba. Srst musí být uniformní tmavě hnědá bez jakýchkoliv jiných skvrn a sliznice bez tmavých skvrn (Malát et al. 2015; ČSCHMS 2019a).

Dnes se toto oblíbené plemeno chová ve více než 70 zemích světa, mezi nejoblíbenější plemena patří v Evropě a severní Americe (USA, Kanada). Oblíbené je také v jižní Americe (Argentina, Brazílie) a v dalších státech, které mají velké plochy trvale travních porostů. V rámci Evropy jsou nejpočetnější stavy ve Francii, poté ve Velké Británii, Irsku či Švédsku a Německu (Malát et al. 2015).

Plemeno je robustní má dobrý potenciál být zdravé, odolné a má dobrou adaptační schopnost (The Cattle Site 2022). Dále vyniká dobrou chodivostí, pastevní schopností, při vysoké konverzi objemných krmiv (Malát et al. 2015). Krávy vykazují dobré mateřské

vlastnosti, a především jsou i dostatečně mléčné (NSW Government 2007). Temperament u tohoto plemene má špatnou pověst, zvířata bývají nervózní až agresivní. Plemenářská činnost však v otázce temperamentu pokročila díky evidenci, selekci a vyřazení plemeníků se špatnými plemennými hodnotami pro docilitu (učenílivost) (Cullen et al. 2010). Mezi další přednosti plemene limousine patří dobrá plodnost s příznivým mezidobím, dlouhověkost a snadnost telení (Kvapilík et al. 2006). Telata mají malou porodní hmotnost, proto jsou porody většinou bezproblémové. Telata, jalovice a býčci mají velmi dobrou růstovou schopnost a vynikající konverzi krmiva. Plemeno má také vysokou výtěžnost masa. Všechny tyto faktory ovlivňují, že plemeno je ve světě velice oblíbené (Malát et al. 2015).

Tělesný rámec je střední až velký a je možné ho u krav charakterizovat výškou v kohoutku okolo 135 až 140 cm a živou hmotností 800 kg. Živá hmotnost dospělých býků je 1200 – 1300 kg (Louda et al. 2001).

Limousine patří mezi pozdnější masná plemena, která se zapouští většinou ve dvou letech a tím pádem se telí ve třech letech. Zvířata dorůstají středního až velkého tělesného rámce a vyznačují se harmonickou stavbou těla. Podklad pro výrazné osvalení tvoří silná a pevná kostra. Jedinci jsou většinou rohatí, v posledních letech se navyšuje počet geneticky bezrohých zvířat. Označení pro rohatá zvířata je písmeno V a geneticky bezrohá zvířata jsou označeny písmenem P (Malát et al. 2015). Využívají se býci, kteří jsou označeni typem „double muscle“ (ČSCHMS 2019a).

4.2.1 Šlechtitelský program plemene limousine

Kontrola užitečnosti zajišťuje naplnění selekčního programu, při kterém se hodnotí růstové schopnosti telat, krav a býků. Hodnoty jsou zaznamenány v *Tabulce 2* (ČSCHMS 2019a).

Standard plemene (ČSCHMS 2019a):

- *morfologické znaky a tělesná stavba: harmonická zvířata s maximální zmasilostí především kýty, beder a plece*
- *zbarvení: pláštové, červené až plavé, světlejší kolem mulce, očí a na vnitřní straně končetin*
- *kostra: jemná, se zachováním hloubky hrudníku a délky těla*
- *hřbet: rovný, široký, dobře osvalený, bederní krajina prostorná*
- *pánev: dobré šířkové i délkové rozměry, správný sklon a délka kosti křížové*
- *kýta: mírně vyhlazená, ale velmi široká a zavalitá*
- *končetiny: pevné, dobře stavěné paznehty výrazné a uzavřené*
- *kůže: jemná, elastická, zvyrazňující mohutný vývin svalstva jednotlivých partií*
- *temperament: klidná a vyrovnaná povaha.*

Mezi vylučující znaky pro zápis do plemenné knihy patří mezipaznehtní výrůstky, odchylky zbarvení srsti a pigmentu sliznice, výrazné vady exteriéru a genetické vady (ČSCHMS 2019).

Tabulka 2: Cíle plemenného standardu plemene limousine (ČSCHMS 2019a).

Kategorie	Hmotnost ve věku (kg)			Hmotnost (kg)	Výška v kříži (cm)
	120 dnů	210 dnů	365 dnů		
Býčci	175	275	445	X	128
Jalovičky	160	235	345	X	126
Prvotelky (do 40 měsíců)	X	X	X	550	136
Krávy (po 3. otelení)	X	X	X	630	138
Plemenní býci (nad 3 roky)	X	X	X	1000	143

4.3 Produkce kříženců plemen charolais a limousine

Křížením dosáhneme heterózního efektu, ze kterého lze získat křížence, kteří se v určitých znacích vyznačují vyšší užitkovostí, než je průměr obou rodičovských plemen. Heterózní efekt je výsledkem několika efektů, který je způsoben vlastním genotypem jedinců (přímý heterózní efekt), genotypem matky (maternální heterózní efekt) a genotypem otce (paternální heterózní efekt). Paternální heterózní efekt je v porovnání s ostatními efekty nepatrný a bývá opomíjen (Bureš & Bartoň 2010).

Plemeno charolais a limousine se ve velké míře využívá k užitkovému křížení k produkci jatečných telat a jatečného skotu s mléčnými, masnými nebo rustikálními plemeny které jsou přizpůsobené na místní podmínky, ve kterých se dané plemeno chová. u nás v ČR se dlouhodobě tato plemena využívají k užitkovému křížení (Louda et al. 2001). Při křížení masných a dojných plemen bývají vhodně kombinovány dobré mateřské vlastnosti matek s výbornou pastevní schopností či výbornou intenzitou růstu na straně otcovských plemen (Bureš & Bartoň 2010). Příznivým přínosem křížení je vyšší cena při zpeněžování (Louda et al. 2001; Wolfová et al. 2007). Za dobrých chovatelských podmínek zůstává u kříženců dobrá reprodukční výkonost. Z těchto kříženců se většinou stávají zvířata s větším tělesným rámcem (Diwyanto & Inounu 2009). Pokud používáme v mateřské pozici mléčné plemeno a v otcovské pozici masné plemeno lze očekávat obtížnější porody (výskyt až trojnásobný). Pokud jsou pozice naopak, obtížné porody nejsou časté. Stejných výsledků lze očekávat i u terminálního křížení (Wolfová et al. 2007), kdy kříženko F1 generace jsou zapuštěny masným nebo mléčným plemenem skotu (Bureš & Bartoň 2010). Pro terminální křížení se velké míře využívají masná plemena charolais a limousine (NSW Government 2007).

4.3.1.1 Křížení charolais s dojnými plemeny

Plemeníky plemene charolais (Vallée et al. 2013) nebo limousine (Bittante et al. 2021) lze nechat zkřížit například s dojnicemi plemene montbéliard nebo holštýn, lze takto získat telata na produkci masa. Takto se většinou inseminují dojnice s nízkým mléčným potenciálem nebo dojnice, od kterých není potřebné získat čistokrevné jalovice k dalšímu chovu (Bittante et

al. 2021). Masná plemena býků jsou plodnější než plemeni mléčného skotu (Fouz et al. 2012). Výhodou je také nejmenší míra potratů, které způsobuje *Neospora caninum*, pokud se inseminuje spermatem masných plemen (nejmenší potratovost mělo plemeno limousine) (Almería et al. 2009). Kvůli velké selekci a intenzifikaci v chovech mléčných plemen se výrazně zlepšila produkce mléka, ale zároveň se snížila plodnost a dlouhověkost krav, proto terminální křížení dojnic s masnými býky je méně časté než dříve (VanRaden 2004; Bittante et al. 2021). Tohoto efektu křížení se využívá ve Francii, kdy byli otcové telat plemene charolais. Zkoumanými znaky v křížení tohoto plemene s mléčnými plemeny ve studii od Vallée et al. (2013) byly obtížnost telení, porodní hmotnost a výška, robustnost kostí a vývoj svalstva. Odhady dědivosti (heritability) byly v každé populaci kříženců podobné. Vyšší odhady heritability byly pozorovány v populaci charolais x holštýn ve srovnání s populací charolais x montbéliard viz *Tabulka 3*. Ostatní odhady dědivosti měli kříženci podobné kromě porodní výšky a mohutnosti kostí viz *Tabulka 4*. Hodnoty lišící se od jedné vykazují vliv prostředí, čím více se liší od jedné, tím méně působí genetické faktory (Vallée et al. 2013).

Tabulka 3: Odhad heritability (h^2) u kříženců charolais x holštýn a charolais x montbéliard (Vallée et al. 2013).

Kříženec	Charolais x holštýn	Charolais x montbéliard
Obtížnost otelení a porodní hmotnost	0,87	0,86
Obtížnost otelení a porodní výška	0,67	0,54
Obtížnost otelení a mohutnost kostí	0,42	0,27
Porodní hmotnost a mohutnost kostí	0,52	0,2
Porodní hmotnost a vývoj svalstva	0,41	0,18

Tabulka 4: Odhady genetické korelace a heritability (h^2) u kříženců charolais x holštýn a charolais x montbéliard (Vallée et al. 2013).

Kříženec	Charolais x holštýn	Charolais x montbéliard
Porodní hmotnost	0,23	0,29
Vývoj svalstva	0,35	0,36
Obtížnost otelení	0,14	0,17
Porodní výška	0,55	0,34
Mohutnost kostí	0,31	0,32

Výsledky dokazují, že se plemeni plemene charolais mohou rozřadit do kategorií podle obtížnosti otelení, porodní hmotnosti, porodní výšky a mohutnosti kostí telat v závislosti na tom, zda jsou připáreni ke kravám holštýn nebo montbéliard. Telata kříženců od plemenů charolais a matek montbéliard mají v průměru větší porodní hmotnost, silnější kosti a vyšší stupeň osvalení (Vallée et al. 2013). Porodní hmotnost u charolais x holštýn byla ve studii od Wolfová et al. (2007) průměrně u jalovic 36 kg a u býčků 39 kg. Tento rozdíl mezi telaty charolais x montbéliard a charolais x holštýn může být způsoben genetickými rozdíly mezi plemenicemi. Nicméně tato dojná plemena byla chována v různých stádech, nemůžeme

vyloučit specifické účinky, jako je věk při otelení nebo genetické založení plemenic. o konkrétních podmínkách, ve kterých se plemenice chovaly není ve studii psáno, avšak studie probíhala ve stejném regionu bez rozdílů v křížení (Vallée et al. 2013). Stejných výsledků u odhadu heritability pro obtížnost telení dosáhla i studie od Mujibi & Crews (2009). u dřívějších studií od Phocas & Laloe (2003) a Mujibi & Crews (2009), které studovaly porodní hmotnost u čistokrevných charolais vyšla heritabilita porodní hmotnosti o něco vyšší.

Porodní hmotnost a obtížnost otelení lze brát za genetické antagonismy. Je velice složité současně zlepšit obtížnost otelení a zároveň zvýšit porodní hmotnost. Tyto dvě vlastnosti jsou důležité pro terminální křížení (Vallée et al. 2013). Obtížnost otelení mírně koreluje s porodní výškou, robustností kostí a vývojem svaloviny (Afolayan et al. 2007; Vallée et al. 2013). Genetické rozdíly mohou pocházet z několika faktorů, jedním z nich jsou rozdíly mateřského prostředí před porodem a těsně po porodu. Například kvůli rozdílům v morfologii plemen mohou plemenice poskytovat svým potomkům rozdílné děložní podmínky (Vallée et al. 2013).

Využití masného x mléčného křížence přináší výhodu při použití v další reprodukci. Tito kříženci zlepšují potenciální mléčnost a umožňují větší růst telat. Další výhodou je delší reprodukční život kříženců (charolais x holštýn = 7,14) než u čistokrevných dojných plemen (holštýn 3,67), více o rozdílech těchto systému v *Tabulce 5*. Velice častým plemenem pro křížení s plemenem holštýn je limousine (Fouz et al. 2012).

Tabulka 5: Rozdíly v reprodukci u holštýn a kříženců charolais x holštýn (Wolfová et al. 2007).

System	Holštýn – vznik kříženců F1	Kříženci F1 – terminální křížení
Živě narozená telata (%)	85,08	94,20
odchovaná telata (%)	77,95	87,30

Dále jsou důležité jejich mateřské vlastnosti. Jejich význam k přímým vlastnostem ovlivňuje především podíl kříženců a délka jejich produktivního života. Význam jednotlivých znaků pro hodnocení masných plemenů se může lišit v závislosti, zda jsou připarováni ke kravám mléčného, masného nebo kombinovaného plemene (Wolfová et al. 2007).

Na základě výsledků studie od Wolfové et al. (2007) lze doporučit, aby plemenní býci masných plemen byli hodnoceni pro křížení s dojnými plemeny pomocí indexů, které budou hodnotit, zda budou jalovice dále využívány k reprodukci (k terminálnímu křížení) nebo budou vykrmovány na porážku (Wolfová et al. 2007).

4.3.1.2 Křížení s masnými plemeny

U skotu plemene limousine byla objevena mutace v genu pro myostatin. Tato mutace je zodpovědná za mírné zvýšení podílu výsekového masa a zvýšení procenta výtěžnosti masa. Výhodou je, že nevede k obtížím při telení. Při porovnání s ostatními plemeny (aberdeen angus, hereford, apod) měli kříženci limousine x aberdeen angus a limousine x hereford nejnižší porodní hmotnosti. Zabřeznutí u jalovic bylo stejné, jak kříženky limousine x aberdeen angus, tak i čistokrevné plemenice aberdeen angus dosahovaly 69 %. Druhotelky měly míru zabřeznutí odlišnou 81 % limousine x aberdeen angus a 70 % čistokrevné krávy aberdeen angus. u starších krav zabřezly limousine x aberden angus ze 77 % a čistokrevné krávy aberdeen angus z 83 % (Cullen et al. 2010).

Při křížení s masnými plemeny je důležité, aby matky telat měly dostatečnou mléčnost. Jinak nebudou mít telata odpovídající přírůstky (Szabó et al. 2021).

4.3.1.3 Křížení s kombinovanými plemeny

Kříženci charolais x český strakatý skot (CH x C) vynikají především v intenzivním růstu a dosažené hmotnosti JUT, díky lepšímu využití živin krmiva (= konverze). Naopak ukazatele charakterizující složení jatečné půlky jsou méně příznivě. Využívají se tedy k masné produkci nebo k terminálnímu křížení (Bureš & Bartoň 2010). Limousine x český strakatý skot (LI x C) mají příznivější složení JUT s vyšším podílem masa a nejvyšší jatečnou výtěžností. Přírůstky těchto kříženců jsou průměrné (Bureš & Bartoň 2010).

5 Reprodukce a plodnost krav masného skotu

5.1 Anatomie samičí a pohlavní soustavy

Hlavním úkolem samičí pohlavní soustavy je tvořit pohlavní buňky, hormony a také ochraňovat a vyživovat vyvíjející zárodek a plod od oplození do porodu. Pohlavní soustavu samic rozdělujeme na pohlavní orgány vnější a vnitřní (Burdych et al. 2021).

Mezi vnější pohlavní orgány patří ochod (vulva), poštěváček (klitoris) a poševní předsíň (Hafez & Hafez 2013). **Ochod** je vstup do pohlavních cest, který je tvořen dvěma stydkými pysky, které ohraničují stydkou štěrbinu. Ve spodní (ventrální) části stydké štěrbiny se nachází **poštěváček**, který se při říji zvětšuje, díky velkému počtu nervových zakončení je velmi citlivý na dotyk. V poševní předsíni se střetává pohlavní a vylučovací soustava, neboť do poševní předsíň vyústí močová trubice. **Poševní předsíň** krav je cca 8 – 10 cm dlouhá, stěny produkují zvlhčující sekret, který tvoří žlázy uložené právě ve stěně poševní předsíň (Burdych et al. 2021; Hafez & Hafez 2013). Z vnější strany je stěna tvořena ovladatelným svalovým svěračem. u samic, které se ještě nepářili je mezi poševní předsíni a pochvou panenská blána (hymen) (Burdych et al. 2021).

Mezi vnitřní pohlavní orgány patří pochva, děloha, vejcovody a vaječníky. **Pochva** (vagina) je pářící orgán samic, který je tvořený roztažitelnou svalovou trubicí (dlouhá cca 20 cm). Její stěny mají narůžovělou sliznici, která je pokrytá vícevrstevným dlaždicovým epitelem, který reaguje na fáze pohlavního cyklu (Burdych et al. 2021). K výronu spermatu samce při přirozené plemenitbě dochází do této části (Hafez & Hafez 2013).

Děloha (uterus) je složena ze tří částí: děložní krček, děložní tělo a dva děložní rohy. Krávy mají dělohu dvourohou, která je upevněna k pánevní a břišní stěně širokým vazem (Hafez & Hafez 2013). Stěna dělohy je tvořena vrstvami svaloviny, jež napomáhají při transportu spermií do vejcovodů po oplodnění a při vypuzení plodu při porodu (The Cattle Site 2007). u nebrezích plemenic je skoro celá děloha uložena v pánevní dutině, v průběhu březosti se posouvá do břišní dutiny a děložní rohy mnohonásobně zvětšují svojí velikost. Děložní krček (cervix) je tuhý svalový útvar, který je dlouhý 8 – 12 cm. Uprostřed je kanálek děložního krčku, kanálek je u vstupu zakrytý děložním čípkem, ten se otvírá stejně jako krček při říji a při porodu. Mimo tyto období je krček zalepený hlenovou zátkou. Sliznice kanálku děložního krčku není hladká, kvůli řasám děložního krčku, které tvoří tzv. růžici. Děložní tělo je velmi krátké, je zde rozdvojení (Burdych et al. 2021). Při inseminaci je tato část hlavním místem pro uložení spermatu (The Cattle Site 2007). Na silném okruží jsou zavěšeny děložní rohy. Děložní rohy jsou u krav dlouhé přibližně 35 – 45 cm, jsou stočené jako beraní rohy. Po zabřeznutí děložní roh zvětšuje svou velikost, hladká svalovina je schopná zvětšit a napnout svůj objem i přes 100 litrů. Stěna dělohy je složena z několika vrstev, které při březosti navazují na plodové obaly a placentu, která vyživuje nenarozené mládě (Burdych et al. 2021).

Vejcovody (tuba uterina) jsou párové kanálky spojující vaječníky s hrdlem děložního rohu, které jsou dlouhé 15 – 25 cm. Také jsou zavěšeny na okruží a jsou zvlněné a klikaté. Ve vejcovodech je velké množství řasinek, které mají funkci ve zpomalení průchodu vajíček a umožňují spermií vniknout přes jeho vnější vrstvu (zónu pellucidu). Jen v horní třetině vejcovodu může dojít k oplození, ve spodnějších částech již řasinky nejsou (Burdych et al. 2021). Nálevka zakončuje vejcovody, její funkcí je zachycení ovulované vaječné buňky

a přesune ho do rozšířeného úseku vejcovodu. Po oplodnění je vajíčko transportováno do dělohy (The Cattle Site 2007).

Vaječníky (ovarium) mají tvar fazole (u krav velké 4 – 5 cm), jsou to také párové pohlavní žlázy, ve kterých se tvoří samičí pohlavní buňky (vajíčka) (Burdych et al. 2021). Hafez & Hafez (2013) uvádí, že vaječníky mají tvar mandle. Vaječníky také produkují pohlavní hormony jako je estrogen a progesteron (Ball & Peters 2008). Na povrchu je korová vrstva a uvnitř dřeň. Z dřene vyrůstají folikuly. Nejmenší jsou primární folikuly, které jsou uloženy pod povrchem vaječníku (Burdych et al. 2021). Počet těchto folikulů je předem určený už v prenatálním období (Burdych et al. 2021; The Cattle Site 2007; Ball & Peters 2008). Postupně vrůstají do korové vrstvy, při dospívání plemence se zvětšují až dorostou v sekundární folikuly. Poté se před nástupem říje začne jeden folikul přeměňovat v měchýřek, který je viditelný. Stává se z něj terciální folikul, až dosáhne fáze zralosti označujeme jej jako Graafův folikul (Burdych et al. 2021).

5.2 Říjový cyklus (Estrální cyklus)

Skot patří do skupiny polyestrických zvířat, což znamená, že pohlavní cyklus říje je pravidelný po celý rok. u masných plemen se přes zimu objevuje přechodný pohlavní útlum (útlum cyklů), ten se nazývá tzv. „zimní anestrus“. Estrálním cyklem je myšleno období od jedné říje po další říji. Estrální cyklus probíhá u nezabřezlých a pohlavně dospělých samic, většinou trvá 21 dnů (18 až 25), u jalovic může být ještě o jeden den kratší. Estrální cyklus má čtyři fáze proestrus, estrus, metestrus a diestrus (Zahrádková et al. 2009).

U masných plemen skotu je průměrný interval od začátku říje do ovulace konzistentní, přibližně trvá 31 hodin, poměrně kratší je u jalovic, které mají tento interval dlouhý cca 27,4 hodin. Rozmezí ve studii Diskin & Kenny (2016) bylo následující, krávy ovulovaly od 21,5 do 42,8 hodin, přičemž 64 % krav ovulovalo mezi 28 až 33 hodinou od nástupu říje. Jalovice měly interval ještě širší, tedy 16,4 do 46,4 hodin od počátku říje. (Diskin & Kenny 2016).

5.2.1 Fáze estrálního cyklu

Přehled hormonů, které se podílejí na estrálním cyklu jsou uvedeny v *Tabulce 6* (Burdych et al. 2004).

Proestrus je období před říjí (trvá přibližně 6 hodin), kdy folikulostimulační hormon (FSH) stimuluje růst folikulů na vaječníku. Folikul roste a produkuje větší množství estrogenů, které působí na větší prokrvení sliznice. Na vaječníku pokračuje regrese (zánik) žlutého tělíska a zvyšuje se průtok krve přes pohlavní orgány, zevní orgány (vulva, stydké pysky, poševní předsíně a poštváček). Tyto orgány jsou prosáklé krví a zarudlé. Sekrece žlázek poševní předsíně se zvyšuje a děložní krček je mírně otevřený a začíná produkovat hlen, který vyplavuje případnou infekci, která může nastat, kvůli mírně otevřenému děložnímu krčku, nebo kvůli jiným problémům, při kterém vznikla infekce (např. poranění při porodu, špatně vypuzená placenta). Sekret vytéká z vulvy, na začátku bývá čirý a vodnatý. S rostoucí dobou, po kterou trvá říje se stává hlen tažným. Tažnost hlenu je pro chovatele velice důležitým aspektem, z pohledu, kdy má nastat inseminace. Čirost hlenu chovateli také naznačuje zdravotní stav pochvy a dělohy plemence. V tomto období neinseminujeme, je příliš brzy. Krávy v tomto

období kvůli zvýšenému množství estrogenů bývají neklidné, často bučí a naskakují na jiné krávy (Zahrádková et al. 2009).

Při estru (říje) dochází k dokončení regrese žlutého tělíska na vaječníku. Folikul dorostl do tzv. Graafova folikulu v něm dozrává vajíčko. LH (luteinizační hormon) dokončuje vývoj Graafova folikulu, po skončení této fáze folikul praská a dochází k uvolnění zralého vajíčka (tomuto ději říkáme ovulace). Z vulvy vytéká čirý (sklovitý výtok), který má vyšší viskozitu, tento hlen se postupem času kalí (při ovulaci). Při plnohodnotné říji jsou plemenice v tomto období klidné, nechávají na sebe skákat (projev ochoty k páření), mají lehce zvýšenou teplotu a přijímají méně krmiva. Trvá 1 den (\pm 12 hodin), v tomto období jde o ideální čas k inseminaci krávy nebo k páření s býkem (Zahrádková et al. 2009). Délka a intenzita říje je ovlivněna řadou faktorů prostředí včetně typu povrchů, velikosti pohlavně aktivní skupiny a přítomnosti býka (Diskin & Kenny 2016).

Metestrus je období po říji, produkce estrogenů je snižena oproti LH, který má vysokou aktivitu (Zahrádková et al. 2009). Na místě, kde praskl Graafův folikul, začíná vyrůstat žluté tělísko (corpus luteum = CL), které samo po svou životnost vyrábí progesteron (Burdych et al. 2021). Progesteron je životně důležitý také pro udržení březosti (Nowak et al. 2000). Výtok (hlen), který vytéká z vulvy je lepkavý, dále mizí překrvení vnitřních a vnějších pohlavních orgánů. Děložní krček se uzavírá, už i proto je inseminace nevhodná. Vajíčko, které ovulovalo se dostává do vejcovodů, kde může být oplozeno. Pokud nedošlo k oplození druhý až třetí den po skončení estru, objevuje se poestrální krvavý výtok z pohlavních orgánů. Další říje by se měla u plemenice objevit 18 dní po poestrálním krvavém výtoku. Chování plemenice se blíží normálu. Metestrus trvá kolem 12 hodin (Zahrádková et al. 2009).

Diestrus označujeme jako období mezi říjemi. Převládá aktivita hormonu progesteronu, který je velmi snadno detekován v krvi a mléce. Proto se velmi snadno pozná, zda je samice březí či nikoliv. Žluté tělísko po celou dobu roste. Pokud nedošlo k oplození, přichází z dělohy 18. den cyklu k vaječníku hormonální signál v podobě hormonu prostaglandinu F2 alfa (zkráceně PGF2 alfa), který působí na regresi žlutého tělíska. Regrese žlutého tělíska ovlivní produkci progesteronu. Tím začne prudce klesat hladina progesteronu v krvi i mléce. V krvi se zvyšuje hladina folikulostimulačního hormonu (FSH), který započne zrání nového folikulu na vaječníku, který znovu započne produkovat estrální hormony estrogenu. Celý cyklus se takto opakuje (Zahrádková et al. 2009).

Tabulka 6: Hormony, které se podílejí na estrálním cyklu (Burdych et al. 2004).

Název hormonu	Místo vzniku	Hlavní funkce
Melatonin	epifýza (nadvěsek mozkový)	indikátor světelného dne
Gonadotropin releasing hormon (GnRH)	hypotalamus (část mezimozku)	-řídí sekreci a uvolňování FSH a LH z adenohypofýzy
Folikulostimulující hormon (FSH)	adenohypofýza (podvěsek mozkový)	-stimulace růstu a zrání folikulu na vaječniku -sekrece estrogenů
Luteinizační hormon (LH)	Adenohypofýza	-zrání folikulu a indikace ovulace -tvorba a uchování CL
Oxytocin	neurohypofýza (část adenohypofýzy) žluté tělísko (CL)	-stahy děložní (transport spermií, transport oplozeného vajíčka, účast při regresi CL)
Estrogeny	granulózní buňky folikulu	-sekundární pohlavní znaky -změny na pohl. orgánech při říji -pozitivní zpětná vazba stimulace GnRH a uvolnění předovulačního LH
Inhibin	granulózní buňky folikulu	-inhibice uvolňování FSH
Progesteron	žluté tělísko	-příprava endometria k přijetí embrya -negativní zpětná vazba na hypotalamus (pokles uvolňování GnRH) -zablokování cyklu
Prostaglandin F2 alfa (PGF2 alfa)	Děloha	-regrese (lýza) CL -pokles produkce progesteronu a tím uvolnění zpětné negativní vazby na GnRH -na lýze CL se podílí i oxytocin produkovaný CL

Pro včasné zabřeznutí lze využít hormonální stimulace, které zkrátí poporodní anestrus. V podstatě se plemenicím podávají hormony, které jsou produkovány během říjového cyklu ve fyziologických dávkách. Podáním těchto hormonů se vyvolá cykličnost říje, ovulace a přesně se synchronizuje růst folikulů (Baruselli et al. 2018).

5.2.2 Detekce říje a estrální chování

Říji lze nejlépe identifikovat na základě chování plemenic, které mají reflex nehybnosti, tedy projevují ochotu k páření. Toto chování je indikátorem ovulace a je nejlepší pro inseminaci. u masných krav jde většinou o 12 až 14 hodin, kdy se dá plemence úspěšně inseminovat, nebo zapustit plemeníkem (Diskin & Kenny 2016).

Pro dostatečný projev říje musí mít plemence dostatek prostoru, ve kterém jsou možné interakce mezi plemenicemi. Při velké koncentraci zvířat dochází k velkým chybám, zvířata, která jsou detekována, že jsou v říji, většinou v říji ještě nejsou. Plemence, které jsou samotné v říji, přicházejí do říje anebo byly nedávno v říji skáčou po ostatních ve stádě. Ty plemence,

na které ostatní naskakují mohou být také pravděpodobně v říji. Uvádí se, že 10 % selhání detekce lze připsat problémům plemenic, zbývajících 90 % závisí na problému v managementu detekce. K selhání dochází nejčastěji kvůli málo častým kontrolám detekce, krátkému času pozorování nebo pozorováním v nevhodnou dobu, například v době krmení. Detekce říje bývá složitější, pokud má ve stádě říji několik plemenic, některé mají říji silnější, a tím lze opomenout ty, které mají říji méně výraznou (Diskin & Kenny 2016).

Pro maximální míru detekce říje je důležité často vizuálně pozorovat plemenice brzy ráno a pozdě večer v kombinaci s dalším pozorováním uprostřed dne. Doba pozorování musí být dostatečně dlouhá. Je dobře známo, že čím déle chovatel plemenice pozoruje, tím více krav je pozorováno v říji. Vývoj technologií jde dopředu, technologie (termokamery a podobně) umí pozorovat tělesnou teplotu plemenic, zlepšuje detekci říje a snižuje pracnost (Diskin & Kenny 2016).

Při nesprávné detekci dochází ke špatným výsledkům reprodukčních ukazatelů, jako je míra zabřezávání, inseminační index a další. Při detekci říje může pomáhat prubíř, který vyhledává plemenice v říji, další moderní pomůckou jsou detektory tepla (termokamery) a detektory „postoje stání“ (Diskin & Kenny 2016). Možností pro detekci říje je vícero, například lze v praxi využít stírací nálepky KaMar (Holman et al. 2011), které se nalepují na kořen ocasu. Při naskočení zvířete na plemenici se setřou a lze pozorovat lesklé plochy na nálepkách. Kravám se také může v neekologických chovech podávat testosteron, tyto androgenizované plemenice poté skáčou po říjících se plemenicích (Diskin & Kenny 2016).

5.2.3 Zabřezávání plemenic

Pokud u plemenice dojde v období říje k oplození vajíčka je označována jako březí. Březost trvá u skotu přibližně 285 dní s možnou odchylkou ~ 15 dní. Pravidlem u skotu je, že březost trvá v průměru 280 až 285. Porod tedy od doby zabřeznutí může nastat mezi 270. až 300. dnem březosti (Zahrádková et al. 2009).

V délce březosti existují rozdíly. Jalovice mají březost o několik dní kratší na rozdíl oproti starším plemenicím (cca 5 – 10 dní), kratší březost bývá i u vícečetných plodů (cca o 6 dní). Býčci mají vývoj pomalejší, takže se rodí o cca dva dny později (Burdych et al. 2021).

Úspěšné zabřeznutí je závislé na účinné detekci říje a následné inseminaci. K zajištění optimálního výsledku je zapotřebí dosahovat vysoké míry zabřezávání. Pokud je použit plodný býk a za předpokladu, že všechny plemenice ve stádě budou mít v době zapouštění říji, mají všechny stejnou šanci na zapuštění a následné zabřeznutí. Z tohoto pohledu býk určí délku sezónního telení a míru březosti (Diskin & Kenny 2016).

Studie od Ciccoli et al. (2003) uvádí zlepšenou míru zabřezávání u masných plemen skotu, pokud je udržována výživa na střední úrovni ve srovnání s nízkou úrovní po dobu 10 týdnů po porodu. Autoři Diskin & Kenny (2016) vysvětlují, že zlepšený metabolický stav zvířat byl spojen se zvýšenou koncentrací IGF-1 (insulin growth factor – růstový inzulin) a leptinu, díky těmto hormonům je podpořena plodnost krav. Jalovice, které měly dostupnou vysoce kvalitní pastvu, zabřezly mnohem lépe než jalovice, které byly drženy na dietě. Zabřeznutí v takovéto případě pokleslo o necelých 50 %. Tuky a mastné kyseliny, které byly přidávány do potravy významně neovlivňovaly výsledky reprodukce (Diskin & Kenny 2016).

5.3 Reprodukční ukazatele

Reprodukční ukazatele u masných plemen skotu jsou ekonomicky důležitější než růstové parametry a jatečná výtěžnost. V našich systémech máme na velmi dobré úrovni reprodukční ukazatele, a proto je zapotřebí se nyní více zaměřit na růstové schopnosti a na jatečnou výtěžnost masných plemen skotu. Mezi ukazatele plodnosti patří reprodukční úspěšnost, která je měřena jako míra zabřeznutí plemenic, poté délka březosti, interval otelení, mortalita telat, natalita telat nebo počet odstavených telat (Wolfová et al. 2005).

Mezi nejvýznamnější ukazatele reprodukce patří poté mezidobí. Při otelení jalovic a starších krav hraje podstatnou roli počátek aktivity vaječníků (obnovení pohlavního cyklu po otelení). V tomto případě hraje roli také prenatální výživa před porodem, tělesná kondice a síla mateřského pouta mezi krávou a teletem (ačkoliv se objevují důkazy, které tomuto znaku nepřikládají důležitost) (Diskin & Kenny 2016).

Po zahájení poporodního ovariálního cyklu závisí početí a následná březost na plodnosti býka ve stádech s přirozenou plemenitbou, u řízené (umělé) reprodukce záleží na detekci říje a načasování inseminace. Tato závislost na býkovi a inseminaci nám průkazně ovlivní procento zabřezlých krav (Diskin & Kenny 2016).

Úspěšnost zabřezávání plemenic ve stádě za rok se vyjadřuje procentem krav, které určitě zabřezly, Hodnocení je takové: výborné zabřezávání (96 % - 100 %), dobré zabřezávání (86 % - 95 %), průměrné zabřezávání (75 % - 85 %) a špatné zabřezávání (pod 75 %) (Burdych et al. 2021).

5.3.1 Plodnost

Mezi základní biologické vlastnosti patří plodnost, která má i užitkovou hodnotu. Touto hodnotou je myšlena schopnost, kdy je jakýkoliv savec schopen produkovat životaschopná mláďata. Hodnota plodnosti zásadně ovlivňuje užitkovost, jak mléčnou, tak masnou. Z velké části může rozhodovat o kladných nebo záporných ekonomických výsledcích. Jak mléčná, tak i masná užitkovost je vázána na reprodukci, a proto je důležité mít každý rok od plemenice životaschopné tele. Ukazatele dědivosti plodnosti jsou velmi nízké, pohybují se v rozmezí $h^2=0,01 - 0,2$. Tato čísla tedy udávají, že z maximálně 20 % je plodnost děděna z rodičů na potomstvo. Z 80 % a více může za plodnost chovatel a podmínky chovatelského prostředí, ve kterém skot žije. Management chovu masného skotu se zaměřuje vzhledem k plodnosti na výběr plemenic a plemeníků z hlediska obtížnosti telení, mateřských schopností, hmotnosti narozených telat, úhynů telat a k růstovým schopnostem telat (Zahrádková et al. 2009).

Plodnost bývá objektivně vyjádřena počtem zabřezlých plemenic a počtem živě narozených telat (ČSCHMS 2019). Na požadavek plodnosti u plemene limousine se ve Francii klade velký důraz, plodnost by měla být minimálně 98 % (Malát et al. 2015). V roce 2020 v ČR dosahovalo čistokrevné plemeno charolais plodnosti 96,9 % (ČSCHMS 2020c).

5.3.1.1 Mezidobí a poporodní anestrus

Mezidobí je nejdůležitější ukazatel plodnosti u masných plemen skotu. Mezidobím se rozumí doba mezi porody (od porodu k následujícímu porodu). Požadavkem u masných

plemen bývá 365 dní, což znamená, že od krávy bude každý rok jedno tele (Zahrádková et al. 2009).

Průměrné mezidobí, které udává šlechtitelský program je 360 až 400 dní jak u plemene charolais, tak i limousine (ČSCHMS 2019a; ČSCHMS 2019b). Například u plemene limousine se pohybuje délka mezidobí nad 430 dnů u 33,8 % a délka mezidobí kratší než 369 dnů byla pouze u 30,1 % ze všech krav v kontrolním roce 2020. u plemene charolais přesahuje délka mezidobí 430 dnů 29,1 % a kratší než 369 dnů je u 34,3 % ze všech krav v kontrolním roce 2020 (ČSCHMS 2020c; ČSCHMS 2019d).

Délku mezidobí ovlivňuje poporodní anestrus, tedy období po porodu bez říje (Zahrádková et al. 2009). Komplikované porody často prodlužují délku mezidobí (Zaborski et al. 2009). Po nekomplikovaném otelení je pro obnovení stavu dělohy zapotřebí asi 30 dnů. Obnovení normální činnosti ovariálního cyklu je závislé na obnovení osy hypotalamu a hypofýzy, které mají na svědomí vylučování hormonů GnRH (gonadotropin-releasing hormon) a LH (luteinizační hormon). Tyto hormony běžně působí při estrálním cyklu. LH působí na ovulaci a vytvoření žlutého tělíska. Pokud telata u plemenic sají mateřské mléko, je syntetizovaný hormon LH z velké části zablokovan v předním laloku hypofýzy. Normálnímu průběhu ovulace je tedy zabráněno kvůli neadekvátnímu množství LH, především kvůli vazbám mateřského chování a sání mateřského mléka teletem. Dalšími faktory je výživa, biostimulace, roční období a pořadí otelení (parita) (Diskin & Kenny 2016). Biostimulace je vliv, který působí na obnovu ovariální aktivity. Mezi tento vliv patří působení býka na plemenic, který je poměrně zásadní. Býk vylučuje feromony, které působí na chování skotu a reprodukční procesy. Při působení býka během poporodního období obnovilo ovariální aktivitu u 72,2 % krav a bez působení býka pouze u 38,8 %. Biostimulace býkem působí pozitivně na zkrácení poporodního anestru a mezidobí, větší míru zabřeznutí a na silnější říji (Damarany 2019).

Pokud je příjem živin nedostatečný, rezervní zásoby se rychle vyčerpají a tělesná kondice (BCS) se zhoršuje, tím pádem je poporodní anestrus delší. Z analýzy dat od autorů Diskin & Kenny (2016) vyplývá, že na poporodní anestrus působí více předporodní výživa než poporodní výživa. Energie v přijímané krmné dávce je primární živinou regulující reprodukci u masného skotu, nedostatečná energie z potravy u vysoce březích plemenic snižuje výsledky následující reprodukce, i když je energie v potravě během laktace dostatečná. BCS větší nebo rovno 5 (v bodové stupnici 1 až 9) zajistí dostatečné tělesné zásoby pro poporodní reprodukci. Záporná energetická bilance je dalším faktorem, která působí na reprodukci masného skotu. Závažnost a délka trvání záporné energetické bilance prodlužuje poporodní anestrus, mezidobí a negativně ovlivňuje reprodukční výkon. Krátkodobá nutriční manipulace u plemenic je možná přidáním dietního tuku, jako doplňku do krmné dávky. Tento doplněk je navržen tak, aby zkrátil poporodní anestrus (Diskin & Kenny 2016).

Ve srovnání s dojnícemi existuje značná variabilita u délky poporodního anestru u masných plemen. V některých případech může trvat i přes 80 dní a to i u krav, které mají průměrnou BCS. Pro zachování sezónního telení je důležité, aby plemenic zabřezly během prvních 42 dnů v chovné sezóně, sníží se poté výskyt dlouhých období, ve kterém se mají krávy otelit (Diskin & Kenny 2016).

5.3.1.2 Vlivy působící na plodnost

Vlivů, které působí a mohou působit na plodnost existuje široké spektrum. Mezi tyto vlivy, jak již bylo řečeno spadají faktory vnitřní (genetické) a vnější. Mezi ty nejdůležitější patří vliv klimatu, výživy, roční doby, typu ustájení, ošetřování, hierarchie, organizace chovu, plemene, věku a další (Zahrádková et al. 2009).

5.3.1.2.1 Vnitřní vlivy

Pokud se podíváme, zda plodnost ovlivňuje plemeno, tak zjistíme, že mezi plemeny nejsou významné geneticky podmíněné rozdíly. Mezi plemeny jsou jen anomálie ve vývinu orgánů plodu a jejich funkcí. Můžeme říci, že se jedná o středně až silně podmíněné genetické rozdíly (Zahrádková et al. 2009).

Věk působí velkou mírou na průměrnou délku mezidobí. Mezidobí u plemene charolais se prodlužuje s věkem. Do 3 let věku je průměrné mezidobí 375,8 a nad 5 let 420,4 dnů (ČSCHMS 2020c). Plemeno limousine má délku mezidobí s věkem kratší. Do 3 let věku je průměrné mezidobí 457 a nad 6 423,2 dnů (ČSCHMS 2020d).

Mezi vnitřní vlivy patří i patologické poruchy a onemocnění, která se mohou vyskytnout z důvodu metabolických problémů, nebo při negativní energetické bilanci patří vznik cyst, zástava funkční činnosti a atrofie (zakrnění) (Burdych et al. 2021).

Plemenné hodnoty jsou odhadem, který je prováděn pomocí víceznakového individuálního modelu jedince. V KUMP jsou získávány naměřené hodnoty pro plemenné hodnoty, které zahrnují přímý efekt, maternální efekt a u krav trvalé mateřské prostředí. Vzhledem k tomu, že v kontrole užitečnosti jsou zahrnuti jak kříženci s masnými plemeny, tak i masná plemena, jsou tito jedinci považováni za vrstevníky. Při odhadu plemenné hodnoty se proto zohledňuje plemeno a heterózní efekt. Metody, systémy a počty vyhodnocovaných ukazatelů pro výpočet plemenných hodnot mohou být měněny a doplňovány v souladu se šlechtitelskými postupy definovanými v daném šlechtitelském programu (ČSCHMS 2019a; ČSCHMS 2019b).

5.3.1.2.2 Vnější vlivy

Klimatické vlivy se projevují intenzitou umělého osvětlení nebo slunečního záření, teplotou, tlakem, vlhkostí a prouděním vzduchu. Dlouhodobé extrémní teploty (pod -20°C nebo nad 30°C) vedou ke zhoršení zabřezávání a projevu říje (Zahrádková et al. 2009). Horko ovlivňuje také chování plemenic (tepelný stres), jsou agresivnější a může dojít k abortům (potratům) (Phillips 2018). Kvůli tepelnému stresu může dojít ke zvýšení tělesné teploty a následně může dojít ke zhoršení reprodukční úspěšnosti. u býků ovlivňuje tepelný stres negativně spermatogenezi a životaschopnost spermií (Lees et al. 2019). u plemenic je narušena schopnost zabřeznout a udržet březost, včetně vývoje folikulů. Další problémy, které jsou spojované s tepelným stresem je regrese žlutého tělíska, zhoršená funkce vaječníků, zhoršená kvalita oocytů, zhoršení embryonálního vývoje, zvýšení embryonální mortality, časté ztráty plodu, snížení průtoku krve dělohou a další. Pokud je přes dělohu snížen průtok krve, může dojít ke snížení dostupnosti živin pro plod (Lees et al. 2019). Největší procento zabřeznutí a nejlepší projevy říje jsou na jaře a na podzim, kdy je klima pro skot optimální. V těchto

měsících zvířata netrpí stresem, kvůli špatné energetické bilanci a tělo je v homeostázi (Zahrádková et al. 2009).

Výživa ovlivňuje nástup pohlavní a chovatelské dospělosti jalovic. Výživa také ovlivňuje přirozené pohlavní projevy. V průběhu roku se nároky na výživu mění. Nejčastějším důvodem je dostupnost pastevního porostu a kvalita porostu. Chovatel v průběhu roku musí co nejrychleji zasáhnout v případě nedostačující krmné dávky. o vlivu výživy bude více hovořeno v kapitole vliv výživy na plemenná zvířata skotu. Plemenice během pastevní sezóny přibírají na váze a vytváří si rezervy energie v podobě tuku. K posuzování správné kondice, tedy tělesných tukových rezerv, máme bodové ohodnocení, tzv. BCS – body condition score. Rezervy jsou po skončení pastvy použity na dokončení růstu plodu a vývinu plemenice, která se připravuje na laktaci a dále na další reprodukci (ovulace a přežití embrya) (Zahrádková et al. 2009).

Hodnocení BCS posuzujeme vizuálně a palpací zjistíme množství uloženého podkožního tuku na posledním páru žeber, bedrech a u kořene ocasu. Klasifikace BCS hodnotí zvířata na stupnici od 0 do 5 (nebo od 1 do 9). Zvířata, která jsou klasifikována hodnotou 1 mají tělesnou kondici velmi vyhublou. Hodnota 5 je udělována zvířatům, která jsou kondicí klasifikována jako tučná (Zahrádková et al. 2009). V ČR, Británii a Irsku se používá bodovací systém od 1 do 5, ve většině ostatních zemí se používá stupnice od 1 do 9 (Diskin & Kenny 2016). Optimální kondici by měla chovná zvířata mít v rozmezí 2,5 až 3,5 bodu. V tomto případě lze vnímat, že energetická bilance je vyrovnaná, a tím zvířata dosáhnou svého genetického potenciálu. Tím pádem by měla zvířata vykazovat odpovídající reprodukci. Plemenice po porodu mají většinou nižší kondici, kterou doženou v období vegetace (pastevní období). Vyšší kondici mají plemenice před porodem, kdy má plemenice uložené rezervy na laktaci a přicházející zimu. Pokud má plemenice nižší kondici před porodem, projeví se to zápornou energetickou bilancí po porodu, což bude mít za výsledek menší mléčnost a kvalitu mleziva. To velmi ovlivní vývoj a zdraví telete. Je velmi pravděpodobné, že takové tele nebude použitelné pro další reprodukci. Pokud je plemenice před porodem ztloustlá, má tedy vyšší kondici než 3,5, je velmi pravděpodobný obtížný porod, následné poporodní komplikace (přidušené tele, nateklý jazyk u telete a podobně) a tím i následné špatné zabřezávání. Při velmi těžkém porodu může dojít ke ztrátě telete a někdy i plemenice (Zahrádková et al. 2009).

Tělesná kondice má důležitý vliv na dosažení dobrých výsledků v reprodukci. Snaha o zlepšení tělesné kondice by měla být orientována na pastevní období a dobu po odstavu. V době odstavu jsou plemenice teprve v polovině březosti a mají nižší požadavky na krmivo ve srovnání v době intenzivní laktace, v této době je to také ekonomičtější. Pokud je požadované kondice dosaženo, je cílem ji udržet. Kritickým časem na dosažení minimální tělesné kondice (BCS) je otelení. BCS (stupnice 1 až 9) a procentuální zastoupení tuku u plemenic viz následující strana (Diskin & Kenny 2016).

- BCS 1 – 3,8 %
- BCS 2 – 7,5 %
- BCS 3 – 11,3 %
- BCS 4 – 15,1 %
- BCS 5 – 18,9 % doporučená hodnota pro jalovice (při prvním a druhém otelení)
- BCS 6 – 22,6 % doporučená hodnota pro starší krávy
- BCS 7 – 26,4 %
- BCS 8 – 30,2 %
- BCS 9 – 33,9 %

Hodnocení BCS před a po porodu odráží příjem živin a je spolehlivějším ukazatelem nutričního stavu než tělesná hmotnost krav, která je ovlivněna tělesným rámcem, nakrmeností a v březosti váhou telete. Bodovací systém BCS je považován za objektivní, opakované a pravidelné měření zásob tuku je praktický nástroj pro nutriční management (Diskin & Kenny 2016).

5.4 Cíle v reprodukci u plemene charolais a limousine

U obou těchto plemen máme stejné základní ukazatele chovného cíl (ČSCHMS 2019a; ČSCHMS 2020b):

- Počet odchovaných telat je minimálně 95 ze 100 otelených plemenic.
- Minimálně 95% porodů je snadných, podle platné metodiky KUMP.
- Věk při prvním otelení – plemeno limousine (pozdější masné plemeno), proto je cílem šlechtění dosáhnout prvního otelení do 40 měsíců věku.
- Průměrné mezidobí by mělo být 360 až 400 dnů.
- Věk plemence by měl odpovídat s pořadím otelení.

Všeobecně dohodnuté reprodukční cíle pro masná plemena jsou následující (Diskin & Kenny 2016):

- Roční vyřazení krav kvůli neplodnosti je méně než 5 %.
- Jalovice ranných plemen skotu se telí kolem 24 měsíců věku. Od prvního porodu jalovice v chovu, by se měly otelit z 80 % ostatní jalovice do 42 dnů.
- Sladění data telení s nástupem dostupnosti pastvin na jaře.
- Trvalé genetické zlepšování stáda plemenic o ekonomické faktory související s reprodukcí, schopnosti otelení a hmotnosti telat při odstavu.

Existuje několik klíčových ukazatelů k splnění zmíněného cíle (Diskin & Kenny 2016):

- Výskyt a načasování pohlavní a chovatelské dospělosti u jalovic.
- Rychlé obnovení estrálního cyklu po otelení.
- Plemence by měly mít výraznou říji pro její úspěšnou detekci.
- Správný odchov plemenic při zahájení říje.

6 Plodnost masných plemen skotu

6.1 Plemeník

Býček musí být vybrán při základním výběru plemenných býků výběrovou komisí a musí splňovat následující podmínky: standard plemene, rodiče musí být zapsáni v hlavním oddílu plemenné knihy a zároveň musí být zapojeni do KUMP. Býček tedy musí splňovat všechna kritéria, která vyhlásila „Rada plemenné knihy“ (ČSCHMS 2019a). Dále musí být býkovi ověřen původ DNA testem přes chlupové cibulky (Engelken 2008). Pokud je býkovi uděleno potvrzení o plemenitbě (POP) je možné býka začít používat v přirozené plemenitbě, nebo k získávání inseminačních dávek (ČSCHMS 2019a). Správně by se měli využívat plemeníci s velkým obvodem šourku (Engelken 2008). Obvod šourku je považován za velmi důležitý znak, který vypovídá o plodnosti býka. Tento ukazatel patří mezi vysoce dědičné znaky (Ježková 2018).

Odchov plemenných býků probíhá ve skupinách maximálně 20 kusů. Po 6 měsících stáří se nesmějí vytvořené skupiny míchat z důvodu hierarchie, která se vytvořila v jednotlivých skupinách. Býci se často navzájem poměrují a může dojít ke zranění. Výkrm probíhající na rostech není ideální pro pohybové ústrojí. Skot poté většinou častěji kulhá, plemení býci mají vydržet několik chovných sezón (Phillips 2018).

Plodnost plemeníka je jedním z nejdůležitějších znaků v chovu masného skotu (Taylor et al. 2018). Plodnost býka je u masných plemen velice důležitá především v podmínkách extenzivního chovu na pastvinách, nebo při chovu krav pouze s přirozenou plemenitbou. Výsledek reprodukce mnohdy závisí na jednom plemeníkovi (Diskin & Kenny 2016). Plodnost samců má malou genetickou korelaci, což je způsobeno relativně malým počtem genetických variant v rámci každého plemene. Jsou vyvinuty genomické nástroje, které jsou schopny identifikovat letální recesivní lokusy. Selektce jedinců, kteří nesou letální genotypy vede ke zlepšení plodnosti samců. Heterozygotní býci jsou přenašeči recesivních alel (Taylor et al. 2018). Plodnost může být ovlivněna abnormálními tvary hlaviček spermií nebo pokud kondenzovaný chromatin spermií utrpí poškození DNA (Beletti et al. 2005). Plodnost u býků je málo dědičná (Taylor et al. 2018).

6.1.1 Vliv plemeníka na tele

Plemeník, nebo-li otec telete je z pohledu projevení genetických předpokladů velice důležitý. Už jen z pohledu, že telata budou mít po plemeníkovi klidný temperament (Neidre et al. 1995).

Plemeník by měl zajišťovat bezproblémové telení, přiměřenou porodní hmotnost a požadované přírůstky hmotnosti telat, tyto údaje lze využít při výběru plemenného býka díky zjišťované kontrole užitkovosti masných plemen skotu (Burdych et al. 2021).

Na růstové schopnosti působí v období po odstavu hlavně plemeník, budoucí plemenní býci by měli mít ideálně přírůstek u plemene charolais 1,8 kg a u limousine 1,6 kg (Ježková 2017). Nejdůležitější je hmotnost telat ve věku 210 dnů, v tomto věku odráží jejich prodejní cenu a ekonomiku chovu (Toušová et al. 2014).

6.2 Plemenitba

V chovu masných plemen krav lze využívat jak přirozenou plemenitbu, tak i metodu umělé inseminace, která do stáda vnáší větší genetickou hodnotu. Chovatelé, kteří chtějí produkovat kvalitní plemenná zvířata se většinou bez inseminace neobejdou. Pokud chovatelé produkují zvířata tzv. užitkovým křížením, která slouží k prodeji v zástavu či k produkci masa, tak využívají spíše přirozenou plemenitbu (plemenného býka). Inseminace a přirozená plemenitba se při vhodném managementu mohou navzájem doplňovat. V období, kdy jsou plemence v zimovišti je výhodné využít první nebo druhou říji k inseminaci. Před vypuštěním stáda na pastvu je dobré kvůli zjištění původu telat udělat 7-10 denní pauzu v reprodukci. Poté je vypuštěno stádo na pastvu společně s plemenným býkem, který připustí zbylé plemence. V takovém případě se někdy stane, že není jistý původ telete, proto je zapotřebí teleti udělat DNA test. Pro zařazení zvířat do kontroly užitkovosti musí mít všechna zvířata udělané DNA testy pro ověření jejich původu (Zahrádková et al. 2009). u naprosté většiny masných plemen probíhá připouštění přirozeně prostřednictvím býka, přesto se v malých stádech používá plánované připouštění (inseminace). Pro taková stáda je přesná detekce říje u většiny plemenic velmi důležitá (Diskin & Kenny 2016). Spojení inseminace s přirozenou plemenitbou vede k největšímu podílu zabřeznutí (95 %) a maximální využití plemeníků s vynikající genetikou (Baruselli et al. 2018).

6.2.1 Inseminace

Umělá inseminace je dostupná metoda, kterou může chovatel zlepšit užitkové vlastnosti ve svém stádě pomocí výběru inseminačních dávek od těch nejlepších býků. Využitím inseminačních dávek ze zahraničí dokážeme přenést genetický zisk ze zahraničí na naše stáda v ČR. Inseminace je spolehlivou metodou, která zlepšuje genetický pokrok a eliminuje pohlavní choroby ve stádech (Baruselli et al. 2018). Touto metodou dokážeme sestavit individuální přípravný plán pro plemence v chovu za použití velkého spektra plemeníků, kteří jsou prověřeni kontrolou dědičnosti na bezproblémové porody a užitkové vlastnosti potomstva. Následky těžkých porodů mohou způsobit ztrátu telete i plemence. Po císařském řezu dochází ke snížení mléčnosti plemenic a dalším reprodukčním problémům. Management reprodukce zastává důležitou roli ve výběru inseminačních dávek, neboť velikost narozeného telete ovlivňuje zejména výživa a genetik (Zahrádková et al. 2009).

Při inseminaci je důležité správně nahmatat rukou a uchopit děložní krček. Středem děložního krčku prochází kanálek, kterým je při inseminaci nutné protáhnout inseminační katetr. Stimulace klitorisů při inseminaci může mít rozhodující účinek na pravděpodobnost zabřeznutí plemenic. Masáž klitorisů po inseminaci způsobuje prodloužení lumenu děložního krčku, zlepšuje tak zprůchodnění pro spermie a stimuluje produkci oxytocinu. Oxytocin podporuje kontrakce dělohy, které dopravují ejakulát směrem k vejcovodům (Burdych et al. 2021).

Důkazem úspěchu inseminace je alespoň 60 % březích plemenic po první inseminaci. Pro úspěch je zapotřebí zavést vhodnou kontrolu výživy, zdravotního stavu a říjového cyklu, včas detekovat říji a zajistit komfortní podmínky pro inseminaci. Pro úspěšnou kontrolu užitkovosti a zdravotního stavu je nutné vést přesně a spolehlivě evidenci zvířat. Ukazatele reprodukce lze

vést individuálně pro každou plemenicí. u každé plemenicí by měl chovatel znát její aktuální reprodukční stav a její reprodukční historii. Jako je například doba březosti, údaje o pravidelnosti říjového cyklu, počet inseminací potřebných k zabřeznutí, obtížné porody nebo komplikace po porodu. Po dobu 5 až 6 měsíců v období porodů a následné inseminace, kdy jsou plemenicí ustájeny v zimovišti je potřeba udržet adekvátní podmínky a welfare pro zvířata. Pro dobrou manipulaci s plemenicími v případě nutné pomoci u porodů nebo při inseminaci je nutné mít u zimoviště manipulační uličku s fixační klecí. Dalším předpokladem pro úspěšnou inseminaci a plodnost plemenicí má výživa. Podmínky výživy jsou individuální, vždy závisí na aktuálním fyziologickém stavu zvířat (Zahrádková et al. 2009).

Inseminace sexovaným spermatem čistokrevných masných plemenicí nebo dojníc umožňuje produkovat jedince určené k masnému užití (dosažení kvantitativního i kvalitativního zlepšení produkce) (Bittante et al. 2021). Použití sexovaného spermatu dříve omezovala vysoká cena a důkazy o nižší plodnosti (Cerchiaro et al. 2007). Nevýhodou je také nedostupnost sexovaných dávek u některých vysoce kvalitních býků (Cottle et al. 2018). Tyto nevýhody se v posledních letech zmenšily, a tak se sexované sperma využívá stále více a nyní se tak vyplatí mimo jiné z důvodu produkce nových jalovic k obnovení stáda, ale také jako prostředek ke zvýšení rentability farmy (Ettema et al. 2017).

Oplozovací schopnost inseminační dávky je dána tvarem a velikostí spermií. Vysoká koncentrace spermií zvyšuje pozitivně účinnost inseminační dávky (Kondracki et al. 2012).

V chovech, kde se používá inseminace, je účinnost inseminační dávky ovlivněna manipulací inseminační technikou s inseminační dávkou. Při vyjímání inseminační dávky z kontejneru s tekutým dusíkem, je nutné, aby technik držel nepoužité inseminační dávky co nejnižší v hrdle nádrže. Pokud se inseminační dávky ohřejí při vyjímání z kontejneru z obvyklé teploty -196°C na -79°C , dochází k trvalému poškození spermií, a tedy i celé inseminační dávky (Diskin & Kenny 2016).

Výhody inseminace

- Nižší potřeba nákupu nových býků pro přirozenou plemenitbu (Zahrádková et al. 2009).
- Pomocí hormonálních přípravků lze synchronizovat říji k provedení inseminace (Zahrádková et al. 2009).
- Větší genetický zisk, využití geneticky vynikajících býků (Baruselli et al. 2018).
- Umožňuje využití většího počtu plemeníků (Burdych et al. 2021).
- Umožňuje využívat prověřené býky, vysokou jistotu snadnosti porodů a využití sexovaných inseminačních dávek (Burdych et al. 2021).
- Umožňuje využití individuálního přípařovacího plánu (Burdych et al. 2021).
- Zabráňuje přenosu pohlavních chorob (Baruselli et al. 2018).
- Snadnější produkce křížených telat (Baruselli et al. 2018, Rodgers et al. 2015).
- Zvyšuje uniformitu telat a užitkovost (Baruselli et al. 2018; Rodgers et al. 2015).

Nevýhody inseminace

- Kvalifikace inseminační technikou (Diskin & Kenny 2016).
- Manipulace s inseminačními dávkami (Diskin & Kenny 2016).
- Detekce říje (Zahrádková et al. 2009).
- Organizačně náročnější (Burdych et al. 2021).

- Nižší oplozovací schopnost sexovaných inseminačních dávek (Ettema et al. 2017).
- Může být dražší než přirozená plemenitba při použití dražšího spermatu od nejlepších býků (Burdych et al. 2021).

6.2.2 Přirozená plemenitba

Základem je mít býka před chovnou sezónou připraveného. Příprava býka by měla započít alespoň dva měsíce před sezónou. V této době upravíme krmnou dávku abychom podpořili spermiogenezi. K základní krmné dávce se přidává 2-3kg jaderného krmiva. Dalším opatřením, které by se mělo provést je úprava paznehtů (Louda 2007). Úprava paznehtů u masných plemen se doporučuje alespoň jednou ročně (Tesařík 2014). Před zařazením býka do stáda se provádí standartní pravidelné odčervení, očkování, kontrola pohlavních orgánů a také se doporučuje provést zkušební odběr spermatu (Louda 2007).

Nejběžnějším způsobem působení býka v přirozené plemenitbě je jeho zařazení přímo do stáda (volné zapuštění). Výjimečně se může býk používat při takzvaném připouštění z ruky, avšak tato metoda má nevýhodu, že ztrácí výhodu detekce říje býkem (Louda 2007).

Na 10 – 15 krav lze využít plemenného býka mladšího dvou let. Od dvou let zvládne 20 krav a starší býk nejvýše 35 krav (Profi Press 2010).

Přirozená plemenitba je nejčastější metodou chovu skotu. Například v Brazílii je připuštěno 88 % plemenic býky přirozeně (=inseminace pouze u 12 %) (Baruselli 2016).

U býků jsou prokazatelné rozdíly ve schopnostech oplodnit plemenic. Vzhledem k poměrně nízkým nákladům na koupi býka nebo inseminačních dávek není vytvořený tlak, který by působil na výrobce plemenného materiálu (Diskin & Kenny 2016).

Výhody přirozené plemenitby

- Levnější (Lima et al. 2010), ne však laciné a jednoduché pořídit kvalitního býka (Burdych et al. 2021).
- Jednodušší – méně pracná (Lima et al. 2010)
- Býci jsou při detekci říje účinnější (Baruselli et al. 2018).

Nevýhody přirozené plemenitby

- Horší genetika (Lima et al. 2010).
- Vedení předepsané evidence o býkovi v přirozené plemenitbě (Burdych et al. 2021).
- Nižší užitkovost a uniformita telat (Baruselli et al. 2018, Rodgers et al. 2015).
- Výměna býků, nákup nových býků (Kvapilík 2002), eliminace příbuzenské plemenitby (Burdych et al. 2021).
- Možnost zranění (Louda 2007)
- Přenos pohlavních chorob (Baruselli et al. 2018).
- Složitější produkce kříženců, kteří by sloužili k produkci jatečných telat (Baruselli et al. 2018, Rodgers et al. 2015).

6.2.3 Vliv genetiky – linie na plodnost býků

Vliv genetiky na reprodukční znaky není velký, a proto většinou nejsou zahrnuty do selekčních indexů a zlepšování reprodukčních znaků se provádí úpravou postupů řízení stáda. Nicméně se uvádí, že průměrná dědičnost reprodukčních znaků u masného skotu je větší než u dojného. To vede k většímu využití genetické variability včetně genetického zlepšení u masných plemen. Dědičnost reprodukčních znaků je odhadována, že se u masných plemen pohybuje mezi hodnotami 0,03 až 0,33. Odhad studie Gutiérrez et al. (2002) je tedy vyšší než ty, které se obvykle vyskytují v literatuře. Hodnoty dědičnosti byly vysoké v parametru mezidobí a věku, kdy se jalovice poprvé otelí (Gutiérrez et al. 2002).

I kdyby se na mezinárodní úrovni zvýšilo úsilí o zlepšení genetické identifikace a selekce na reprodukčně efektivnější masné skot, jednalo by se o dlouhodobější strategii. Strategie nenahradí potřebu vysoké zootechnické úrovně a managementu řízení reprodukce, na úrovni jednotlivých zemí (Diskin & Kenny 2016).

7 Porod u skotu

Vyvolání porodu je řízeno hormonální činností organismu. Před nastávajícím porodem se začínají projevovat změny organismu a mění se chování plemenic. Mezi příznaky blížícího se porodu patří zvětšení (otok) vnějších pohlavních orgánů a vytékání hlenu, který se uvolňuje ze zátky děložního krčku. Dále se uvolňují pánevní vazy a ochabuje svalstvo břišní stěny. Mléčná žláza se zvětšuje a tvoří se mlezivo. V poslední fázi před porodem (8 až 56 hodin) dochází k poklesu teploty o 0,5 – 1,2 °C (Louda et al. 2001), plemence začíná být neklidná, často lehá, vstává, přešlapuje, močí a kálí (Louda et al. 2001; Keyserlingk & Weary 2007).

Porod sestává ze 3 částí. První fáze je otevírací, která trvá 6 až 16 hodin. Druhá fáze je vypuzovací, která trvá 30 minut až 1 hodinu. Třetí fáze je poporodní a trvá 6 až 12 hodin a je důležitá z důvodu odchodu placenty (Coufalík 2013).

Otevírací fáze trvá několik hodin, počíná produkcí oxytocinu, který způsobuje děložní stahy. Plemence je nervózní a hledá si místo pro porod. Z pohlavních cest může vytékat specifický hlen. Při otevírání krčku plod zaujímá fyziologickou polohu. S plemenicí není vhodné manipulovat, mohou se vyplavovat stresové hormony, které působí negativně na průběh porodu. **Vypuzovací fáze** může trvat při rychlém porodu 30 minut, většinou je délka této fáze delší a to 1-3 hodiny. Samotnému porodu předchází prasknutí porodních obalů. V této fázi dochází k usilovnému tlačení. V případě, že v porodních cestách nejsou viditelné porodní obaly nezbyvá nic jiného než vyčkat, porod nelze úspěšat násilným vytažením telete. **Poporodní fáze** je obdobím ihned po porodu až do vypuzení placenty. Stahy dělohy pokračují i po porodu a vytlačují porodní obaly, vody a nakonec odchází z porodních cest i placenta (nejlépe do 8 hodin). Pokud placenta neodejde včas, dochází následně ke komplikacím (Burdych et al. 2021).

Obtíže, které způsobují prodlužující se porod lze nazývat dystokie, způsobují nižší vitalitu telat a jejich životaschopnost (Barrier et al. 2012, Bureš & Bartoň 2009). Z mnoha literárních zdrojů lze vyčíst, že největší ztráty telat nastávají během porodu a krátce po něm. Čím je porod složitější, tím více telat umírá hned po narození (Goonewardene et al. 2003; Bureš et al. 2004). Podíl mrtvě narozených telat plemene charolais byl ve studii od Bureše (2007) při nutné asistenci 9,6 %, při těžkých porodech 75 % a při císařském řezu 100 %. Studie od Eriksson et al. (2004) uvádí, že celková četnost obtížných otelení byla u charolais 6,2 %. Průběh porodu ovlivňuje úspěšnost odchovu telat a dále se promítá do další plodnosti krav (Ježková 2018).

Klitoris (navíječ svalu klitorisu) hraje při porodu důležitou roli. Tento sval je bohatě intervenován a jeho aktivita je řízena autonomním nervovým systémem. Tento sval má propojenou aktivitu se svaly vaginálního svalstva. Pokud je sval klitorisu napnutý, jsou svaly vaginálního svalstva uvolněné, a to platí i naopak. Při porodu jsou svaly vulvy a vaginální stěny napnuté (stažené), brání během vypuzování plodu příliš rychlému průchodu přes porodní cesty a vzniku poranění (Burdych et al. 2021).

7.1.1 Vlivy působící na průběh porodu

Vlivů, které působí na průběh porodu je celá řada. Je možné je rozdělit na genetické a negenetické. Mezi nejvýznamnější negenetické faktory patří pohlaví telete, věk matky a pořadí otelení, sezóna telení, výživa plemenic a další podmínky chovatelského prostředí. Mezi genetické faktory je řazena délka březosti, tělesný rámec plemence a býka, plemenná příslušnost a také pánevní rozměry matky. Genetické faktory jsou ovlivňovány šlechtěním, zatímco negenetické faktory lze efektivně měnit pouze některé, a to úpravou chovatelských podmínek (výživa, technologie chovu, sezóna telení) (Bureš & Bartoň 2009).

Požadavek ve Francii na snadnost telení u plemene limousine je 99 % a zároveň tohoto výsledku dosahují (Malát et al. 2015). V České republice dosahujeme průměrně podle věku krav při otelení 99,3 % snadných porodů (ČSCHMS 2020d). u plemena charolais dosahují výsledky podílu snadnosti porodů ve Francii 92 % u nás v ČR dosahujeme 99 % snadnosti telení (Šeba et al. 2015). V *Tabulce 7* jsou popsány významné statistické hodnoty, které působí na průběh porodu. Hodnoty významnosti, které jsou menší než 0,05 jsou statisticky významnější (Bureš & Bartoň 2010).

Tabulka 7: Charolais - závislost na průběh porodu (Bureš & Bartoň 2010).

	Vlivy	Porod spontánní (n = 181)	Porod s asistencí (n = 73)	Těžký porod (n = 10)	Významnost
Matka	Pořadí otelení	2,86	2,71	2,68	0,8021
	Hmotnost (kg)	685,1	652,3	648,5	0,0155
Vnitřní pánevní rozměry	Výška pánve (cm)	20,1	19,2	19,9	0,1036
	Šířka pánve (cm)	19,1	18,5	19,1	0,1753
	Plocha pán. otvoru (cm ²)	394,2	362,6	387,2	0,1494
	Vnější pánevní rozměry	Přední šířka pánve (cm)	54,5	55,3	54,2
	Střední šířka pánve (cm)	51,6	52,0	54,2	0,7286
	Zadní šířka pánve (cm)	20,1	19,6	19,0	0,1178
	Délka pánve (cm)	52,7	53,2	51,5	0,3914
Tele	Hmotn. při narození (kg)	40,7	42,3	47,5	<0,0001
Poměr	Plocha pán. otvor: hmotn. telete při narození	9,7	8,8	8,7	0,1701
	Hmotnost matky: hmotn. telete při narození	17,1	15,7	13,8	0,0319

7.1.1.1 Porodní hmotnost telat

Odhad dědičnosti pro porodní hmotnost je střední až vysoká (0,44 až 0,51) (Eriksson et al. 2004). Porodní hmotnosti jalovic a býčků plemene limousine jsou menší než u ostatních masných plemen s velkým tělesným rámcem jako je např. plemeno charolais viz *Tabulka 8 a Tabulka 9*. Pokud si uvědomíme, o jak zmasilé plemeno s velkým tělesným rámcem se jedná, jsou porodní hmotnosti opravdu nečekaně malé (Malát et al. 2015). Porodní hmotnost jalovic a býčků plemene charolais ve Francii a v ČR viz. *Tabulka 9* (Šeba et al. 2015). Největší porodní komplikací u plemene charolais je velká porodní hmotnost telat (Bureš & Bartoň 2010).

Tabulka 8: Vývoj porodních hmotností telat u plemene limousine (Malát et al. 2015) (ČSCHMS 2020d).

Průměrné porodní hmotnosti v kg	Francie		Česká republika	
	jalovice	býčci	jalovice	býčci
v roce 1992	X	X	32	32,9
v roce 2000	X	X	35,5	38,6
v roce 2007	X	X	38,7	41
v roce 2013	40,7	42,9	38,6	41,1
v roce 2020	X	X	40,1	41,9

Tabulka 9: Vývoj porodních hmotností telat u plemene charolais (Šeba et al. 2015) (Malát & Svitáková 2018) (ČSCHMS 2020c).

Průměrné porodní hmotnosti v kg	Francie		Česká republika	
	jalovice	býčci	jalovice	býčci
v roce 2013	45,2	47,8	41,2	44,2
v roce 2015	X	X	42	45,3
v roce 2017	X	X	41,5	44,9
v roce 2020	X	X	43,2	46,7

7.1.1.2 Pozice plodu při porodu

Nejčastější fyziologickou polohou plodu je podélná přední (90 % uvádí Burdych et al. 2021), postavení horní, kdy se mezi stydkými pysky nejprve objeví přední nožičky a poté hlava. Běžnou polohou bývá také podélná poloha zadní, postavení horní, kdy jdou napřed zadní nožičky. Tato poloha se vyskytuje u 5 % porodů (Louda et al. 2001). u této zadní polohy může dojít k porodním potížím (Zaborski et al. 2009).

Potíže přichází při nefyziologických polohách. Konkrétně se může jednat o pozici, kdy jsou přední nohy plodu podloženy v kloubech a tělo plodu je v bočním postavení. Tato poloha může vést k zadržení porodu nebo dokonce k úplnému zablokování porodu plodu. Dalšími velmi problémovými polohami je, když se plod rodí s polohou kozelce (kozelec břišní a kozelec hřbetní). Tyto polohy mohou způsobit velký tlak na mateřské orgány a vést k vážným porodním komplikacím (Zaborski et al. 2009).

7.1.1.3 Věk plemenic

Masná plemena skotu velice ovlivňuje prvotní zapuštění jalovic. Pokud jalovice zapustíme později, příznivě tím ovlivníme delší výkonost plemenic. Plodnost plemenic dosahuje vrcholu kolem šestého až osmého roku stáří, ve vyhovujících podmínkách pro zvířata i později (Zahrádková et al. 2009).

Vliv ekonomiky bohužel dlouhověkost plemenic pomíjí, pro chovatele je ekonomicky výhodnější nechat jalovici zapustit dříve a mít ji otelenou o rok dříve. Chovatel tímto jednáním získá o jedno tele více. Pokud se podíváme na celoživotní užitkovost, je vhodné dodržet požadavky na reprodukci u jednotlivých plemen, které respektují potřebný čas na dokončení vývinu jalovice (Zahrádková et al. 2009).

Věkové rozložení stáda celkově ovlivňuje snadnost otelení. Při porovnání mladšího stáda a staršího stáda plemenic vychází, že u mladšího stáda je větší výskyt porodních komplikací (Wolfová et al. 2007; Amer et al. 2001). Rozdíly věku však nezjistily rozdíly v šanci přežití telat (Vostrý et al. 2015).

Charolais při prvním otelení měly obtížný porod u 9,6 %, pokud porodily býčka. Pokud plemence porodila jalovičku byl výskyt obtížného porodu jen u 3,8 %. Věkem se riziko obtížného porodu zmenšuje. Starší plemence měly obtížný porod u 1,5 % (porod býčka) a 0,6 % (porod jalovice) (Eriksson et al. 2004)

7.1.1.1 Rozměr pánve plemence

Pánev je základem porodních cest a má velký význam pro průběh porodu u skotu. Tvar pánevní dutiny je zvláště důležitý, protože omezuje prostor pro porodní kanál, který se skládá z dělohy, děložního krčku, pochvy a poševního vchodu a může se výrazně rozpínat (Bureš & Bartoň 2009).

Během vypuzovacího stádia porodu musí plod projít těsným, téměř nehybným a zužujícím se prostorem. Pánevní vchod je nejkritičtějším místem při průchodu plodu porodními cestami. Kosterní podklad způsobuje, že toto místo je velmi odolné proti kruhovému rozpínání a jeho velikost je určena příčnými rozměry. Pro objektivní stanovení plochy tohoto otvoru je nejčastěji měřena vnitřní pánevní výška a vnitřní pánevní šířka (Nogalski 2003; Coopman et al. 2003). Měření těchto rozměrů se nejčastěji provádí rektálně pelvimetrem. Je technicky poměrně rychlé a jednoduché (zvíře musí být fixováno ve fixační kleci). Riziko jakéhokoliv zranění měřených zvířat je minimální (Bureš & Bartoň 2009).

Při sledování průběhu porodů se obvykle hodnotí vnější rozměry pánve, a to délka pánve (vnější vzdálenost mezi kyčelním a sedacím hrbolem), přední šířka pánve (vnější vzdálenost mezi kyčelními hrboly), střední šířka pánve (vnější vzdálenost mezi velkými chochlíky) a zadní šířka pánve (vnější vzdálenost mezi sedacími hrboly). Tyto rozměry jsou jednoduše měřitelné pomocí Wilkensonova kružítko (Bureš & Bartoň 2009). u jalovic by měly být nejlépe před zařazením do reprodukce změřené a ohodnocené tyto rozměry pánve (Engelken 2008). S rozměrem pánve souvisí tělesná hmotnost plemenic. Příčinou těžkých porodů je nedostatečně tělesně vyvinutá plemence (Bureš & Bartoň 2010). Se zvyšujícím se osvalením kýty a beder plemenic dochází také ke zvýšení frekvence problematických porodů (Murray et al. 2002).

Studie od Bureše et al. (2008); Bureše (2007) a Bureše et al. (2004) hodnotily vztah mezi rozměry pánve a průběhem porodu především na porodech charolais. u narozených telat byla zjišťována tělesná hmotnost v období 24 hodin po narození, u otelených plemenic byli změřeny vnější a vnitřní rozměry pánve a také byla zjištěna tělesná hmotnost. Plemenic, které se otelily bez asistence měli větší vnitřní rozměry pánve, přičemž měly nižší tělesnou hmotnost. Vnější pánevní rozměry měli tyto plemenic také větší, ale s menšími rozdíly. Hmotnost telat, kdy byla nutná asistence byla vyšší o 1,2 kg, tento rozdíl byl však poměrně malý a neprůkazný (Bureš & Bartoň 2009).

7.2 Další faktory ovlivňující reprodukci

7.2.1 Zdravotní stav plemenic

Zdravotní program by měl být zaměřený proti reprodukčním nemocem a jiným parazitárním onemocněním, kteří odebírají zvířatům živiny z těla. Pro určení načasování vakcinace je potřeba vzít v úvahu, které faktory a antigeny mají být do vakcinace zahrnuty. Vakcíny, které poskytují plodu ochranu, by měly být využívány v rámci těchto plánů a programů Beef Quality, které zajišťují kvalitu hovězího masa. Plemenic odčervujeme různými typy antihelmintik. Použití se se v závislosti na srážkách, teplotních rozdílech a na vegetaci, ke které mají plemenic dostupnost. Odčervení ovlivňuje také síla anthelmintik, míra kontaminace pastvy a náklady na přípravky. Zapojení veterinárního lékaře, který rozhodne, jaké přípravky plemenicím podá, má zásadní význam pro účinnou aplikaci přípravků a vakcín, které regulují počet nebezpečných parazitů (Engelken 2008).

Potrasy mohou být způsobeny poraněním během březosti nebo mohou být způsobeny infekční chorobou. Každé onemocnění, při kterém má plemenic zvýšenou tělesnou teplotu je pro graviditu nebezpečné a může mít za následek zmetání. Mezi infekční choroby patří například Bovinní virová diarrhoea, která může způsobit zmetání v jakémkoli stádiu březosti. Bovinní brucelóza je další prudce nakažlivou nemocí. Česká republika je dlouhodobě tohoto onemocnění prostá, v Evropě se ale vyskytuje. Ke zmetání dochází po prvních 5 měsících březosti. Salmonelóza způsobuje zmetání také, toto onemocnění je těžce kontrolovatelné. Neosporóza je způsobena parazitem *Neospora caninum* nacházející se ve stolici infikovaných lišek a psů. Zmetání při nakažení přichází většinou během 3-8 měsíce březosti. Pokud jsou zvířata nakažena, zůstávají infikována po celý život. Mezi další onemocnění, které mohou způsobit zmetání patří leptospiróza, mykotický potrat, nodulární dermatitida skotu a trichomoniáza (Malát 2018).

Pokud plemenic po porodu zadrží lůžko jedná se o imunitní problém. Kvůli zadrženému lůžku může dojít k zánětu dělohy, který má negativní vliv na plodnost. Většinou dochází k lokálnímu zánětu dělohy, avšak může přejít až do celkového zánětu organismu. Zánět dělohy je zánětlivé onemocnění, které je doprovázené zvětšením dělohy a projevuje se také výtokem hnisavé tekutiny. K výhřezu dělohy dochází po porodu (Burdych et al. 2021).

7.2.2 Mateřské chování

Mateřské chování definuje Polleto (2010) jako vzorec chování, které matka projevuje svým potomkům. Je to evoluční úspěch, při kterém zachování druhu záleží na přežití potomstva

(Polleto 2010). Skot má prekociální mláďata, proto trvá březost déle a vyžaduje značnou investici energie do potomstva před narozením. Telata se přesto v raných fázích života spoléhají na své matky, pokud jde o potravu a ochranu (Deeming 2010b).

Mateřské chování se rozvíjí bezprostředně před porodem plodu nebo v průběhu březosti, kdy plemence projevují zájem o cizí telata. Především v důsledku působení několika hormonů. Z nich některé jsou vyplavovány například při uvolňování mléka po stimulaci sáním (např. oxytocin). Tento hormon pomáhá i při samotné eejkci mléka (Michenet et al. 2016). Oxytocin je uvolňován také při porodu, očichávání a olizování telete (Campbell 2008). Poměr mezi estradiolem a progesteronem ovlivňuje mateřské chování také. Samotné hladiny těchto hormonů ovlivňují chování plemenic, nicméně vysoké koncentrace mohou inhibovat oxytocin (Nowak et al. 2000).

Správné mateřské chování vede ke správnému rozvoji vazby matka-potomek. Mateřské chování konkrétní plemence je ovlivněno řadou faktorů, jako je plemeno, věk (zkušenost plemence) a hormonální profil. Plemeno charolais je po porodu méně agresivní než ostatní masná plemena jako například aberdeen angus (Sandelin et al. 2005; Hoppe et al. 2008). Čím jsou plemence starší, tím mívají více ochránářskou povahu a na člověka můžou být agresivnější (Hoppe et al. 2008).

Abnormální mateřské chování je takové chování, které je škodlivé pro přežití potomků. Mezi takové chování patří opuštění telete, agrese vůči teleti, nebo když matka nestojí při napojení se mláďete a jakékoliv další chování, které může ohrozit tele (Aitken 2011).

Prvorodičky jsou nezkušené, a proto mají častěji abnormality v mateřském chování. Nejčastějším problémem bývá, že chodí, točí se nebo po teleti při přiblížení se k vemeni kopají. To znamená, že telata mají větší potíže při hledání struku a hrozí, že se napijí pozdě kolostra (mleziva). V mnoha takových situacích může dojít ke ztrátě telete (Nowak et al. 2000). Při obtížných porodech může být ovlivněna mateřská péče také, pravděpodobně v důsledku vyčerpání, bolesti a lidského zásahu (Barrier et al. 2012).

Temperament plemenic je považován za vlastnost, která úzce souvisí s mateřským chováním (Aitken 2011). Mezi chování, které je přítomno ihned po porodu patří olizování, péče, kojení, interakce s potomkem a placentofágie (pozření placenty bezprostředně po porodu). Placentofágie je důležitá pro regeneraci dělohy a usnadnění produkce mléka díky hormonům, které jsou v placentě (Polleto 2010).

Péče, kterou matka věnuje svému mláďeti, má význam na jeho přežití a růst (Michenet et al. 2016; Brooke 2011). Nejdůležitější je péče v prvních dnech po otelení, tele je v této fázi života odkázáno na matku (Neidre et al. 2002). Pro upevnění mateřského pouta k teleti lze doporučit, aby byla plemence s teletem ponechána alespoň 2 – 3 dny v porodním boxu. Důležité je tohoto způsobu ustájení využít u jalovic nebo když dochází k použití krav z dojně populace plemen, která na odchov telat nejsou zvyklá. Pokud nedojde u matky k navození mateřského chování a o tele nejví zájem může dojít od strádání telete až k úhynu. K úhynům může dojít také z důvodu malé mléčnosti plemence (Louda et al. 2001). Vytváření mateřské vazby generuje různorodé chování krav, jako je očichávání, olizování a ochrana (Michenet et al. 2016). Kráva po porodu tele stimuluje zejména olizováním, tím mu pomáhá sát, co nejdříve po narození. Člověk může být považován za predátora. Velká část krav po otelení, zejména pokud jsou chovány venku, vykazuje agresivní chování i vůči člověku. Nicméně odhady dědičnosti ochránářského chování jsou nízké a pohybují se okolo 0,06 až 0,09. Je také otázkou,

zda by selekce agresivních krav po porodu mohla mít negativní následky na jejich mateřské schopnosti (Neidre et al. 2002).

Studie od Neidre et al. (2002) shromáždila výsledky od 558 jalovic limousine a od 21 různých býků otců. Mezi významné vlivy na mateřské chování působilo následující: plemeník (otec plemenic), měsíc narození, systém chovu a ošetřovatel. Během prvních dvou hodin po porodu strávily krávy průměrně 25 % času olizováním telat. Odhad dědivosti pro korelaci mezi péčí o tele a agresivitou po porodu je ovlivněna geneticky více. Pozitivní genetická korelace mezi péčí o tele a agresivitou po porodu naznačuje, že by mělo být možné selektovat na tyto znaky, aniž by se snížil alespoň jeden parametr mateřského chování (Neidre et al. 2002).

7.2.2.1 Temperament plemenic

Behaviorální znaky nabývají při chovu skotu na významu, protože se mohou podílet na důležitých parametrech včetně produkce, bezpečnosti ošetřovatelů a pohody (welfare) zvířat (Neidre et al. 2002). Hodnocení temperamentu skotu na lidskou interakci umožňuje rozdělit plemence podle úrovně citlivosti, od klidného temperamentu po vzrušivý. Samice, které jsou klasifikovány jako velice vzrušivé mají zvýšené stresové reakce. Jsou také méně plodné oproti kravám, které jsou klidné. Tento efekt lze zlepšit genetickou selekcí a aklimatizací mladých zvířat na lidskou interakci. Pro lidskou interakci se zvířata se používají základní manipulační postupy (Brandão & Cooke 2021; Engelken 2008).

Existuje stéle větší množství důkazů, že temperament samic úzce souvisí s temperamentem jejich telat. Užitekost tedy může být temperamentem ovlivněna. V každém případě bychom měli uvažovat z hlediska bezpečnosti a menší užitekosti agresivních nebo lehce vyplašitelných plemenic o jejich vyřazení z reprodukce (Engelken 2008).

7.2.3 Životaschopnost telat

Tele při porodu opouští sterilní prostředí dělohy a je vystaveno působení vnějších mikroorganismů (Dewell et al. 2006). Přežití telat závisí na vitalitě telete a zda se mu dostává odpovídající péče od matky. Potíže při porodu mají za následek méně vitální telata (Barrier et al. 2012; Hickson et al. 2008; Poppe et al. 2006; Riley et al. 2004). Obtížné otelení může mít u telat za následek anoxii mozku telete, tento stav narušuje poporodní reflexy telat a může způsobit jejich následný úhyn. Jalovičky mají větší pravděpodobnost přežití než býčci (Vostrý et al. 2015). Vitalitu lze hodnotit podle toho, za jak dlouho tele po narození vstane a vrcholí úspěšným sáním (Barrier et al. 2012).

V průměru sají masná telata po porodu do 97,3 minut (Broom & Fraser 2007). Telata v nižším věku obvykle sají pětkrát až desetkrát denně a interval kojení trvá kolem 10 minut (Broom & Fraser 2007). Méně vitální telata častěji leží a trvá jim déle, než se od matky napijí. Studie od Barrier et al. (2012) zjistila, že se do prvních třech hodin napije pouze třetina telat, která se narodila u asistovaného porodu, naopak nezjistila žádný vliv pořadí otelení na vitalitu telat. Roli naopak hrálo roční období, kdy telata v zimě kvůli nižším teplotám, leželi častěji na hrudní kosti než na boku, kvůli nižším energetickým ztrátám (Barrier et al. 2012).

Novorozená telata jsou schopna vyvolat imunitní odpověď, ale jsou imunosupresivní, což znamená, že jejich ochranné organismy jsou nezralé a imunitní odpověď se dostaví pozdě (Dewell et al. 2006). Telata tedy nemají žádné protilátky a jsou tudíž velmi náchylná k různým

infekčním onemocněním. Protilátky telata nemají, protože v období prenatalní výživy přes placentu neprocházejí žádné protilátky z krve plemenic do krve telat (Louda et al. 2001).

První protilátky získá tele po napití se mleziva (Louda et al. 2001). Mlezivo obsahuje velké množství imunoglobulinů. Časný příjem mleziva zajišťuje získání pasivní imunity (Beam et al. 2009; Waldner & Rosengren 2009). Obsah těchto protilátek v mlezivu rychle klesá, proto je důležité, aby se tele rychle napilo. První napití mlezivem může teleti zajistit dobrý zdravotní stav (ochrana před patogeny), energii a další potřebné látky pro růst a vývoj (Barrington & Parish 2001). Poprvé by se mělo tele napít do dvou hodin po porodu, druhé napití by mělo následovat do šesti hodin (Louda et al. 2001). Podle současných doporučení by k prvnímu příjmu mleziva mělo dojít do 3-4 hodin (Morrison et al. 2010). Telata v prvních dnech pijí v kratších intervalech, mají totiž malý slez. Telatům, která mají nižší životaschopnost z důvodu těžkých porodů, je nutné věnovat individuální péči a zajistit napojení se mlezivem (Louda et al. 2001).

7.2.3.1 Výživa telat

System ustájení a chovu masných plemen skotu umožňuje telatům být po dobu několika měsíců s matkami. Telata vede kombinace pastvy se sáním mléka do komfortní situace. Telata mají pěkné přírůstky a od matky získají důležité mateřské chování a další přirozené pudry, které budou potřebovat v jejich další reprodukci. Telata si na silážovanou stravu nezvykají snadno, proto mají zpočátku přístup pouze k senu, až po 8-10 týdnech mají přístup k siláži (Phillips 2018).

7.2.4 Výživa plemenic a technologie krmení

Pro správnou a vyrovnanou homeostázu zvířat je důležité udržovat zvířata v metabolické rovnováze. energii, kterou zvířata přijímají v různém období reprodukce se mění. u zvířat během březosti hlídáme tělesnou kondici. Jalovice a ostatní plemence mají mít před porodem správně udrženou hladinu metabolizované energie, proteinové bilance a aminokyselin vstřebaných v tenkém střevě. Těchto úrovní faktorů, kterými předejdeme jakémukoliv vychýlení z homeostázy, dosáhneme dobrou nutriční kvalitou travních siláží. Fermentované siláže by také měly mít optimální pH z důvodu správné udržení mikroflóry v batoru. Pokud se plemence během březosti vychýlí z homeostázy, ovlivní tři generace - sebe, své tele a potenciální potomky telete. To u masného skotu hraje velkou roli v pohledu na budoucí přírůstky zvířat a jejich další reprodukci (Pesonen et al. 2012).

U jalovic a krav výživa určuje metabolickou homeostázu, a také reguluje poměr tukové a svalové tkáně. Metabolické hormony z tukové tkáně (leptin – nízká koncentrace signalizuje hladovění), jater (IGF-1) a střev (Ghrelin – hormon zodpovědný za apetit) jsou uznávány jako regulátory reprodukční funkce plemenic (D'Occhio et al. 2019).

Výhodou vnitřního krmení masného skotu jsou menší ztráty konzervovaných krmiv. Vypěstovaná píce je efektivněji využita, pokud je zesilážována, než když je jen spásána. u silážovaného travního porostu jsou většinou ztráty do 20 %, u spásané trávy jsou běžné ztráty i přes 30% objemu. u masného skotu ke krmení běžně používáme travní a kukuřičné siláže, nebo směs obou, přičemž kukuřice doplňuje energetický obsah v potravě. V budoucnu bude dobré se zaměřit na pěstování luštěnin, které jsou schopny vázat dusík pro růst díky symbióze

s bakteriemi Rhizobium. Problémem zkrmování siláží v letních měsících, kdy je velké horko, je jejich rychlé kažení. Pokud jalovice krmíme obilovinami dochází k příliš brzkému tloustnutí. (Phillips 2018).

V porovnání masných plemen má plemeno charolais větší příjem sušiny než ostatní masná plemena, což znamená větší spotřebu objemných krmiv. Dalším zajímavým faktem je, že plemeno charolais má horší stravitelnost sušiny (cca 53,3 %). Přírůstek má oproti ostatním plemenům přesto vyšší (Truong 2021).

Efektivita využití krmiva má význam při selekci a chovu skotu, který vyžaduje menší investiční vstupy. Účinnost využití krmiva je měřítkem rozdílu mezi skutečným příjmem krmiva (NFI) a očekávaným příjmem krmiva (RFI). Předpokládá se, že rozdíly v hodnotě RFI jsou dány v chuti k jídlu, trávením, metabolismem, termoregulací a obecné aktivitě. RFI se v některých zemích měří u mladých býků, kteří jsou vybíráni pro chov. Čím nižší je RFI, tím vyšší je účinnost krmiva (D'Occhio et al. 2019).

7.2.4.1 Výživa březí plemenice

Obecně platí, že požadavky na bílkoviny u masných krav ve výživě, laktaci a reprodukci lze uspokojit pouze z kvalitní píce. Zároveň není pravděpodobné, že by rozsah příjmu bílkovin, z píce nějak znatelně ovlivnil reprodukční činnost (Diskin & Kenny 2016).

Selen hraje u skotu důležitou roli ve zdraví a užitkovosti zvířat. U plemenic je důležitý z pohledu plodnosti. Při přidávání selenu do krmné dávky je snížena embryonální mortalita během prvního měsíce březosti. Denní příjem selenu by se u skotu měl pohybovat kolem 100 µg/kg sušiny (Mehdi & Dufrasne 2016).

Nároky na výživu nejsou v počáteční fázi březosti velké, ale je důležité, aby měla plemenice výživu kvalitní. V pozdější březosti nároky na výživu plodu rostou, stejně jako nároky na živiny pro regeneraci mléčné žlázy a na tvorbu kolostra v přípravě na laktaci (Diskin & Kenny 2016).

Reprodukční potenciál je naprogramován metabolickým prostředím již během vývoje plodu (D'Occhio et al. 2019). Největší růst plodu probíhá během posledního trimestru. Plod v tomto období vyrostе zhruba o 70 - 75 %. Krmná dávka by tomu měla odpovídat, krmení musí obsahovat odpovídající množství bílkovin, energie a stopových minerálů (Engelken 2008). Otelení je pro krávy jednodušší, pokud přes období mezidobí (část období zimy) příliš nezvýší svou tělesnou hmotnost (Phillips 2018).

Plemenicím je potřeba v posledním trimestru věnovat zvláštní nutriční pozornost, v době před porodem by měly mít BCS 3-3,5 (škála 1-5). Tato BCS může zabránit prodloužení poporodního anestrů. Aktivita tukové tkáně jater odráží metabolický stav. Hormony z těchto tkání produkují leptin, IGF1 a Ghrelin, tyto hormony zasahují jako regulátory reprodukce v mozku a v somatických tkáních. Poměr mastných kyselin (nasycené, mononenasycené, polynenasycené) ve folikulární tekutině určuje kvalitu oocytů a vývoj embrya. Je tedy nutná rovnováha mezi výživou, metabolickým stavem, produkcí (mléko, maso) a reprodukci (D'Occhio 2019).

7.2.4.2 Výživa otelené plemence v laktaci

V laktaci je obzvlášť důležité dodání živin po dobu třech měsíců po porodu. u plemenic očekáváme, že budou krmit svá mláďata dostatečným množstvím a kvalitního mléka. K tomu se plemence musí dostat znovu do odpovídající kondice, aby mohla zabřeznout včas (Engelken 2008).

Zvýšený příjem krmiva podporuje ukládání tuku v těle plemence, což může být nezbytným předpokladem pro obnovení funkce vaječníků u krav po porodu. Zvýšení BCS je ovlivněno správným roztažením bachoru, který byl utlačovaný plodem v březosti. Plemence je po porodu schopna přijmout mnohem větší množství objemného krmiva než před porodem (Diskin & Kenny 2016).

Pokud plemence nepřijímá požadované množství živin v krmné dávce, využije živiny jen jako záchovnou dávku. Velice kritickým obdobím je doba 60 dnů po porodu, kdy je v laktaci velká potřeba dusíkatých látek (1 2% v laktaci, 8 % zasušená plemence). Zvířata v tomto období trpí na nedostatek energie a živin, důsledkem je pak pozdní nástup říje. u masných plemen se ale nedostatek bílkovin neprojevuje. Při vysokém zastoupení dusíkatých látek se spíše snižuje schopnost zabřeznutí. Dusíkaté látky zvyšují množství močoviny v krvi, což se projevuje po vyhnání zvířat na pastvu. V krvi je poté močoviny cca 0,4 g/l a více. Močovina způsobuje snižování pH v děloze a množství produkce progesteronu, což má za následek vznik ovariálních cyst, snížení kvality embryí, které vede k mortalitě embryí (Zahrádková et al. 2009).

Zvýšená krmná dávka, která je podávána prvotelkám v době laktace a její další březosti přispívá k dokončení růstu a vývinu plemence (Zahrádková et al. 2009).

Krávy na podzim a v zimě potřebují vyšší energetické krmení, pokud mají udržet produkci mléka pro telata. Pokud je dostupnost krmiva v zimě omezena a krávy se telí v podzimních a zimních měsících, je pravděpodobnost zabřeznutí menší. Oproti tomu krávy, které se otelí na jaře mají větší šanci na další zabřeznutí, protože v jarních měsících mají větší dostupnost ke spásání trav (Phillips 2018).

7.2.5 Zařazení jalovic do reprodukce

Pohlavní dospělost je období, ve kterém se u jalovic začínají produkovat samičí pohlavní buňky a reprodukční hormony. u skotu je přibližný věk pohlavní dospělosti kolem 7 až 12 měsíců. Nástup pohlavní dospělosti ovlivňuje plemenná příslušnost, výživa a další. Pokud mají jalovičky lepší podmínky výživy nebo jsou odchované v přítomnosti býčků mají pohlavní dospělost ranější. Z chovatelského pohledu je zapotřebí, aby byly jalovice oddělené od býčků, a nedošlo tak k příliš brzkému zabřeznutí (Zahrádková et al. 2009).

Chovatelská dospělost, je období, kdy je vhodné jalovice (i býky) poprvé začít používat k reprodukci. Jalovice mají v tomto období z velké části dokončený tělesný vývin. Chovatelská dospělost bývá závislá na plemenné příslušnosti, výživě zvířat a chovatelské strategii. Obecným pravidlem je, že se jalovice zařazují do reprodukce, pokud dosahují odpovídající hmotnosti a věku, hmotnost je důležitější. Jalovice je ideální zapouštět, pokud dosáhnou 65 až 75% jejich živé hmotnosti v dospělosti (Zahrádková et al. 2009).

Jalovice nahrazující staré plemence, představují další generaci genetického materiálu a pokroku u stáda krav. Někteří chovatelé investují nemalé peníze do těchto samic při nákupu.

Pokud se novým jalovicím nepodaří zabřeznout, tak se investice mnohdy nevrátí. Proto je tedy nezbytné, aby jalovice co nejdříve zabřezly a ihned se v první chovné sezóně otelily, s co nejmenšími náklady na léčiva a dalšími výdaji. Produktivní by měly být po dobu několika let. Při odchovu jalovic se klade důraz na kritická období jako je odstav, kdy je zapotřebí hlídat kondiční stav, zabývat se výživou, genetickou selekcí a hodnocením před zapouštěním. Dalším obdobím, kterému je nutné věnovat větší pozornost je výběr správného období pro zapouštění a počínající březost až do konce otelení. Tato zvýšená úroveň kontroly by měla skončit až po odstavu telete a po zjištění, že je i podruhé březí. Tento systém zajistí optimální míru reprodukce jalovic, dlouhověkost samic a návratnost vložených investic (Engelken 2008).

Výzkum ukázal, že při třetí říjí u jalovic je procento zabřeznutí větší než u předchozích dvou říjí. Po vyšetření březosti je potřebné, aby jalovice před obdobím telení dosáhly 85 % jejich budoucí tělesné hmotnosti v dospělosti. To je důležité pro očekávaný tělesný rámec, velikost pánve a odpovídající BCS (Engelken 2008).

Jalovice by ideálně měly mít před prvním připouštěním 2 až 4 ovariální cykly, k připuštění v reprodukční sezóně by mělo dojít co nejdříve (D'Occhio 2019). Méně vyvinuté jalovice mají po prvním otelení větší problém při zahájení estrálního cyklu v následujícím období zapouštění (Gutiérrez 2002).

Mezi pozdnější masná plemena patří plemeno limousine (Malát et al. 2015), stejně tak je tomu i u plemene charolais. Tyto plemena jsou rámcovější, mají sice velké přírůstky, a tedy výbornou růstovou schopnost, ale potřebují i delší čas. Jalovice těchto plemen zapouštíme na 24 měsících věku, telí se tedy přibližně ve třech letech. Věk jalovice při, kterém se zapustí (případně otelí) je daný sezóností. Chovatel se ale většinou snaží ve svém stádě zachovat sezónnost, z toho důvodu se může někdy stát, že nechá jalovice zapustit i výrazně později (Zahrádková et al. 2009).

7.2.5.1 Výživa jalovic

Jak již bylo zmíněno, reprodukční potenciál je ve zvířatech zakódovaný již během prenatalního vývoje. Dalším důležitým obdobím je postnatální přírůstek hmotnosti a tělesný vývin před odstavením až do chovatelské dospělosti (D'Occhio et al. 2019).

Na základě genetických předpokladů očekáváme u jalovic jejich potenciální tělesný rámec a jejich hmotnost v dospělosti. Lze tedy stanovit danou hmotnost, při které bude pohlavně a chovatelsky dospělá a přizpůsobit tak krmný program, aby byl dosažený potřebný průměrný denní přírůstek (Engelken 2008).

7.2.6 Chovatel a management řízení reprodukce

Při manipulaci s masným skotem může být ohrožena bezpečnost chovatele a ostatních pracovníků se zvířaty, tak dobré životní podmínky zvířete. Správný management může zahrnovat navázání většího kontaktu zvířat s lidmi. Pravidelný kontakt lidí se zvířaty zmenší práh citlivosti na strach zvířat z lidí. Tím se zmenší nebezpečí při práci se skotem. Kontakt se zvířaty je nejefektivnější navázat co nejdříve, tedy během prvních měsíců stáří telat (Neidre et al. 1995).

Chov hovězího dobytka vyžaduje zručnost a obětavost dobrého chovatele. Kvalita interakcí, které má chovatel s dobytkem, ovlivňuje chování a snadnost manipulace se zvířaty (Phillips 2018).

Prežití telat je komplexní vlastností, kterou ovlivňuje i sám chovatel. V prvních dnech po otelení je nutné věnovat pozornost narozeným telatům, protože v tomto období dochází k největším ztrátám (Vostrý et al. 2008). Asistence chovatele je nutná u 8 % porodů plemene charolais (Phocas & Laloe 2003). Obtížná telení jsou spojena nejen s vyššími ztrátami telat, ale také se zvýšeným nárokem na chov a veterinární péči (Vostrý et al. 2008).

Chovatel zajišťuje pomoc při komplikovaných porodech. Touto pomocí se rozumí vytažení plodu pomocí porodních provázků nebo telící tyče (Burdych et al. 2021).

7.2.6.1 Řízení reprodukce u stáda masného skotu

U masných plemen se snažíme mít každý rok jedno životaschopné tele. Dodržet tento interval mezidobí není jednoduché, pokud máme ve stádě větší počet plemenic. Při horším zabřezávání v důsledku poporodních komplikací, špatné výživy a špatně provedené inseminaci se mezidobí prodlužuje. Jeden pozdní porod může znamenat, že plemenicí bude po celý život reprodukce probíhat telení mimo sezónu. V chovech, kde je dodržováno sezónní telení probíhají porody v lednu až březnu. Plemenice jsou poté zapouštěny od poloviny dubna až do 20. června. Říje po porodu nastupuje přibližně kolem 40 dne a v pravidelných intervalech cca 21 dní se opakuje. Přípouštěcí období trvá cca 65 dní, což znamená, že se říje dostaví za tuto dobu třikrát. Ve větších stádech se z důvodu většího množství nezabřezlých krav prodlužuje přípouštěcí období, nebo některé plemenice vůbec nezabřeznou. Přípouštěcí období by však mělo být jednoznačně ukončeno bez snahy o zabřeznutí všech krav i mimo sezónu. (Zahrádková et al. 2009).

Plánování chovné sezóny by mělo začít dostatečně brzy, je vhodné, když má chovatel dostatek času na výběr správných býků. Další možnost výběru se nabízí ve volbě přirozené plemnitby, inseminace, nebo kombinace těchto dvou metod. Pokud v chovu masného skotu používáme látky na synchronizaci říje, je nutné tyto látky včas pořídit a aplikovat. Synchronizační programy na bázi progesteronu přináší výhodu v podobě navození říje u některých jalovic najednou. Pro navození a synchronizaci říje existuje více možností, které zohledňují náklady, zacházení se zvířaty a možnosti chovu. Velmi důležitým a užitečným nástrojem je včasná detekce říje a březosti, kdy lze určit přibližné otelení plemenic a celkovou úspěšnost zabřezávání. K tomu může dojít 35 až 45 dní po ukončení sezóny inseminace nebo po odstranění býka ze stáda. Pokud by došlo k jakémukoliv reprodukčnímu selhání lze ho včas odhalit. Včasné vyšetření březosti také pomáhá k rychlejšímu vyřazení nezabřezlých a nevyhovujících plemenic a pozdě zapuštěných plemenic, pokud chovatel nemá dostatek krmiva (Engelken 2008).

Při organizaci stáda je vhodné zapouštět jalovice tak, aby se telily v turnusu co nejdříve po sobě v počátečním období telení. Zejména vzhledem k větší míře obtížnějších porodů a častějším poporodním komplikacím (odmítnutí telete, záměna telat, nízká mléčnost a podobně). Pokud má chovatel porody ostatních plemenic načasované na pozdější termíny, tak má více času se věnovat telícím se jalovicím. Chovatel může také pomoci navázat mateřský vztah mezi plemenicí a teletem. Pokud má plemenice obtížnější porod, tak má i více času na

případnou regeneraci, tím pádem bude i více pravděpodobné, že opět zabřežne (Zahrádková et al. 2009).

Období telení se dělí na celoroční a sezónní. Celoroční telení se většinou u masných plemen nevyužívá. u sezónního telení se rodí telata v určitém období roku. Většinou jsou tyto období krátké a nepřesahují dobu 10 týdnů. Delší období telení prodlužuje ve stádě dobu neklidu, zvyšují se ztráty telat, zvyšuje se nevyrovnanost telat (mladší telata zaostávají v růstu), neboť starší a silnější telata vysávají mléko i cizím matkám. Sezónní telení se využívá u čistokrevných masných stád. V podstatě existují tři typy sezónního telení. Zimní telení je využíváno nejvíce. V našich podmínkách lze doporučit telení od poloviny ledna do poloviny března. Nejlépe aby telata byla při vypuštění na pastvu alespoň dva měsíce stará. Nejvíce se využívá z důvodu dvou laktačních křivek a dlouhého období pastevního porostu, který ekonomicky zvýhodňuje tento systém chovu. Nevýhodou je potřeba lepších ustájení. Jarní telení probíhá od poloviny dubna do června. Výhodou je nenáročné ustájení a výživa krav přes zimní období. Telení probíhá na pastvě. Nevýhodou je kratší období pastevního porostu a menší hmotnost telat na konci tohoto období. Podzimní telení je využíváno nejméně. Výhodou je prodej odstavených telat v zástavu mimo hlavní období jejich nabídky. Nevýhodou jsou větší požadavky na ustájení a výživu kojících plemenic přes období zimy (Louda et al. 2001).

Chovatelé plemene charolais i limousine uplatňují časně sezónní připouštění (prosinec a leden) pomocí inseminace. Výsledky inseminace jsou lepší z důvodu dobré kondice plemenic z podzimní pastvy. Kromě vyššího počtu narozených telat se i zvětšuje genetická hodnota stáda. Tito chovatelé, kteří inseminují nemusí mít ve stádě býka. Velmi dobrým výsledkem je zabřeznutí 96 až 98% krav ve stádě. Většinou se v těchto stádech používá doskok. Pokud některá plemence nezabřežne, která pro chovatele není příliš významná, není ekonomické její setrvání ve stádě. Tyto plemence bývají vyřazeny z reprodukce při podzimním odstavení telat (Zahrádková et al. 2009).

Vyšetřené březí jalovice a další plemence je třeba během roku hlídat a řídit jim krmnou dávku, aby se otelily ve střední tělesné kondici. Porody jsou pak s menším výskytem komplikací, mají kratší poporodní interval a vyšší procento zabřeznutí. Březí plemence by měly být mezi vyšetřením březosti a otelením odčerveny (Engelken 2008).

7.2.7 Vliv technologie ustájení a chovu na reprodukci

Systém chovu u masných plemen má významný vliv na chování zvířat. Pokud chov plemene limousine probíhá ve stáji (indoor), jsou zvířata klidnější a poslušnější než zvířata chovaná venku. u jalovic se chov indoor projevuje také mírou učenlivosti. Jalovice, které jsou chovány indoor jsou učenlivější než jalovice chované venku na pastvě (outdoor) (Neidre et al. 1995). Pokud se manipuluje se skotem, je nutné si uvědomit, že skot patří mezi stádová zvířata. Proto by se nemělo oddělovat od skupiny jedno jediné zvíře. u zvířete to způsobí velký stres někdy až agresivní chování. Oddělený jedinec od stáda se většinou snaží dostat za ostatními (Neidre et al. 1995).

Krávy, které mají říjí na betonové, kluzké nebo příliš hrubé podlaze mají zkrácenou říjí přibližně o 25 %. Krávy dávají přednost měkkému povrchu jako je tráva a hluboká podestýlka. Uchycení plodu na betonových površích je sníženo téměř o 50 % (Diskin & Kenny 2016).

Před porodem by měli být plemenice ustájeny v prostorných a dobře vystlaných porodních boxech. u většiny masných plemen probíhá porod bez asistence člověka. Chovatel pouze kontroluje průběh porodu a zajišťuje poporodní ošetření pupečního pahýlu telete dezinfekcí. Dále by měl chovatel zkontrolovat, jestli se tele napilo mleziva. Další péči poskytne teleti jeho matka, u které se projevuje její mateřské chování (Louda et al. 2001)

7.2.8 Vliv welfare

Správné zacházení a dobré chování ke zvířatům, která slouží k uspokojení lidských potřeb se nazývá welfare. Lidé si po mnoha letech začínají uvědomovat, že je zapotřebí se více zabývat dobrými životními podmínkami hospodářských zvířat. Uvědomujeme si, že využíváme zvířata k našemu prospěchu, a proto by se měla zvířata mít dobře. u veřejnosti se začalo toto povědomí šířit, když si lidé začali uvědomovat, že i zvířata cítí bolest. Welfare zvířat klade důraz na posuzování přístupů, zásad chování a zacházení se zvířaty. Problematika dobrých životních podmínek u všech chovaných zvířat je mnohostranná, což zahrnuje nejen vědecké a etické rozměry, ale také politické, a hlavně ekonomické rozměry (Jamilah et al. 2019).

Dobry welfare je převážně chápán jako nepřítomnost bolesti, nemoci nebo zranění. Zaměřuje se na zajištění dobrých životních podmínek jednotlivých zvířat, zejména na to, aby nemocná zvířata dostala včasnou a účinnou veterinární péči. Poslední dobou u veřejnosti probíhají obavy z některých moderních zemědělských technik, zejména z využívání velmi intenzivního chovu (Engle et al. 2018).

Obecně platí, že v dnešní době je chov hospodářských zvířat velice intenzivní a je zaměřený především na zisk. Pokud budou zvířata čelit různým formám stresu, nebo jiným faktorům, kvůli kterým se nebudou cítit dobře, nebudou schopna produkovat zdravá a životaschopná mláďata. Zvířata nebudou mít odpovídající výsledky v reprodukci a ani v produkci. Pohodu zvířat ovlivňují vnější a vnitřní faktory. Vnější faktory ovlivňující pohodu zvířete jsou definovány jako psychosociální faktory, mezi něž patří i fyzické podmínky (Jamilah et al. 2019). Mezi vnější faktory patří tepelné prostředí, které může mít negativní vliv na pohodu skotu. Termoneutrální zóna je tepelné prostředí, ve kterém zvíře dosahuje optimálního zdraví a maximální produktivity (Lees et al. 2019). Vnitřní faktory jsou psychické a fyziologické. Rozdíly v chování zvířat jsou způsobeny genetickými rozdíly, individuální variabilitou, sociálním stavem, intenzitou chovu a stylem řízení farmy, obdobím a výskytem onemocnění. Výsledkem pozorování vzájemného působení vnějších a vnitřních faktorů může být vysvětlení účinků některých stresorů, které působí na reprodukci, metabolismus a životní podmínky zvířat. Proto udržování dobré pohody zvířat věnováním pozornosti na welfare lze předcházet stresorům, které ovlivňují přirozenou pohodu zvířat a reprodukční fyziologii. u masného skotu může dobré welfare zabránit vnitřním a vnějším stresorům, které ovlivňují reprodukci u masného skotu (Jamilah et al. 2019).

8 Metodika

Výsledky praktické části byly čerpané z rodinné farmy Pavlín Dvůr, která hospodaří v ekologickém režimu na cca 500 ha. Z toho je 350 vlastních a 150 pronajatých. Úrodnost půd není vysoká. Většinou se jedná o písčité půdy, které v období vysokých teplot rychle vysychají. Nadmořská výška farmy a okolí se pohybuje od 280 do 300 metrů nad mořem.

Farma měla v roce 2022 osm stálých zaměstnanců, přičemž o zvířata se starají dvě zootechničky, kterým v období telení vypomáhají dva další zaměstnanci. Zbylí zaměstnanci zajišťují rostlinnou produkci, údržbu farmy a výstavbu nových hal pro skot.

Farma si zajišťovala veškerou produkci sena a senáže sama a skladovány byli v seníku. Většinou se dokupuje sláma, minerály a některé granulované směsi, které jsou podávány telatům jako příkrm. Mezi další rostlinnou výrobu patří produkce ovsa, lupiny, jitrocele a dalších. Jitrocel se plemenicím zkrmuje i ve formě senáže. Farma nevlastní od roku 2020 sklízecí mlátičku, z tohoto důvodu využívá cizích služeb.

Data byla čerpána z evidence farmy a karet zvířat. Chov zvířat probíhal celoročně na pastvinách, pouze v období telení byly plemenice ustájeny na venkovním zimovišti s přístupem do hal s hlubokou podestýlkou (pšeničná sláma). Po celý rok měly plemenice přístup k doplňkům stravy jako jsou kamenné soli a lizy s přidavkem důležitých stopových prvků (selen). V období vegetace nebyly plemenice intenzivně příkrmovány. Po odstavu telat byly plemenice příkrmovány kvalitním lučním senem až do porodu, poté byly krmeny jetelotravní senáží a lučním senem. Kontroly plemenic probíhají v období telení alespoň 4 krát denně. Krmení probíhalo vždy ráno kolem 7:00-10:00. Vodu měly dostupnou neustále v hladinových vyhřívaných napáječkách. Velikost stáda byla tvořena většinou kolem 30 plemenic s jedním plemenným býkem. Býk byl po období připouštění oddělen ze stáda a byl krmen lučním senem. Býci byli ustájeni na pastvině s možností se schovat do přístřešku.

Narození býčci byli většinou všichni prodáni jako zástav. Zbylí býci jsou vykrmeni a poté poraženi. Jalovičky jsou z velké části zařazeny do reprodukce. Dříve se farma specializovala na chov plemene galloway. Nyní dochází k užitkovému křížení plemen charolais a limousine. Tím dochází k podstatnému zvětšení tělesného rámce.

Způsobem plemenitby byla přirozená plemenitba a období zapouštění v jednotlivých rocích trvalo podobnou dobu a to od dubna do května. Byli použiti dva býci plemene limousine a jeden plemene shorthorn. Použité plemenice byly různých genotypů z nichž 20 charolais, které byly využity k produkci kříženců F1 charolais x limousine a kříženců F1 charolais x shorthorn, dále bylo využito 11 kříženek F1 z toho (7 charolais x shorthorn a 4 charolais x limousine).

9 Výsledky

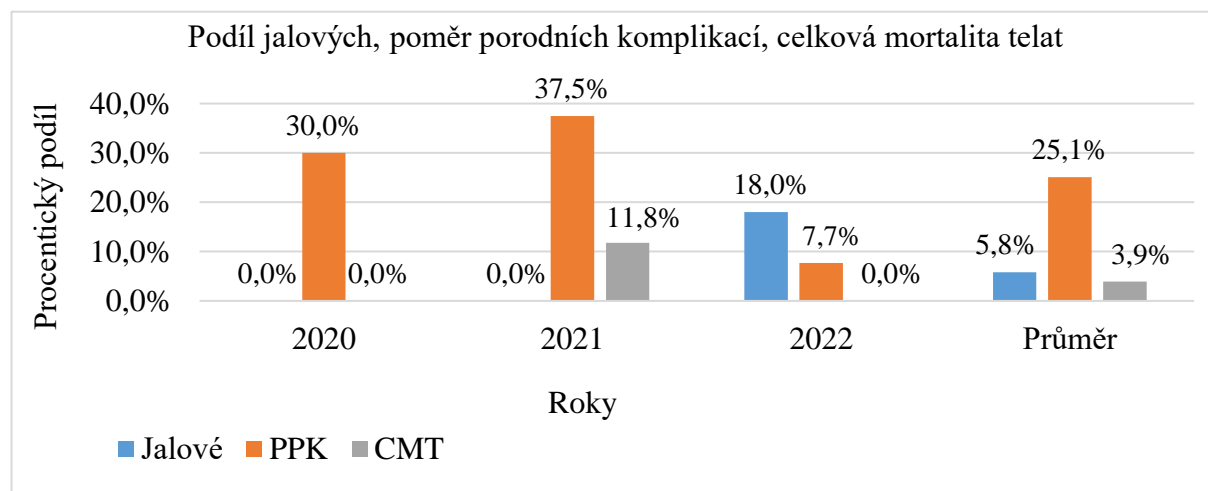
V Tabulkách je zahrnut rok, počet krav, pohlaví a počet narozených telat. Komplikovanými porody rozumíme pokud byla nutná asistence při porodu, nebo se narodilo mrtvě narozené tele. Definice jiných komplikací v tabulkách znamená - odmítnutí telete, velká agresivita, která znemožňovala včasnou pomoc (např. zánět pupečního pahýlu, špatná životaschopnost telat). Zkratka CMT znamená podíl celkové mortality telat ku celkovému počtu telat, PPK znamená podíl celkových komplikací ku všem porodům.

9.1 Výsledky křížení charolais a limousine

Křížením plemene charolais v mateřské pozici (T) x limousine v otcovské pozici (Y) Tímto křížením vzniká kříženec F1 generace (T50 Y50). Použit byl pouze jeden plemenný býk, jež je zapsaný ve státním registru jako ZIL 218. Všechny výsledky, které byly v *Tabulce 10*, pocházely od plemenic, kterým bylo více než 4 roky. Dvě plemenic, které byly v roce 2022 jalové, měly dvojčata, jedna v roce 2021 a druhá v roce 2019. Výsledky z roku 2020 a 2021 mohl tedy narušit výskyt dvojčat. u plemenic, která měla dvojčata v roce 2020 bylo tele v roce 2021 narozeno mrtvé. PPK (poměr porodních komplikací) v roce 2022 byl ovlivněn selekcí agresivních krav a počtem jalových plemenic. Tento poměr v jednotlivých letech je vyjádřen v *Grafu 1*.

Tabulka 8: Vznik kříženců F1, křížením plemene charolais (T) x limousine (Y).

rok	Počet krav	pohlaví		Mrtvě nar. telata	Komp. porody	Jiné komp.	Jalové plemenic
		jalovice	býček				
2020	20	10	11	0	1	6	0 (0 %)
2021	16	11	6	2	2	4	0 (0 %)
2022	16	5	8	0	0	1	3 (18 %)
celkem	52	26	25	2	3	11	3 (5,8 %)



Graf 1: Podíl jalových, poměr porodních komplikací a celková mortalita u křížení T x Y.

PPK = poměr porodních komplikací, CMT = celková mortalita telat.

V tomto roce 2023 porodily první čtyři kříženky F1 generace (T50 Y50), které se narodily v roce 2020 a jsou uvedeny v *tabulce 10*. Byli zapuštěny plemenem limousine (státní registr PLM 745) a všechny porody proběhly bez problémů. Narodili se dvě jalovičky a dva býčci (=vznik terminálních kříženců F2). Tyto kříženky byly zapuštěny na cca 24 měsících. Z malého počtu není nic průkazné, avšak s mateřským chováním a prvním výsledkem reprodukce převládá spokojenost. Telata ve dvou měsících vykazují velmi dobré osvalení a přírůstky. Tento rok by mělo být zapuštěno dalších 10 těchto kříženek.

9.2 Výsledky křížení charolais a shorthorn

Křížením plemene charolais (T) v mateřské pozici x shorthorn v otcovské pozici (Z) vznikla křížená telata Z50 T50 viz *Tabulka 11*. Použit byl pouze jeden plemenný býk, jež je zapsán v státním registru jako ZSH 037. Z celkového počtu 15 plemenic charolais bylo 11 tříletých a 4 pětileté. V *Tabulce 11* byly jiné komplikace zaznamenány pouze při velmi agresivním chování při manipulaci a při ošetření pupečního pahýlu telete. Všechny narozené jalovice genotypu Z50 T50 pokračovaly v reprodukci, výsledky jejich reprodukce jsou zaznamenány v *Tabulce 12*.

Tabulka 11: Vznik kříženců F1, křížením plemene charolais (T) x shorthorn (Z).

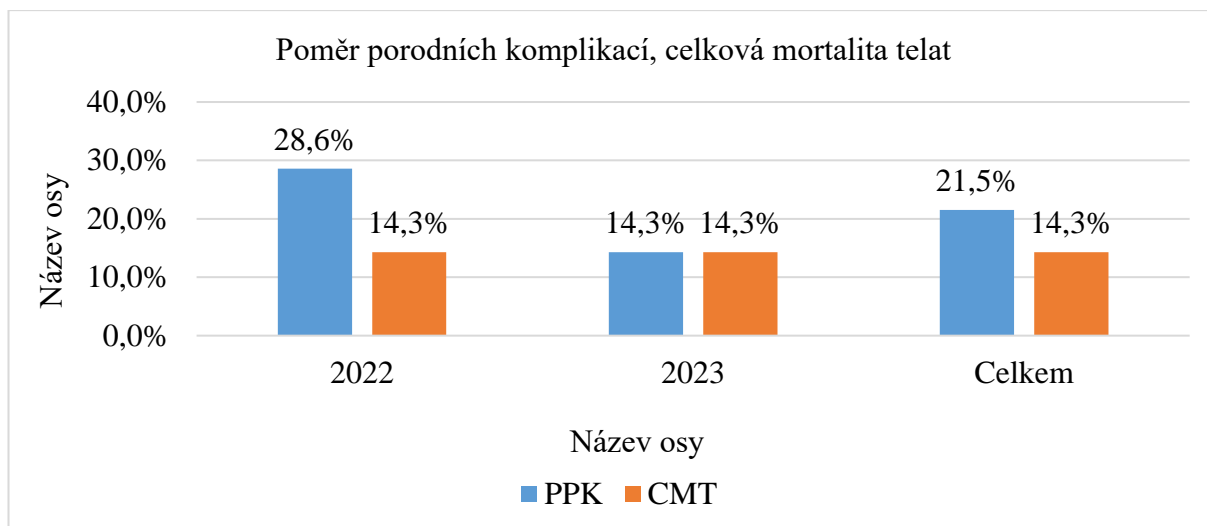
Rok	Počet krav	Pohlaví		Mrtvě nar. telata	Komp. porody	Jiné komp.	Jalové plemence	PPK	CMT
		jalovice	býček						
2019	15	7	8	0	1	2	0	20 %	0 %

PPK = poměr porodních komplikací, CMT = celková mortalita telat

Vznik terminálních kříženců F2 (Y50 T25 Z25), křížením F1 generace (Z50 T50) v mateřské pozici x limousine (Y) v otcovské pozici. Použit byl pouze jeden plemenný býk se státním registrem PLM 745. Kříženky jalovic genotypu Z50 T50 byly poprvé zapuštěny na jaře roku 2021 plemenem limousine, a následně se poprvé otelily na přelomu ledna až února roku 2022. V *Tabulce 12* lze vidět, že přes komplikovaný porod stejně zabřezly všechny plemence. V roce 2022 a 2023 bylo mrtvě narozené tele u stejné plemence. V obou případech došlo k zadní poloze, kdy tele bylo příliš velké a nestihlo se vytáhnout včas. *Graf 2* vyjadřuje poměr porodních komplikací a celkovou mortalitu telat. *Graf 2* tedy ukazuje, že 28,6 % jalovic mělo při prvním porodu porodní komplikace. Další rok bylo porodních komplikací méně a to 14,3 %.

Tabulka 12: Vznik term. kříženců (F2), křížením F1 generace (Z50 T50) x limousine (Y).

Rok	Počet krav	Pohlaví		Mrtvě nar. telata	Komp. porody	Jiné komp.	Jalové plemence
		jalovice	býček				
2022	7	3	4	1	2	0	0 (%)
2023	7	3	4	1	1	0	0 (%)
celkem	14	6	8	2	3	0	0 (%)



Graf 2: Poměr porodních komplikací a celk. mortalita telat u křížení F1 (Z50 T50) x limousine. PPK = poměr porodních komplikací a CMT = celková mortalita telat.



Obrázek 1: Plemenný býk limousine (Y), který byl použitý ke zkřížení s plemenicemi charolais k produkci kříženců T50 Y50.



Obrázek 2: Plemenice charolais (T), které byly použity k produkci kříženců Z50 T50 a T50 Y50.



Obrázek 3: Tele cca 3 dny staré (kříženec T50 x Y50).



Obrázek 4: Cca roční jalovice (kříženka T50 Y50).



Obrázek 5: Jalovička cca 14 dní stará (terminální kříženka Y75 T25).



Obrázek 6: Plemenný býk shorthorn (Z), který byl použitý ke zkřížení s plemenicemi charolais k produkci kříženců Z50 T50.



Obrázek 7: Plemenice Z50 T50 (její otec je předchozí býk Z na Obrázku 6) zkřížená s Y, na fotce s čerstvě narozeným teletem Y50 T25 Z25



Obrázek 8: Býček 3-4 měsíce starý (terminální kříženec Y50 T25 Z25)

10 Diskuze

Porovnání výsledků reprodukce u křížení a mezi samotnými kříženci není příliš vypovídající z důvodu malého počtu výsledků. Avšak některé výsledky lze porovnat, jako například mortalita telat u křížení T x Y (= T50 Y50) byla nízká 3,9 %, to samé platilo u T x Z (= Z50 T50), kde byla mortalita 0 %. Porody byly u těchto plemenic většinou snadné. KUMP za kontrolní rok uvádí, že celkové ztráty telat u všech genotypů limousine byly 5,9 % a u charolais 11 % (ČSCHMS 2020c; ČSCHMS 2020d). Studie od Goonewardene et al. (2003) uvádí, že čím je porod složitější, tím více umírá telat.

U kříženek F1generace genotypu Z50 T50 byl problém u porodů pravděpodobně v důsledku zmenšení tělesného rámce vlivem předchozího křížení a současně následným terminálním křížením s plemenem Y, který má rámec střední až velký. u těchto kříženek byla mortalita při porodu 14,3 %, což není dobrý výsledek. Výsledek mohl být ovlivněn individuálním problémem u jedné z plemenic, ale obecně platilo, že porody těchto kříženek byly obtížnější. Wolfová et al. (2007) uvádí, že při zkřížení charolais x holštýn bylo živě narozeno 85,08 % a odchováno bylo pouze 77,95 % telat. Tudiž z toho vyplývá, že pokud je velký tělesný rámec v otcovské pozici a menší tělesný rámec v mateřské pozici může docházet k velkým ztrátám telat. K tomu nepřispívá také fakt, že u plemene charolais je největší porodní komplikací velká porodní hmotnost telat (Bureš & Bartoň 2010).

Připouštěcí období by mělo optimálně trvat 65 dní a nemělo by se výrazně prodlužovat, aby stihly zabřeznout všechny plemenice. Jalové plemenice bývají selektovány (Zahrádková et al. 2009). V tomto chovu trvalo připouštěcí období přibližně 95 dní, což v tomto směru není ideální. Míra zabřeznutí plemenic je ukazatel reprodukční úspěšnosti (Wolfová et al. 2005). Zhoršení zabřezávání může být také kvůli tepelnému stresu (Lees et al. 2019). Výskyt jalových plemenic byl v našem chovu většinou spjatý s výskytem dvojčat nebo jiných komplikací při telení v předchozích rocích.

Uzávěrky KUMP charolais uvádí za kontrolní rok 2020, že živě narozených telat z celkového počtu všech genotypů bylo 97,1 % (ČSCHMS 2020c). Náš výsledek na farmě byl 96,97 %. Výsledek je podobný avšak může být ovlivněn křížením.

Podíl narozených dvojčat v kontrolním roce 2020 byl 4,7 % (ČSCHMS 2020c), na farmě byl v tomto roce 9,5 %. Rozdíl je velký a může být ovlivněný nižším počtem porodů plemenic charolais.

Kříženky T50 Y50 měly při terminálním křížení s Y bezproblémové porody (100 % telat živě narozených). Při porovnání s výsledkem KUMP 2020 limousine zjistíme, že podíl živě narozených telat ze všech genotypů je 99 % (ČSCHMS 2020d), tento výsledek je tudíž skoro totožný.

Šlechtitelský cíl uvádí, že počet odchovaných telat na 100 krav by měl být 95 % (ČSCHMS 2019a; ČSCHMS 2019b), pokud tedy sečteme a zprůměrujeme všechny výsledky odchovaných telat všech genotypů, dostaneme výsledek 97,3 %. V našem chovu nedošlo k úhynům telat v době odchovu u těchto genotypů. Výsledek je tudíž velmi dobrý.

Zabřezávání plemenic ve stádech masných plemen je velice důležitým ukazatelem. Každou jalovou plemenici chovatel po celý rok nejen krmí, ale jsou s tím spojené i další výdaje. Zabřezávání u našeho stáda krav bylo celkem ze všech let a genotypů 96,2 % což by odpovídalo hodnocení - výborné zabřezávání. Nejhorší výsledky zabřezávání mělo plemeno

charolais 94,2 %, i přesto dosahuje hodnocení - dobré zabřezávání. Tyto výsledky mohou být taktéž ovlivněny zařazením většího množství prvorodiček, u kterých nebyla zaznamenána jalovost. Burdych et al. (2021) uvádí, že velmi dobrým výsledkem je zabřeznutí 96 – 98 % krav.

Největšího heterózního efektu dosahujeme při křížení charolais x limousine a charolais x shorthorn. Obě kříženky mají v období laktace pěkně utvářená vemena. F1 (T50 Y50) vyniká velkým tělesným rámcem, velkým osvalením zádi, hřbetu a krku, vysokou kvalitou masa a výborným zpeněžením zástavu. F1 (Z50 T50) vyniká vysokou mléčností, klidným temperamentem, výborným mateřským chováním, zvětšeným tělesným rámcem oproti plemeni shorthorn, ale hůře se zpeněžuje zástav. Bureš & Bartoň (2010) uvádí, že křížením dosahujeme heterózního efektu, ze kterého lze získat křížence, kteří se budou v určitých znacích vyznačovat vyšší užitkovostí.

Průběh porodu u plemene charolais je ovlivněný nejvíce hmotností plemenice, porodní hmotností telete a poměrem hmotnosti plemenice ku porodní hmotnosti telete (Bureš & Bartoň 2010). Z tohoto důvodu by v chovu měly být do budoucna vážena telata po porodu a změřena všem jalovicím šířka jejich pánve před zařazením do reprodukce.

11 Závěr

Bakalářská práce se zabývá efekty, které ovlivňují reprodukci a průběh porodu u vybraných plemen masného skotu a jejich kříženců. Dílčí část týkající se porovnání reprodukce kříženců limousine a charolais, byla krátce popsána v praktické části dle subjektivního hodnocení.

Mezi vybraná masná plemena patřila charolais a limousine, těmito plemeny se práce zabývala především. Kříženci byli rozděleny na základě předchozí užitkovosti mateřské populace na křížence s dojným plemenem, křížence s kombinovaným plemenem a křížence s masným plemenem. u křížení s dojnými plemeny bylo zjištěno, že se ve světě často používá ke zlepšení masné užitkovosti. Velice často se k tomuto užitkovému křížení používá plemeno holštýn. u kombinovaných a masných plemen, kterými byli kříženci plemene limousine nebo charolais bylo očekáváno, že bude nalezeno více informací o efektech, které ovlivňují jejich reprodukci a průběh porodu. Bylo zjištěno, že tito kříženci se využívají především k produkci jatečného skotu, který má výbornou konverzi krmiva a velmi dobré přírůstky, některé kříženky se používají k další reprodukci. Při křížení je nutné věnovat pozornost obtížným porodům a nejlépe se jich vyvarovat.

Mezi hlavní ukazatele reprodukce patří především plodnost, která je ovlivněna mnoha faktory. Mezi ty důležitější patří vnější vlivy. Velice zajímavým vnitřním vlivem je věk, který působí na délku mezidobí. Plemeno charolais má s postupujícím věkem mezidobí delší, ale u plemene limousine se mezidobí zkracuje. Dalšími efekty, které byly pro výsledek reprodukce zásadní jsou porodní hmotnost telat, šířka pánve a hmotnost plemenic. Telata charolais byla mnohem těžší než telata limousine (o cca 9-12 kg), a z tohoto důvodu dochází nejčastěji i k porodním komplikacím.

Výsledky reprodukce masného skotu byly na farmě odpovídající standardům. Skoro od každé plemenic bylo získáno každý rok životaschopné tele. Počet jalových plemenic nebyl ve zmíněných rocích velký. Z toho důvodu lze usuzovat, že plemenic mají velmi dobrou plodnost, stejné je to i u býků. Zabřezávání plemenic bylo výborné. Počet odchovaných telat na 100 krav je nejobjektivnější ukazatel reprodukce stáda. Tento ukazatel byl v našich výsledcích také velmi dobrý. Kříženky lze využívat k další reprodukci vcelku bez problémů. Problémové plemenic, které byly po porodu přehnaně agresivní bylo nutné vyřadit.

Z důvodu malého množství studií o reprodukci kříženců masných plemen, by určitě bylo zajímavé provést další studie, které se zaměří na tuto problematiku.

12 Literatura

- 1) Afolayan RA, Pitchford WS, Delanda MPB, McKiernan WA. 2007. Breed variation and genetic parameters for growth and body development in diverse beef cattle genotypes. *Animal* **1**: 13–20.
- 2) Almería S, López-Gatius F, García-Ispuerto I, Nogareda C, Bech-Sabat G, Serrano B, Santolaria P, Yániz JL. 2009. Effects of crossbre pregnancies on the abortion risk of Neospora caninum-infected dairy cows. *ScienceDirect* **163**: 323-329.
- 3) Amer PR, Simm G, Keane MG, Diskin MG, Wickham BW. 2001. Breeding objectives for beef cattle in Ireland. *Livest. Prod. Sci.* **67**: 223-239.
- 4) Aitken B. 2011. Predicting maternal behaviour of beef cattle using temperament tests. University of Saskatchewan, S7N 5B4.
- 5) Ball PJ, Peters AR. (2008). *Reproduction in cattle*. John Wiley & Sons 2008.
- 6) Barrier AC, Ruelle E, Haskell MJ, Dwyer CM. 2012. Effect of a difficult calving on the vigour of the calf, the onset of maternal behaviour, and some behavioural indicators of pain in the dam. *Preventive Veterinary Medicine* **103**: 248-256.
- 7) Baruselli PS. 2016. IATF supera dez milhões de procedimentos e amplia o mercado de trabalho. *Revista CFMV* **69**: 57-60.
- 8) Baruselli PS, Ferreira R, Filho MFS, Bó GA. 2018. Review: Using artificial insemination v. natural service in beef herds. *Animal* **12**: 45-52.
- 9) Barrington GM, Parish SM. 2001. Bovine neonatal immunology. *Vet Clin N Am Food Anim Prac.* **17**: 463-476.
- 10) Beam AL, Lombard JE, Koprál CA, Garber LP, Winter AL, Hicks JA, Schlater JL. 2009. Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *Journal Dairy Sci.* **92**: 3973-3980.
- 11) Beletti ME, Costa LF, Guardieiro MM. 2005. Morphometric Features and chromatin condensation abnormalities evaluated by toluidine blue staining in bull spermatozoa. *Brazil J. morphol. science* **22**: 85-90.
- 12) Bittante G, Negriny R, Bergamaschi M, Ni Q, Patel N, Alvarado HT, Cecchinato A. 2020. Purebreeding with sexed semen and crossbreeding with semen from double-muscled sires to improve beefproduction from dairy herds: Live and slaughter performances of crossbred calves. *American dairy Science Association* **104**: 3210-3220.
- 13) Brandão AP, Cooke RF. 2021. Effects of temperament on the reproduction of beef cattle. *Animals* **11**: 3325.
- 14) Brooke A. 2011. Predicting maternal behaviour of beef cattle using temperament tests. Head of Department of Large Animal Clinical Sciences. University of Saskatchewan, S7N 5B4.
- 15) Broom DM, Fraser AF. 2007. Maternal and neonatal behaviour. In: *Domestic Animal Behaviour and Welfare 4th Ed.*, CABI: Wallingford, UK. 173-187.
- 16) Burdych V, Všetěčka J, Divoký L, Brychta J, Stejskalová E, Kvapilík J. 2004. *Reprodukce ve stádě skotu*. 1. vyd. Hradec Králové: Chov servis as.
- 17) Burdych V, Kocmárek J, et al. 2021. *Reprodukce skotu*. Družstvo pro kontrolu užítkovosti v ČR, Hradištsko.

- 18) Bureš D, Teslík V, Bartoň L, Řehák D, Zahrádková R, Krejčová M. 2004. Relationships among pelvic measurements, weight of calves and course of parturition in charolais cows. In: 55th Annual meeting of the EAAP. Bled, Slovenia: 197.
- 19) Bureš D. 2007. Činitelé ovlivňující průběh porodů u vybraných masných plemen skotu. Disertační práce, ČZU, Praha, 101.
- 20) Bureš D, Bartoň L, Zahrádková R, Teslík V, Fiedlerová M. 2008. Calving difficulty as related to body weights and measurements of cows and calves in a herd of Gascon breed. *Czech J. Anim. Sci.* **53**: 187-194.
- 21) Bureš D, Bartoň L. 2009. Využití pánevních rozměrů plemenic masného skotu pro snížení frekvence obtížných porodů a pro zvýšení podílu živě narozených a odchovaných telat. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha Uhřetěves.
- 22) Bureš D, Bartoň L. 2010. Využití masných plemen chovaných v ČR pro křížení a produkci jatečného skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha Uhřetěves.
- 23) Campbell A. 2008. Attachment, aggression and affiliation: The role of oxytocin in female social behaviour. *Biol Psychol.* **77**: 1-10.
- 24) Cerchiaro, I, Cassandro M, Dal Zotto R, Carnier P, Gallo L. 2007. a field study on fertility and purity of sex-sorted cattl sperm. *J. Dairy Sci.* **90**: 2538-2542.
- 25) Ciccoli NH, Wettemann RP, Spicer LJ, Lents CA, White FJ, Keisler DH. 2003. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. *Jurnal of Animal Science* **81**: 3107-3120.
- 26) Coopman F, Smet S, Gengler N, Haegeman A, Jacobs K, Poucke M, Laevens H, van Zeveren A, Groen AF. 2003. Estimating internal pelvic sizes using external body measurements in the double-muscled Belgian Blue breed. *Anim. Sci.* **76**: 229 – 235.
- 27) Cottle D, Wallace JM, Lonergan P, Fahey AG. 2018. Bioeconomics of sexed semen utilization in a high-producing Holstein-Friesian dairy herd. *J. Dairy Sci.* **101**: 4498-4512.
- 28) Coufalík V. 2013. Současné problémy v reprodukci skotu. Agripriint, Olomouc.
- 29) Cullen NG, Morris CA, Taukiri KR, Hill SW. 2010. Crossing Angus cattle with limousin as a method of increasing meat yield. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* **70**: 189-193.
- 30) Damarany AI. 2019. Effect of biostimulation by bull exposure on recovery of ovarian activity and reproductive aspects during the postpartum period of egyptian baladi cattle. *Egyptian J. Anim. Prod.* **56**: 101-109.
- 31) Deeming CD. 2010b. Precocial. In: Mills D.S. (Ed.) *The Encyclopedia of Applied Animal Behaviour and Welfare*, CABI: Wallingford, UK, 483.
- 32) Dewell RD, Hungerford LL, Keen JE, Laegreid WW, Griffin DD, Rupp GP, Grotelueschen DM. 2006. Association of neonatal serum immunoglobulin G1 concentration with health and performance in beef calves. *J Am Vet Med Assoc*, **228**: 914-921.
- 33) Diskin MG, Kenny DA. 2016. Managing the reproductive performance of beef cows. *Theriogenology* **86**:379-387.
- 34) Diwyanto K, Inounu I. 2009. The impact of crossbreeding in the artificial insemination program on reproductive performance of beef cattle. *Wartazoa* **19**: 93-102.

- 35) D'Occhio MJ, Baruselli PS, Campanile G. 2019. Influence of nutrition, body condition, and metabolic status on reproduction in female beef cattle: a review. *Theriogenology* **125**: 277-284.
- 36) Engelken TJ, 2008. Developing replacement beef heifers. *Theriogenology* **70**: 569-572.
- 37) Engle T, Klingborg DJ, Rollin BE. 2018. *The welfare of cattle*. Taylor & Francis Group, ProQuest Ebook Central.
- 38) Ettema JF, Thomasen JR, Hjortø L, Kargo M, Østergaard S, Sørensen AC. 2017. Economic opportunities for using sexed semen and semen of beef bulls in dairy herds. *J. Dairy Sci.* **100**: 4161-4171.
- 39) Eriksson S, Nasholm A, Johansson K, Phillipsson J. 2004. Genetic parameters for calving difficulty, stillbirth, and birth weight for Hereford and Charolais at first and later parities. *Swedish Univer. of Agricultural sciences* **82**: 375-383.
- 40) Fouz R, Gandoy F, Sanjuán ML, Yus E, Diéguez FJ. 2013. The use of crossbreeding with beef bulls in dairy herds: effects on calving difficulty and gestation length. *Animal* **2**: 211-215.
- 41) Goonewardene LA, Wang Z, Price MA, Yang RC, Berg RT, Makarechian M. 2003. Effect of udder type and calving assistance on weaning traits of beef and dairy x beef calves. *Journal Animal Science* **81**: 47-56.
- 42) Gutiérrez JP, Alvarez I, Fernández I, Royo LJ, Díez J, Goyache F. 2002. Genetic relationships between calving date, calving interval, age at first calving and type traits in beef cattle. *Livestock production science* **78**: 215-222.
- 43) Hafez ESE, Hafez B. 2013. *Reproduction in farm animals*. John Wiley & Sons 2013.
- 44) Hickson RE, Lopez-Villalobos N, Kenyon PR, Morris ST. 2008. Duration of parturition and frequency of abdominal contractions in primiparous, 2-year-old Angus heifers and the relevance of body dimensions of calves to dystocia. *Anim. Prod. Sci.* **48**: 935-939.
- 45) Holman A, Thompson J, Routly JE, Cameron J, Jones DN, Grove-White D, Smith RF, Dobson H. 2011. Comparison of oestrus detection methods in dairy cattle. *Veterinary Record* **169**: 47-47.
- 46) Hoppe S, Brandt HR, Erhardt G, Gauly M. 2008. Maternal protective behaviour of German Angus and Simmental beef cattle after parturition and its relation to production traits. *Applied Animal Behaviour Science* **3-4**: 297-306.
- 47) Jamilah MI, Darsono A, Fathurrahman I, Sonia M, 2019. Animal welfare as stress management to improve beef cattle reproduction. *KnE life science* **4**: 200-215.
- 48) Keyserlingk MAG, Weary DM. 2007. Maternal behavior in cattle. *Hormones and Behaviour* **52**: 106-113.
- 49) Kondracki S, Banaszewska D, Wysokińska A, Iwanina M. 2012. The Effects of Sperm Concentration in the Ejaculate on Morphological Traits of Bull Spermatozoa. *Folia biologica (Kraków)* **60**: 85-91
- 50) Kvapilík J. 2002. *Chov krav bez tržní produkce mléka v podmínkách evropské unie*. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu.
- 51) Kvapilík J, Zahrádková R, Výzkumný ústav živočišné výroby, Pytloun J, Českomoravská společnost chovatelů, Malát K, ČSCHMS. 2006. *Chov krav bez tržní produkce mléka*. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves.

- 52) Lees AM, Sejian V, Wallage AL, Steel CC, Mader TL, Lees JC, Gaughan JB. 2019. The impact of Heat Load on Cattle. *Animal*, **9**.
- 53) Lima FS, Vries ADE, Risco CA, Santos JEP, Thatcher WW. 2010. Economic comparison of natural service and timed artificial insemination breeding programs in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **93**: 4404-4413.
- 54) Louda F, Mrkvička J, Stádník L. 2001. *Základy chovu skotu bez tržní produkce mléka*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze.
- 55) Louda F. 2007. *Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby*. Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 43s.
- 56) Malát K, Papáček J, Šeba K. 2015. *Vive la Limousine! 25 let chovu v České republice pod drobnohledem*. Český svaz chovatelů masného skotu, Praha.
- 57) Mehdi Y, Dufrasne I. 2016. Selenium in cattle: a review. *Molecules* **21**: 545.
- 58) Michenet A, Saintilan R, Venot E, Phocas F. 2016, Insights into the genetic variation of maternal behavior and suckling performance of continental beef cows. *Genetics Selection Evolution* **48**:45.
- 59) Morrison S, Carson A, Matthews D, Kilpatrick D, McCliggage I, Mulholland M. 2010. Latest research on calf management for performance. Making progress through research a seminar for specialists. *Dairy genetics and heifer management*. In: *Proceedings of an AgriSearch seminar held at the Agri-Food Biosciences Institute Hillsborough*, pp. 68–99.
- 60) Mujibi FDN, Crews DH Jr. 2009. Genetic parameters for calving ease, gestation length, and birth weight in Charolais cattle. *J Anim Sci*. **87**: 2759-2766.
- 61) Murray RD, Cartwright TA, Downham DY, Murray MA, Kruif A. 2002: Comparison of external and internal pelvic measurements of Belgian Blue cattle from sample herds in Belgium and the United Kingdom. *Reprod. Dom. Anim.* **37**: 1-7.
- 62) Neindre LP, Trillat G, Sapa J, Ménissier F, Bonnet JN, Chupin JM. 1995. Individual difference in docility in Limousin cattle. *Journal of Animal Science* **8**: 2249-2253.
- 63) Neindre LP, Grignard L, Trillat G, Boissy, Ménissier F, Sapa F, Bojvin X. 2002. Docile limousine cows are not poor mothers. In *Proceedings of the 7 world congress on genetics applied livestock production*, 59-62.
- 64) Nogalsi Z. 2003. Relations between of the course of parturition, body weights and measurements of Holstein- Friesian calves. *Czech journal Animal Science* **48**: 51-59.
- 65) Nowak R, Porter RH, Lévy F, Orgeur P, Schaal B. 2000. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic animals. *Rev Repro* **5**: 153-163.
- 66) Pesonen M, Honkavaara M, Huuskonen A. 2012. Effect of breed on production, carcass traits and meat quality of Aberdeen Angus, Limousin and Aberdeen Angus×Limousin bulls offered a grass silage-grain-based diet. *Agricultural and food science* **21**: 361-369.
- 67) Phillips CJC. 2018. *Principles of Cattle Production*. Cabi Publishing 2018.
- 68) Phocas F, Laloe D. 2003. Evaluation models and genetic parameters for calving difficulty in beef cattle. *J. Anim. Sci.* **81**: 933–938.
- 69) Polleto R. 2010. Maternal behaviour. In: Mills D.S. (Ed.) *The encyclopedia of Applied Animal Behaviour and Welfare*. CABI: Wallingford, UK, 402-405.
- 70) Poppe A, Slucka R, Munnich A, Busch W. 2006. Studies on the behaviour of suckler cows and their calves after birth. *Tierarztl. Umsch.* **61**: 191–199.

- 71) Riley DG, Chase Jr. CC, Olson TA, Coleman SW, Hammond AC. 2004. Genetic and nongenetic influences on vigor at birth and preweaning mortality of purebred and high percentage Brahman calves. *J. Anim. Sci.* **82**: 1581–1588.
- 72) Rodgers JC, Bird SL, Larson JE, DiLorenzo N, Dahlen CR, DiCostanzo A, Lam GC. 2015. An economic evaluation of estrous synchronization and timed artificial insemination in suckled beef cows. *Journal of Animal Science* **10**: 1297-1308
- 73) Sandelin BA, Brown AH, Johnson ZB, Hornsby JA, Baublits RT, Kutz BR. 2005. Case study: Postpartum maternal behaviour score in six breed groups of beef cattle over twenty-five years. *Prof Anim Sci* **21**: 13-16.
- 74) Szabó F, Márton J, Szabó E, Szűcs M, Bene S. 2021. Relationship between direct and maternal genetic effects on weaning weight of Limousin and crossbred beef calves. *Czech Journal of Animal Science* **66**: 262-270.
- 75) Šeba K, Hatláková J, Šedivý M, Burda J, *Genetics Natural*. 2015. Plemeno charolais. *Profipress* **5**:7-14.
- 76) Taylor J, Schnabel RD, Sutovsky P. 2018. Review: Genomics of bull fertility. *Animal* **12**: 172-183.
- 77) Toušová R, Ducháček J, Stádník L, Ptáček M, Beran J. 2014. The effect of selected factors on growth ability of charolais cattle. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*: **62**: 255-260.
- 78) Truong NB. 2021. Effects of dietary concentration levels on feed intake and nutrients digestibility in crossbred beef cattle. *Journal of animal and feed research* **11**: 224-231.
- 79) Vallée A, Arendong JAM, Bovenhuis H. 2013. Genetic parameters for calving and conformation traits in Charolais x Montbéliard and Charolais x Holstein crossbred calves. *Journal of Animal Science* **91**: 5582-5588.
- 80) VanRaden, PM. 2004. Invited review: Selection on net merit to improve lifetime profit. *J. Dairy Sci.* **87**: 3125-3131
- 81) Vostrý L, Veselá Z, Svitáková A, Vostrá Vydrová H. 2014. Comparison of model for estimating genetic parameters and predicting breeding values for birth weight and calving ease in Czech charolais cattle. *Czech J. Animal. Sci.* **7**: 302- 309.
- 82) Vostrý L, Milerski M, Krupa E, Veselá Z, Vostrá Vydrová H. 2015. Genetic relationships among calving ease, birth weight and perinatal calf survival in Charolais cattle. *Animal Science Papers and reports*, **3**: 233-242.
- 83) Waldner CL, Rosengren LB, 2009. Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *Can.Vet. J.* **50**: 275-281.
- 84) Wolfová M, Wolf J, Zahrádková R, Příbyl J, Daňo J, Krupa E, Kica J. 2005. Breeding objectives for beef cattle used in different production systems 2. Model application to production systems with the Charolais breed. *Livestock production science* **95**: 217-230.
- 85) Wolfová M, Wolf J, Kvapilík J, Kica J. 2007. Selection for Profit in Cattle: II. Economic Weights for Dairy and Beef Sires in Crossbreeding Systems. *Institute of Animal Science* **90**: 2456-2467.

- 86) Zaborski D, Grzesiak W, Szatkowska I, Dybus A, Muszynska M, Jedrzejczak M. 2009. Factors affecting dystocia in cattle. Review Article, Reproduction Dom, Anim. **44**: 540-551.
- 87) Zahradková R, et al. 2009. Masný skot od a do Z. Český svaz chovatelů masného skotu, Praha.

Webové stránky

- 1) ČSCHMS. 2019a. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. Available from: [184_Slechitelsky_program_LI.pdf \(cschms.cz\)](#)
- 2) ČSCHMS. 2019b. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. Available from [183_Slechitelsky_program_CH.pdf \(cschms.cz\)](#)
- 3) ČSCHMS. 2020c. Uzávěrky kontroly užítkovosti masných plemen ta kontrolní rok 2020 – plemeno charolais. Praha. Available from: [Uzaverky_2020:Uzaverky_2020 \(cschms.cz\)](#)
- 4) ČSCHMS. 2020d. Uzávěrky kontroly užítkovosti masných plemen ta kontrolní rok 2020 – plemeno limousine. Praha. Available from [Uzaverky_2020:Uzaverky_2020 \(cschms.cz\)](#)
- 5) Ježková A. 2017. Chovat masný skot co nejefektivněji. Náš chov, Profi Press s.r.o., **12**: 30-31. Available from: [chovat-masny-skot-co-nejefektivněji.pdf \(vvs.cz\)](#) (Accessed April 2023).
- 6) Ježková A. 2018. Náš chov. Profi Press s.r.o. Available from [Vlastnosti masných plemen skotu související s telením | Náš chov \(naschov.cz\)](#) (Accessed February 2023).
- 7) Malát K. 2018. Jaké jsou hlavní příčiny zmetání u masného skotu. Available from : <https://www.cschms.cz/index.php?page=novinka&id=2160> (accessed April 2023).
- 8) Malát K, Svitáková A. 2018. Sledování porodních hmotností v KUMP. Český svaz chovatelů masného skotu. Available from [ČSCHMS - Český svaz chovatelů masného skotu \(cschms.cz\)](#)
- 9) NSW Government Department of Primary Industries. 2007. Cattle breeds: Limousin. NSW Government Department of Primary Industries. Available from: <https://www.dpi.nsw.gov.au/animals-and-livestock/beef-cattle/breeding/beef-cattle-breeds/limousin> (accessed March 2023).
- 10) Tesařík M. 2014. Úprava paznehtů. Available from: https://www.safel.cz/upravapaznehtu_funkcniupravapaznehtu.html (accessed March 2023)
- 11) The Cattle Site. 2022. Limousin. The Cattle Site. Available from: [Limousin | The Cattle Site](#) (accessed March 2023)
- 12) The Cattle Site. 2007. Anatomy of the Cow's Reproductive tract. Available from: <https://www.thecattlesite.com/articles/1031/anatomy-of-the-cows-reproductive-tract/> (accessed March 2023).
- 13) Svitáková A, Malát K. 2021. Dvojí osvalení (nejen) u plemene charolais. ČSCHMT. Available from: <https://www.cschms.cz/index.php?page=novinka&id=3147> (Accessed April 2023).

14) Profi Press. 2010. Odborný a stavovský týdeník zemědělec. Profi Press s.r.o. Available from: Zásady reprodukce u masného skotu | Zemědělec (zemedelec.cz) (accessed February 2023).

13 Seznam použitých zkratek a symbolů

~ přibližně

FSH – folikulostimulační hormon

IGF-1 – růstový inzulín

NFI – čistý příjem krmiva

RFI – očekávaný příjem krmiva

DM – double muscle (dvojité osvalení)

ČMSCH – českomoravská společnost chovatelů

KUMP – kontrola užitkovosti masných plemen

ČSCHMS – český svaz chovatelů masného skotu

VÚŽV- výzkumný ústav živočišné výroby

T - charolais

Y – limousine

Z – shorthorn

14 Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tabulka 1: Cíle plemenného standardu plemene charolais.

Tabulka 2: Cíle plemenného standardu plemene limousine.

Tabulka 3: Odhad heritability (h^2) u kříženců charolais x holštýn a charolais x montbéliard.

Tabulka 4: Odhady genetické korelace a heritability (h^2) u kříženců charolais x holštýn a charolais x montbéliard.

Tabulka 5: Rozdíly v reprodukci u holštýn a kříženců charolais x holštýn.

Tabulka 6: Hormony, které se podílejí na estrálním cyklu.

Tabulka 7: Charolais – závislost na průběh porodu.

Tabulka 8: Vývoj porodních hmotností telat u plemene limousine.

Tabulka 9: Vývoj porodních hmotností telat u plemene charolais.

Tabulka 10: Vznik kříženců F1, křížením plemene charolais (T) x limousine (Y).

Tabulka 11: Vznik kříženců F1, křížením plemene charolais (T) x shorthorn (Z).

Tabulka 12: Vznik term. Kříženců (F2), křížením F1 generace (Z50 T50) x limousine (Y).

Graf 1: Podíl jalových, poměr porodních komplikací a celková mortalita u křížení T x Y.

Graf 2: Poměr porodních komplikací a celk. mortalita telat u křížení F1 (Z50 T50) x limousine.

Obrázek 1: Plemenný býk limousine (Y), který byl použitý ke zkřížení s plemenicemi charolais k produkci kříženců T50 Y50.

Obrázek 2: Plemenice charolais (T), které byly použity k produkci kříženců Z50 T50 a T50 Y50.

Obrázek 3: Tele cca 3 dny staré (kříženec T50 x Y50).

Obrázek 4: Cca roční jalovice (terminální kříženka T50 Y50).

Obrázek 5: Jalovička cca 14 dní stará (kříženka Y75 T25).

Obrázek 6: Plemenný býk shorthorn (Z), který byl použitý ke zkřížení s plemenicemi charolais k produkci kříženců Z50 T50.

Obrázek 7: Plemenice Z50 T50 (její otec je předchozí býk Z na Obrázku 6) zkřížená s Y, na fotce s čerstvě narozeným teletem Y50 T25 Z25.

Obrázek 8: Býček 3-4 měsíce starý (terminální kříženec Y50 T25 Z25)