



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

Využití inseminace u masných stád skotu

Autor práce: Marek Janiš
Vedoucí práce: Jan Beran, doc. Ing. Ph.D.
Konzultant práce: Jan Beran, doc. Ing. Ph.D.

České Budějovice
2023

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská a technologická

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Marek JANIŠ**
Osobní číslo: **Z20270**
Studijní program: **B0811P370002 Agropodnikání**
Téma práce: **Využití inseminace u masných stád skotu**
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je vyhodnotit výsledky použití inseminace u vybraného stáda masného skotu.

Na základě dostupných literárních podkladů zpracujete přehled o využití inseminace v chovech krav bez tržní produkce mléka, jejím provedení, úspěšnosti zabřezávání a ekonomických souvislostech chovu masných plemen skotu.

U sledovaných stád masného skotu vytvoříte ze záznamu kontroly užitkovosti, zootechnické a faremní evidence soubor plemenic, u kterých byla provedena inseminace. U vybraných plemenic zjistíte zejména jejich identifikační údaje, ukazatele plodnosti, procento zabřezávání po inseminaci, případně průběh porodu.

Při zpracování dat budete věnovat pozornost zejména těmto faktorům: rok, plemenná příslušnost, pořadí porodu, věk při prvním otelení, měsíc otelení.

Datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami a vyhodnotíte přínos uplatnění inseminace u masného stáda z pohledu chovatele a ekonomického.

Rozsah pracovní zprávy: min. 25 stran
Rozsah grafických prací: dle požadavků vedoucího práce
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

Bennett, G.L. et al. (2008). Experimental selection for calving ease and postnatal growth in seven cattle populations. II. Phenotypic differences. Journal of Animal Science, 86: 2103-14.

Bohnert, D.W. et al. (2013). Late gestation supplementation of beef cows differing in body condition score: Effects on cow and calf performance. Journal of Animal Science, 91: 5485-91.

Hegedúšová, Z. a kol. (2010). Detekce říje v chovech skotu – cesta ke zlepšení úrovně reprodukce. Uplatněná certifikovaná metodika. Raportín: Agrovýzkum Rapotín.

Pollak E. J. et al. (2012). Genomics and the global beef cattle industry. Animal Production Science, 52: 92-99.

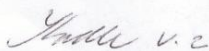
Stádník, L. a kol. (2013). Stanovení vlivu krystalizace a metabolických indikátorů cervikálního hlenu na přežitelnost spermií u skotu. Uplatněná certifikovaná metodika. Raportín: Agrovýzkum Rapotín.

Zahrádková R. a kol. (2009). Masný skot od A do Z. Praha: ČSCHMS.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jan Beran, Ph.D.
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: 23. března 2022
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2023

JIHOČESKÁ UNIVERZITA (49)
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ
studijní oddělení
Studentská 1668, 370 08 České Budějovice



doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. března 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 6. 4. 2023

Podpis *Jana M.*

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá vyhodnocením použití inseminace u vybraného stáda masného skotu. Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. V teoretické části bakalářská práce charakterizuje pojmy ve vztahu k tématu. Popisuje anatomii a fyziologii krávy, inseminaci a její metody, genomiku a současné a budoucí trendy v oblasti inseminace. Praktická část interpretuje a vyhodnocuje výsledky analýzy, které vychází z průvodních karet krav a ze záznamů kontroly užitkovosti. Při analýze kontroly užitkovosti bylo zaznamenáno pohlaví telat, porodní hmotnost, hmotnost ve 120 a 210 dnech a přírůstky telat. Při analýze reprodukčních ukazatelů byl zaznamenán věk při prvním otelení plemenic, pořadí porodu, plemenná příslušnost, ukazatelé plodnosti, procento zabřezávání po první a po všech inseminacích, ale také průběh porodu. Výsledky výzkumného šetření jsou přehledně zaznamenány v tabulkách a grafech. V praktické části jsou také porovnávána výsledná data farmy Hodslavice a farmy Malá Lhota, a to ve třech kritériích (mezidobí, věk při prvním otelení a období telení plemenic). Praktická část je doplněna rozhovorem s chovateli obou farem a inseminačním technikem. Provedeným výzkumem bylo u zkoumaného souboru plemenic z farmy Hodslavice zjištěno, že reprodukční ukazatele jsou na dobré úrovni. Inseminační interval společně s mezidobím jsou ve srovnání s odbornou literaturou nevyhovující či méně vyhovující. Na druhou stranu servis perioda a inseminační index je v porovnání s odbornou literaturou na výborné úrovni. Procento zabřezávání po první inseminaci činí u jalovic 100 % a u krav 85 %, což je ve srovnání s odbornou literaturou výborný výsledek. Hlavním zjištěním výzkumné části je, že inseminační metoda může být stejně úspěšná jako přirozená plemenitba a zároveň může být jak z ekonomického, tak z chovatelského hlediska, správnou volbou chovatele.

Klíčová slova:

masný skot, inseminace, reprodukční ukazatelé, kontrola užitkovosti, říje, anatomie a fyziologie krav, Charolais

Abstract

This bachelor thesis deals with the evaluation of the use of insemination in a selected herd of beef cattle. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical. The theoretical part of the bachelor thesis characterizes the concepts related to the topic. It describes the anatomy and physiology of the cow, insemination and methods, genomics and current and future trends in the field of insemination. The practical part interprets and evaluates the results of the analysis, which are based on the cow's passport cards and the record of the performance check. The analysis of the performance monitoring recorded the sex of the calves, birth weight, weight at 120 and 210 days and calf gains. In the analysis of reproductive parameters, the age at first calving of the heifers, birth order, inseminations, as well as the course of parturition were recorded. The results of the survey are clearly recorded in tables and graphs. The practical part also compares the resulting data of Hodslavice and Malá Lhota farms in three criteria (inter calving period, age at first calving and calving period). The practical part is supplemented by an interview with the breeders of both farms and the insemination technician. Through the conducted research, it was found that the reproductive indicators for the examined set of breeding cows from the Hodslavice farm are at a good level. The insemination interval together with the inter-period are unsatisfactory or less satisfactory compared with the literature. On the other side, the service period and insemination index are at an excellent level compared with the literature. The percentage of insemination after the first insemination is 100 % for heifers and 85 % for cows, which is excellent compared with the literature. The main reassurance of the research part is that the insemination method can be as successful as natural breeding and at the same time can be the right choice for the breeder both economically and breeding-wise.

Keywords:

beef cattle, insemination, reproductive parameters, performance control, estrus, anatomy and physiology of cows, Charolais

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce doc. Janu Beranovi, Ing. Ph.D. za odborné vedení a konzultace. Rovněž bych chtěl poděkovat chovatelům, kteří mi poskytli informace o jejich chovu. Také bych rád poděkoval svým rodičům, sourozencům a prarodičům za podporu a pomoc v průběhu celého studia.

Obsah

Úvod.....	10
1 Anatomie a fyziologie	11
1.1 Ukazatele zabřezávání a plodnosti	11
1.1.1 Základní ukazatele zabřezávání	11
1.1.2 Pomocní ukazatele plodnosti.....	12
1.2 Pohlavní soustava samice	13
1.2.1 Vnější pohlavní orgány	13
1.2.2 Vnitřní pohlavní orgány	14
1.3 Hormony ovlivňující říji.....	16
1.4 Dospělost u skotu	18
1.5 Pohlavní cyklus	18
1.6 Říje u skotu.....	20
1.6.1 Příznaky říje	20
1.6.2 Detekce říje	22
2 Inseminace.....	25
2.1 Výhody a nevýhody využití inseminace	25
2.2 Metody.....	26
2.3 Místo zavádění spermatu.....	28
2.4 Postup při inseminaci a vybavení inseminačního technika	29
2.5 Vlivy působící na úspěšnost inseminace	33
3 Genomika	35
4 Současné a budoucí trendy v inseminaci	37
4.1 Inseminace z ekonomického pohledu.....	39
4.2 Nejvíce využívaná plemena býků k inseminaci	39
5 Cíl práce	42
6 Materiál a metodika.....	43

6.1	Charakteristika podniku Hodslavice	43
6.2	Charakteristika podniku Malá Lhota	44
6.3	Metodika.....	45
6.4	Charakteristika výzkumného souboru	45
7	Výsledky	46
8	Diskuse.....	57
9	Závěr	60
	Seznam použité literatury.....	62
	Seznam obrázků	67
	Seznam tabulek	68
	Seznam použitých zkratek.....	69
	Přílohy	70

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá využíváním inseminační metody u masného stáda skotu.

Téma *Využití inseminace u masných stád skotu* jsem si vybral především kvůli mé osobní zainteresovanosti do chovu masného skotu. O chov masného skotu se zajímám již 7 let a díky této bakalářské práci jsem si mohl prohloubit vědomosti a zároveň zjistit, jakým způsobem vedou chov masného skotu i jiní chovatelé.

Využívání inseminace v masných stádech skotu v České republice dlouhodobě klesá, což je velká škoda. Tato metoda plemenitby, která je často opomíjena a občas také zavrhována komerčními chovateli, má však mnoho nezpochybnitelných výhod. Inseminace umožňuje použití nejkvalitnějšího genetického materiálu, což je v menších chovech ekonomicky výhodné.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. Teoretická část mé práce bude na základě odborné literatury popisovat anatomii a fyziologii krávy, inseminaci a pojmy, které s ní souvisí. Následující kapitoly se zaměří na genomiku a současné a budoucí trendy v inseminaci.

Praktická část bude věnovat pozornost analýze výsledků výzkumného šetření. Průzkum bude prováděn u dvou chovatelů, přičemž jeden z chovatelů využívá inseminaci masného skotu a druhý využívá přirozenou plemenitbu. Chovatel, který využívá inseminaci, je pro povahu bakalářské práce klíčovým zdrojem dat. Pomocí rozhovoru s chovatelem a s inseminačním technikem budou prozkoumána jejich osobní stanoviska k chovu a inseminaci.

Cílem této bakalářské práce bude vyhodnotit využití inseminace u vybraného stáda masného skotu

1 Anatomie a fyziologie

1.1 Ukazatele zabřezávání a plodnosti

Podle Šťastné a Šťastného (2016) můžeme hovořit o dobré plodnosti plemence tehdy, když dosáhneme každoročně během jejího reprodukčního věku jedno životaschopného telete. Vždy závisí na reprodukčním cyklu, který tvoří estrální cyklus, graviditu a postpartální *anestrus*.

Pro hodnocení reprodukční výkonnosti krav se využívá kritérií, která vyjadřují plodnost jedince a plodnost stáda. Poznání ukazatelů plodnosti poskytuje reálný obraz o plodnosti za určitý časový úsek a ekonomickou efektivitu chovu krav a jalovic.

1.1.1 Základní ukazatele zabřezávání

A. Inseminační interval

Inseminační interval můžeme chápat jako dobu od porodu do první inseminace krav. Je důležité brát na vědomí, že délka závisí primárně na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu a na obnovení plnohodnotného ovariálního cyklu a projevu říje. Tato doba u většiny plemenic trvá přibližně 5–6 týdnů. (Hruška a kol., 2012)

B. Servis perioda

Mezibřezost je období od porodu do oplodnění. Nejužitnější doba je do 90 dní, avšak při vysoké produkci mléka je možné tolerovat dobu do 100 dní. Cílem je dosáhnout co nejvyššího procenta všech inseminovaných plemenic do 85 dnu po porodu. (Louda, 2007)

C. Inseminační index

Můžeme chápat jako počet inseminačních dávek potřebných na oplodnění jedné plemence. Velmi dobrá plodnost je do 1,5; dobrá plodnost je do 1,8; vyhovující a také maximální je do 2,0. Jako ideální však považujeme hodnotu 1,0. Údaj nad 2,0 vypovídá o možné poruše plodnosti. (Kadlečík a Kasarda, 2016)

D. Mezigobí

Šťastná a Šťastný (2016) definují mezigobí jako dobu mezi dvěma porody. Také považují za velmi dobrou plodnost mezigobí 365 dní a zároveň jako nevyhovující mezigobí nad 400 dní, které svědčí o reprodukčních problémech. Cílem je dosáhnout 360 dní. Do výpočtu nezařazujeme krávy, které zmetaly.

E. Březost po I. inseminaci

Považujeme jako procento krav a jalovic, které reálně zabřezly po první inseminaci v daném reprodukčním cyklu. U krav je cílem dosáhnout hodnoty více než 60 %, zatímco u jalovice by tato hodnota měla být o 10 % vyšší (Kadlečík a Kasarda, 2016).

F. Březost po všech inseminacích

Můžeme chápat jako ukazatele, který tvoří procento krav a jalovic, které zabřezly po všech provedených inseminacích. Cílem je dosáhnout 80 % z celého stáda. Z hodnocení můžeme zjistit nedostatky reprodukčního procesu, jako jsou např. poruchy, detekce říje, management chovu apod. (Louda, 2007).

1.1.2 Pomocní ukazatele plodnosti

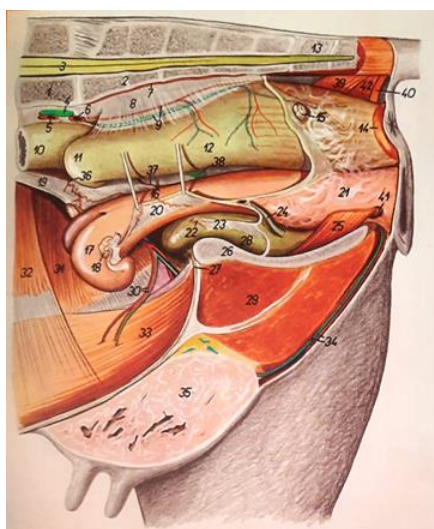
- **Čistá natalita** je výsledek vyjadřující počet narozených telat na 100 krav za jeden uplynulý rok. Do výsledku se započítávají také telata narozená od jalovic. Hodnota pod 80 kusů telat je velmi špatná, zatímco hodnota nad 95 kusů telat je pro celkový výsledek ideální (Burdych a Kocmánek, 2021).
- **Úhyn telat** je ukazatel v procentech uhynulých telat ze všech narozených telat. Hodnota, která je přípustná, je maximálně do pěti procent. Jestliže je procento vyšší, je nutné okamžitě zasáhnout a odstranit příčiny, aby se již neopakovaly (Hruška a kol., 2012).
- **Interinseminační interval** je období mezi dvěma inseminacemi. Tento ukazatel nám vypovídá o pravidelnosti estrálních cyklů. Jako pravidelný cyklus považujeme 18–24 dnů. Pokud je cyklus pod 18 dní, může to svědčit o výskytu folikulárních cyst či hormonálních problémech. Jestliže je cyklus delší než 24 dní, můžeme tuto příčinu přisuzovat k embryonální mortalitě (Burdych a Kocmánek, 2021).

1.2 Pohlavní soustava samice

Podle Loudy (2007) plní pohlavní ústrojí „základní rozmnožovací funkce, tvorbu pohlavních buněk – vajíček, hormonů, proces oplození, vývoj embrya a plodu až do vlastního porodu. Pro chovatele jsou základní znalosti anatomie pohlavních orgánů důležité v průběhu reprodukčního procesu, to je od vyhledávání říje, zapouštění, porodu plemence i následného období po porodu.“ (Louda, 2007, s. 13)

Samičí pohlavní orgány dělíme na vnější a vnitřní část. Vnější část je složena z vulvy a poševní předsíně. Pochva, děloha, vejcovody a vaječníky patří do vnitřní části pohlavních orgánů.

Na obrázku č. 1 můžeme vidět umístění pohlavních orgánů krávy.



- 21 – *vagina*
- 16 – *tělo dělohy*
- 17 – *roh dělohy*
- 18 – *vaječník*
- 19–20 – *široký děložní*

Obr. č. 1: *Reprodukční orgány u krávy.* (Popesko, 1977 cit. v Šťastný, Šťastná, 2016, str. 12)

1.2.1 Vnější pohlavní orgány

Vulva

Vulva se skládá ze dvou stydkých pysků, které ohraničují stydkou štěrbinu. Stydké pysky se propojují dorsálně a ventrálně a tvoří tzv. spojky. Dorsální spojka je zaoblená, ventrální je ostrá se svazkem dlouhých chloupků. Stydké pysky se skládají z tukového a elastického vaziva, částečně i příčně pruhovanou svalovinou, která tvoří

svěrač vulvy. Na povrchu jsou stydké pysky pokryty jemnou kůží, která obsahuje mnoho mazových a potních žláz. (Sláma a Pavlík, 2015; Hruška a kol., 2012)

„Poštěváček nacházíme ve ventrální spojce stydkých pysků Podkladem je topořivé těleso houbovitě stavby (obdoba samčího pyje). Hrot pošťeváčku je tvořen žaludem, který obsahuje hojná senzitivní nervová zakončení.“ (Sláma a Pavlík, 2015)

Poševní předsíň

„Nachází se mezi vulvou a zevním vyústěním močové trubice v kraniální části. Splývají zde pohlavní a močová trubice. [...] Poševní předsíň je vystlána kutánní sliznicí s vrstevnatým epitelem a mucinózními žlázkami. [...] Na laterálních stěnách je párová velká předsíňová žláza (*tubuloalveolární*).“ (Hruška a kol., 2012)

Její funkce spočívá v tvorbě sekretu, který zvlhčuje sliznici v říji nebo při telení. Také obsahuje pachové látky lákající samce během říje.

1.2.2 Vnitřní pohlavní orgány

Pochva

„Pochva je poměrně úzkou svalovou trubicí, která je však schopná značného rozšíření. Stěna pochvy se skládá ze sliznice, hladké svaloviny a serózy.“ (Sláma a Pavlík, 2015) „Je uložena v mediální rovině pánevní roviny mezi konečníkem a močovým měchýřem.“ (Hruška a kol., 2012) Během říje sliznice prodělává značné změny epitelu. Produkuje sekret s baktericidní vlastností, který chrání pohlavní ústrojí během páření a porodu před infekcemi. U jalovic, které se ještě nepářily, je hranice mezi pochvou a poševní předsíní tvořena hymenem.

Děloha

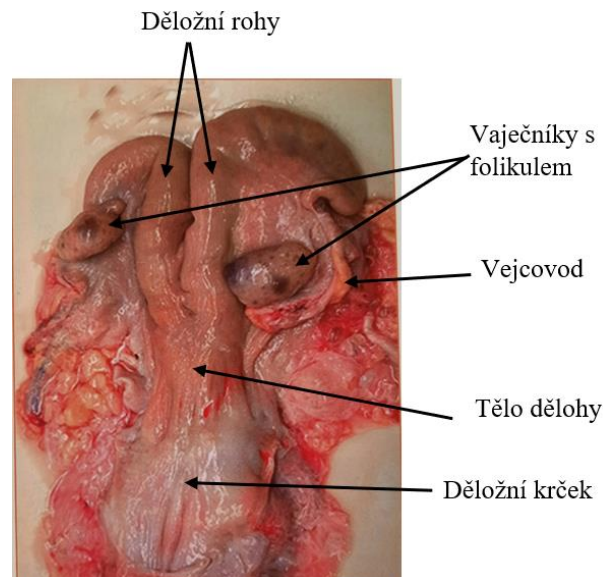
Hruška a kol. (2012) definuje dělohu jako silnostěnný svalový orgán umístěný částečně v pánevní oblasti a částečně v dutině břišní. Děloha je zavěšena na širokých děložních vazech.

„Děložní dutina je vystlána sliznicí složenou v podélné i příčné řasy a zvedají se z ní různě velké *karankuly*. U dospělé krávy jsou cca 1 cm velké, nažloutlé a poseté drobnými kryptami. Tam se vkládají *alantochorinové* klky kotyledonů tvořící placentu.“ (Hruška a kol., 2012)

Děloha je složena:

- a) **Děložní krček (*cervix*)** je kaudální částí dělohy. Při palpaci ho rozeznáme tím, jak je velmi tuhý a elastický. Kaudálně do pochvy je ukončen děložním čípkem. „Středem krčku prochází kanálek, který se fyziologicky otvírá jen v říji a porodu. [...] Kanálek je vyplněn sklovitým hlenem, který tvoří zátku. [...] Sliznici krčku tvoří 3–4 spirálovité řasy s podkladem kruhové svaloviny.“ (Hruška a kol., 2012)
- b) **Tělo dělohy (*corpus*)** „je dlouhé asi 2–5 cm, které se v přední – kraniální části větví a přechází v dutiny děložních rohů, tvoří orientační bod při vyšetřování pohlavních orgánů a při inseminaci.“ (Louda, 2007)
- c) **Děložní rohy (*cornua uteri*)** „jsou 25–35 cm dlouhé, jsou mírně stočeny a jsou zavěšeny vazy zesílené pobřišnice. U krav po více porodech je pravý roh zvětšený. Děložní rohy slouží k uhnízdění – nidaci plodu a jeho dalšímu vývoji.“ (Louda a kol., 2007)

Obrázek č. 2 nám podrobně popisuje, kde se jednotlivé části dělohy nachází.



Obr. č. 2: Děloha krávy (Šťastný a Šťastná, 2016, s. 13)

Vejcovod

„Je párová zvlněná hladkosvalová trubice vystlaná sliznicí, která přivádí vajíčka od vaječníku do příslušného děložního rohu.“ (O. Reece, 2011) Vejcovod slouží

k fertilizaci vajíček spermiemi v horní třetině vejcovodu a aktivně je dopravuje do dělohy. V období říje produkuje sekret bohatý na bílkoviny, který vyživuje oplodněné vajíčko. Vejcovod se skládá z nálevky, z rozšířené a zúžené části a z části děložní.

Vaječníky

„Vaječníky jsou párové žlázy, ve kterých se vyvíjejí vajíčka [...] a kde se produkují pohlavní hormony.“ (O. Reece, 2011)

Svým tvarem mohou připomínat švestku. Povrch a velikost vaječnicků je podmíněn tvorbou folikulu a žlutého tělíska.

Vaječníky mají na povrchu epitelovou vrstvu, pod kterou je bělavý obal. Jedná se o kolagenní vazivo, které pokrývá celý vaječník. Pod obalem je korová vrstva, která obsahuje velké množství folikulu v různém stádiu vývoje. Dřeň je umístěna centrálně, obsahuje řídké kolagenní vazivo, krevní a lymfatické cévy a nervy. (O. Reece, 2011)

Stádia folikulu dělíme na primární, sekundární, terciární (tzv. Grafův) (Peters a Ball, 2004).

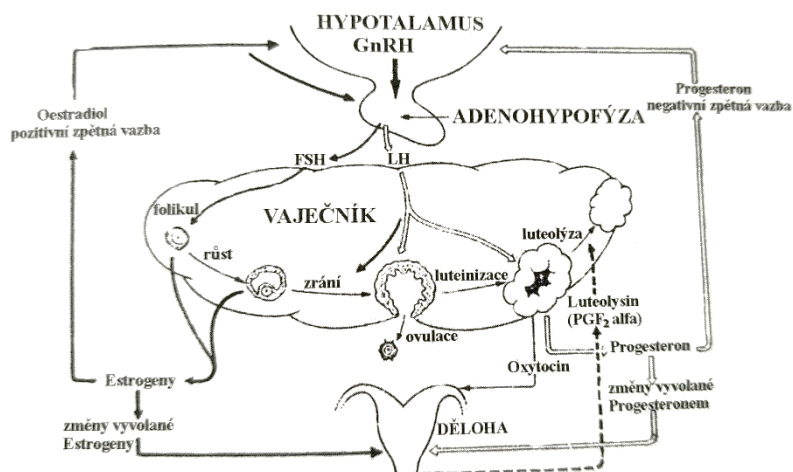
1.3 Hormony ovlivňující říji

Podle Reece (2011) můžeme hormony chápat jako „chemické regulátory, které jsou produkovány buď buňkami se specifickým umístěním ve zvláštních žlázách, nebo buňkami roztroušenými v mnoha tkáních těla.“

Někteří autoři (Burdych, Kocmánek a kol., 2021) říkají, že *estrální* cyklus samice je přirozeně ovlivněn pohlavními hormony. Jejich uvolňování z endokrinních žláz je regulováno centrálním nervovým systémem. *Hypotalamus* hraje důležitou roli při rozhodování, zda spustit nebo potlačit produkci určitého hormonu.

Partners in reproduction uvádí, že krávy dostávají *estrus* v pečlivě regulovaném cyklu. Cyklus je řízen osou *hypotalamus-hypofýza-ovárium* produkující hormony, které diktují říji u skotu. (www.partners-in-reproduction.com)

Obrázek č. 3 nám popisuje hormonální cyklus a tabulka č. 1 uvádí hlavní hormony působící na říji plemenic



Obr. č. 3: *Hormonální řízení pohlavního cyklu krav* (Louda, 2007, str. 15)

V tabulce č. 1 jsou zahrnuty hlavní hormony, které ovlivňují průběh říje.

Název hormonů	Biochemické zařazení	Sekrece	Cílená tkáň	Hlavní funkce
Hormon ovlivňující gonadotropin (GnRH)	Neuropeptid (10)	Hypotalamus	Adenohypofýza	Uvolňování FSH a LH z adenohypofýzy
Folikuly stimuluje hormon (FSH)	Glykoprotein	Adenohypofýza- (gonadotropní buňky)	Vaječník	Vývoj folikulů, syntéza estrogenu
Luteinizační hormon (LH)	Glykoprotein	Adenohypofýza- (gonadotropní buňky)	Vaječník	Řízení ovulace, tvorba CL a progesteronu
Estrogen (E₂)	Steroid	Vaječník (folikul), placenta	Hypotalamus, Reprod. soust., mléčná žláza	Sexuální chování, sekreční aktivita, motilita dělohy
Oxytocin (OT)	Neuropeptid	Hypotalamus, CL	Myometrium a endometrium dělohy, mléčná žláza	Kontrakce dělohy, ejakulace mléka, syntéza PGF _{2α}
Progesteron (P₄)	Steroid	Corpus luteum, placenta	Děložní endo a myometrium, mléčná žláza, hypotalamus	Sekrece endometria, inhibuje uvolňování GnRH a sex. chování, podporuje udržení těhotenství
Prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α})	Prostaglandin	Děložní endometrium	CL, myometrium, ovulační folikul	Luteolýza, kontrakce a tonus dělohy, ovulace
Prostaglandin E₂ (PGF_{2α})	Prostaglandin	Vaječníky, děloha, embryo	CL, vejcovody	Ovulace, stimulace P ₄ v CL.
Inhibin	Glykoprotein	Granulózní buňky	Adenohypofýza	Inhibice FSH
Activin	Glykoprotein	Granulózní buňky	Adenohypofýza	Stimulace FSH

Tab. č. 1: *Hlavní hormony ovlivňující říjí* (zdroj: Hruška, 2012; O. Reece, 2011)

1.4 Dospělost u skotu

Podle Loudy (2007; 2008) nastává **pohlavní dospělost** v období, kdy v důsledku sekrece reprodukčních hormonů a endokrinologických změn jedinec začíná produkovat pohlavní buňky a začíná projevovat sexuální reflexy. Samice má pravidelný říjový cyklus a může zabřeznout. Zde musí chovatel pečlivě sledovat chování býka a jalovic a následně je oddělit v 5 měsících věku, aby nedošlo k předčasné březosti jalovic. Taková situace by byla pro chovatele nežádoucí a mohla by způsobit vážné komplikace při telení. Pohlavní dospělost u skotu nastává ve věku 7–12 měsíců. Býčci mají v této pohlavní dospělosti nekvalitní ejakulát, jenž obsahuje nezralé a patologické spermie.

Chovatelskou dospělost můžeme chápat jako období, kdy lze mladá zvířata využít prvně k plemenitbě, aniž bychom narušili jejich růst a vývoj. U chovatelské dospělosti rovněž záleží na plemenné příslušnosti, nutriční úrovni a managementu chovu. U masných plemen jalovic dochází k prvnímu zapouštění v 18–20 měsících věku. Podle Loudy (2007) lze „*obecně říci, že pozdějším zapouštěním jalovic, se získávají krávy většího tělesného rámce*“ a také příznivě ovlivňuje dlouhovýkonnost plemenic. První ejakulát býků lze získat již ve 12 měsících věku, avšak do plemenitby se zařazuje až ve 14 měsících věku. Býk je povinen projít základním výběrem a je mu přiděleno registrační číslo.

Tělesná dospělost je podle Loudy (2007) popisována „*dokončením tělesného růstu a vývoje všech orgánů daného jedince.*“ Jedním z ukazatelů je také srůst epifýz dlouhých kostí s diafýzou a zároveň ukončením výměny mléčného chrupu za chrup trvalý. Tělesná dospělost je u skotu ovlivňovaná plemennou příslušností, výživou a domestikací. Skot dosahuje tělesné dospělosti ve 4–6 letech věku (www.agropress.cz, 2017).

1.5 Pohlavní cyklus

Pohlavní cyklus začíná v období puberty a je doprovázen říjí. První říje nemusí být vždy doprovázená produkcí plnohodnotného vajíčka.

Tím, že je skot *polyestrické* zvíře, tak se říje dostavuje opakovaně v pravidelných intervalech, a to po celý rok. Fyziologická délka estrálního cyklu je 17–24 dnů. U krav je typická délka v průměru 21 dní a u jalovic bývá zpravidla o 1–2 dny kratší. Délka samotné říje trvá 24 hodin (± 12 hodin). Jestliže je pohlavní cyklus mimo interval $21 \pm$

4 dny, můžeme mluvit o nefyziologickém stavu, který může být způsoben reprodukčními poruchami, jako jsou např. ovariální disfunkce nebo vaječnickové cysty. (www.agropress.cz, 2020; Peters a Ball, 2004)

Podle Reece (2011) lze estrální cyklus rozdělit na 2 základní fáze:

- **Folikulární fáze:** Tato fáze zahrnuje období proestru a estru. Je charakteristická tím, že převládá estrogen, folikul roste a dozrává.
- **Luteální fáze:** Luteální fáze zahrnuje období metestru a diestru. Pro toto období je charakteristický růst, rozkvet a počátek regrese CL, což má za následek dominanci hormonu progesteronu.

Estrální cyklus může být rozdělen na několik stádií podle chování nebo podle změn na ovariích.

- 1) **Proestrus:** Hruška a kol. (2012) uvádí, že stádium přípravy k říji trvá v průměru 3 dny (18–20 dní), dochází k regresi žlutého tělíska vlivem PGF2 alfa v případě, že plemence není březí. Poté klesá progesteron a zvyšuje se sekrece FSH a LH. Je zde patrná zvýšená tonizace a kontrakce dělohy, lehký otok vulvy, mírné zduření, zarudnutí pochvy, otevírání *cervixu*, tvorba cervikálního hleny a zvlhnutí pochvy. Objevují se první známky, a to především změna chování krávy zahrnující neklid, skákání na jiné krávy, ale bez snahy k páření.
- 2) **Estrus:** Estrus neboli vlastní říje trvá 1 den +12 hodin. Toto období se často nazývá 0. den cyklu. Graafovy folikuly produkují estrogeny, které způsobují ochotu k páření. K meiotickému vývoji zrání oocytů dochází za podpory stoupající hladiny LH, zvýšení prostaglandinu A, E podporuje ovulaci. Děložní krček se otevře, reflex nehybnosti trvá 7-10 hodin, kráva na sebe nechá skákat další krávy, prohýbají se v hřbetě, zvedají ocas, z pohlavních orgánů se uvolňuje skelný hlen, jehož elasticita se zvyšuje. K ovulaci dochází po skončení říje. (Louda, 2007; Peters a Ball, 2004)
- 3) **Metestrus:** Toto stádium trvá přibližně 4 dny. Na místě prasklého folikulu se začíná tvořit žluté tělísko, které začíná produkovat hormon progesteron. Plemence se začíná chovat standardně. Hlen je lepkavý a neprůhledný. Ve druhém až třetím dni po ovulaci se může objevit krvavý výtok. (Burdych a Kocmánek, 2021)

-
- 4) **Diestrus:** Je to stádium, které nastává 4 dny po ovulaci. Tato doba se charakterizuje obdobím pohlavního klidu. Tato doba končí regresí žlutého tělíska. Jestliže plemence zabřezla, pak žluté tělísko přetrvává a zabraňuje vzniku nové říje. Avšak pokud se plemenici nepovedlo zabřeznout, tak v 15. den dochází v endometriu k produkci prostaglandinu $F2_{\alpha}$, který způsobí zánik žlutého tělíska. (Louda, 2008)
- 5) **Anestrus:** Je to patologický jev, který má nedefinovatelné rozpětí, může být pokračování diestrálního stádia z důvodu perzistence žlutého tělíska, ale také může vzniknout po otelení a prodloužit poporodní afertilní období a tím také i SP. (Šťastný a Šťastná, 2016)

Současná studie ukazuje, že „prodloužení proestra ze 48 na 72 hodin v 6denním synchronizačním protokolu založeném na stradiolu /progesteronu vedlo k větší velikosti ovulačních folikulů, zvyšuje projev estru a zlepšuje míru březosti u jalovic inseminovaných v pevně stanoveném čase. Produkce estradiolu během proestu má pozitivní vliv na následnou luteální fázi, děložní prostředí a vývoj embrya.“ (Núñez Olivera, 2022)

1.6 Říje u skotu

V předchozí kapitole bylo řečeno, že doba říje u krav trvá zhruba 24 hodin s možnou dvanáctihodinovou odchylkou. Říje má několik typických příznaků, pomocí kterých můžeme detekovat právě probíhající říji. Kvalita, délka a projev říje může být ovlivněna několika faktory.

1.6.1 Příznaky říje

Příznaky mohou trvat šest až třicet šest hodin. Příznaky říje můžeme zpozorovat zejména podle:

- a) **Změna chování** se pojí se zvýšenou nervozitou, zvýšenou citlivostí na podněty, zvýšenou vokalizací, zvýšenou pohybovou aktivitou, zvýšenou činností uší a ocasu, zvýšenou zvědavostí, snížením příjmu potravy a s tím spojené méně časté přežvykování, ochotou nechat se obskakovat jinými krávy, v oblasti zad dochází k častému prohýbání a také může dojít k zadržování mléka při dojení. (Šťastný, Šťastná, 2016)

Pro inseminaci je rozhodujícím příznakem reflex nehybnosti. Podle Šťastného a Šťastné (2016) se chování krav může během dne měnit v závislosti z pracovní činnosti ve stáji. Obecně zle říci, že nejvíce zvířat má nejlepší projevy říje v nočních hodinách, kdy je ve stáji klid.

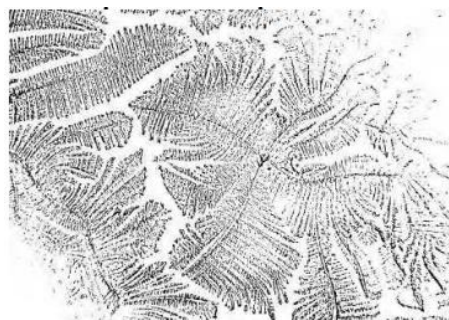
- b) Změny na pohlavních orgánech** jsou velmi zřetelné. Vulva je lehce zduřelá. Poševní sliznice je zarudlá, překrvená a vlhká. Kanálek děložního krčku je pootevřen a vytéká z něj hlen do pochvy. Děložní stěny jsou silně překrvené. Při rektálním vyšetření jsou stěny výrazně tuhé, elastické a hmatatelné, než je tomu mimo říji. Během říje svaly dělohy vykazují zvýšený tonus a dráždivost. (Polák, 1956)
- c) Vylučovaný hlen** je „v prvních hodinách říje čirý, vodnatý, volně vytékající z vulvy [...]. Uprostřed říje je vyměšováno větší množství táhlého, hustšího, průzračného, sklovitého hlenu, který visí ven z vulvy. [...] Ke konci říje hlenu ubývá a je hustý, mírně zakalený a táhne se.“ (Polák, 1956)
- d) Ke změně struktury (arbovizace) hlenu** dochází vlivem obsahu soli v tělních tekutinách. Krystalizaci pozorujeme 3 až 4 dny před samotnou říjí. Během říje se krystalizace mění a tím mění svou strukturu hlenu. Krystalizace zaniká v době působení hormonu progesteronu. (Ahmadi a kol. 2005 cit. pod. Stádník) Pomocí standardní metodiky ze vzorku cervikálního hlenu můžeme zjistit průběh říje a nejvhodnější dobu pro inseminaci.

Průběh krystalizace lze podle Roba a Stehlíka (1983) rozdělit období na:

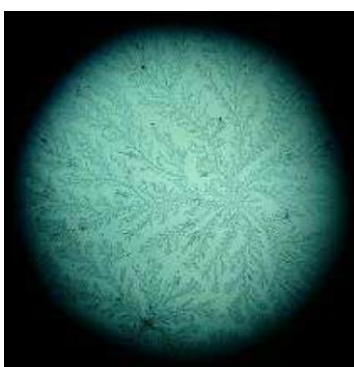
- **období před říjí** – větvičkovitá struktura (viz obr. č. 6)
- **období těsně před říjí**
- **začátek říje** – plavuňovitá struktura (viz obr. č. 4)
- **polovina říje**
- **druhá polovina říje** – kaprad'ovitá struktura (viz obr. č. 5)
- **po skončení říje** – zbotnalá struktura (viz obr. č. 7)
- **fázi žlutého tělíska**



Obr. č. 4: Počátek říje
(Stádník, 2013, s. 14)



Obr. č. 5: Optimální doba pro inseminaci
(Stádník, 2013, s. 14)



Obr. č. 6: Větvičkovitá krystalizace
(Stádník, 2013, s. 18)



Obr. č. 7: Zbotnalá krystalizace
(Stádník, 2013, s. 19)

1.6.2 Detekce říje

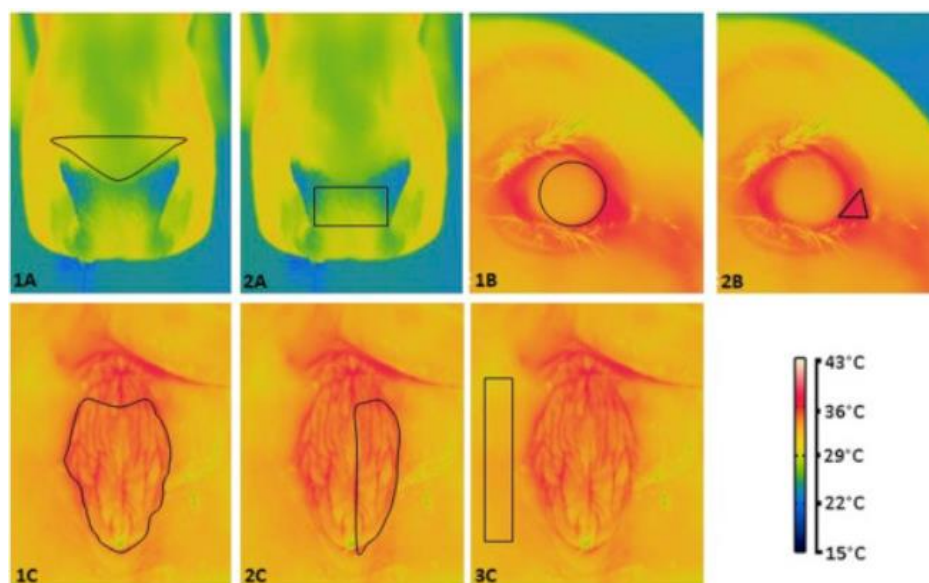
Říji je možné zjišťovat různými způsoby, avšak nedílnou součástí detekce říje je také přítomnost specializovaného pracovníka, který musí umět rozpoznat mnohostranné příznaky říje a zároveň organizovat svou činnost.

Říji můžeme zjišťovat pomocí:

- 1) **Pedometru:** Pedometr nebo také krokoměr je zařízení, které obsahuje pohybové snímače k detekci a záznamník pro kvalifikaci aktivity. Tato zařízení se připevňují na pásy na krk nebo na nosy zvířat, zařízení jsou integrována do elektronických systémů identifikace zvířat (Rorie a kol. 2002; Hegedušová, 2010).
- 2) **Infračervené termografie:** IRT je zařízení, pomocí kterého můžeme zjišťovat teplotní změny během říje, která se projevuje zvýšenou teplotou.

Přesnost měření může ovlivnit vzdálenost od povrchu kůže, pohyb kamery, kontaminace fekáliemi povrchu vulvy a barva kůže vulvy. Měření teploty může probíhat v oblasti mulce, oka a vulvy. (Vicentini a kol., 2020; Talukder a kol., 2014)

Obrázek č. 8 ukazuje, které oblasti se analyzují pomocí infračerveného termografu.



Obr. č. 8: Termografické snímky analyzovaných oblastí (Vicentini a kol., 2020)

- 3) **Bioelektrického potenciálu:** Pomocí bipolární sondy můžeme změřit elektrický odpor v reprodukčních tkáních a jejich sekretu. Nejvyšší elektrický odpor je v době luteální fáze, zatímco ve folikulární fázi odpor klesá. Avšak nejnižší hodnoty odporu se vyskytují v období říje. (Rorie a kol. 2002)
- 4) **Sonografu:** Sonograf je zařízení, které pracuje na principu vysílání zvukových vln. Orgány a tkáně jsou pod sonografem zobrazeny barvami v odstínech černé, šedé a bílé. Při detekci říje sonografem můžeme s velkou jistotou zjistit stav dělohy a vaječnicků (přítomnost předovulačního folikulu, popřípadě CL). (Šťastný a Šťastná, 2016)
- 5) **Testovacích zvířat:** U této metody se využívají býci a hormonálně ošetřené krávy. Při testování býků je důležité, aby býk nemohl oplodnit plemeni.

U těchto býků se provádí chirurgické zákroky pohlavních orgánů, respektive vybočení pohlavního údu anebo vasktomie. Androgenizované plemence jsou hormonálně ošetřené krávy, u kterých převyšují samčí pohlavní orgány, a tudíž jsou schopné rozeznat říje podobně jako býk. Býk a androgenizovaná plemence mají v oblasti hrudníku či brady barevné značkovací, které při výskoku označí běhající se plemenci. (Šťastný a Šťastná, 2016)

- 6) **Aktivometrů:** Můžeme označovat jako čip umístěny na obojku zvířete, který vysílá signály do antény umístěné ve stáji a shromažďuje data do softwaru, který poté data zpracovává a vyhodnocuje. Pomocí těchto měřičů aktivity můžeme zaznamenávat aktivitu jednotlivých krav během určitého časového období a porovnávat tuto aktivitu s očekávanou aktivitou této konkrétní krávy. Pokud aktivita překročí určitou hraniční hodnotu, pak je zařízením vyhlášen estrální poplach. Nevýhodou tohoto zařízení je, že nesmí být narušena rutina krávy, neboť to může mít škodlivý vliv na výkon měřičů (Roelofs, 2017; Hegedušová, 2010).

Mezi další metody a techniky se řadí např. metoda vyhledávání říje podle vnějších příznaků, měření tělesné teploty a mléka, říjového kalendáře, palpaci vaječníku, tlakových detektorů, vyšetření říjového hlenu, stanovení hladiny progesteronu atd. (Hegedušová, 2010; Šťastná a Šťastný, 2012)

2 Inseminace

Inseminace je významné opatření, které se již více než 55 let úspěšně využívá v reprodukci skotu. Postupně se začala inseminace využívat i u dalších druhů zvířat. Inseminace je metoda, pomocí které se umístí semeno plemeníků do pohlavních orgánů plemenice.

V inseminaci se využívá výrazně menší počet plemeníků než při přirozené plemenitbě. Je to dáno tím, že technologie inseminace umožňuje ředění ejakulátu, a tím se počet inseminačních dávek od jednoho plemeníku znásobuje. (Kadlečík a Kasarda, 2016)

Podmínky pro provedení inseminace u skotu, ovcí a koz jsou stanoveny zákone č. 282/2003 Sb. ze dne 7. 8. 2003 o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a plemenářského zákonu. Tento zákon změnil předchozí zákon č. 154/2000 Sb.

2.1 Výhody a nevýhody využití inseminace

Inseminace se sebou nese spoustu výhod oproti přirozené reprodukci, avšak jsou zde i nevýhody, které mohou od této metody leckdy odrazovat.

Výhody inseminace

- Využití semene geneticky nejhodnotnějších plemenných býků a tím i zvýšení populace.
- Zvýšení intenzity selekce a selekčního tlaku při šlechtitelské práci.
- Využití plemeníků podrobených kontrole dědičnosti a tím s vysokou jistotou garantovat snadnost porodu a užitkové vlastnosti potomstva.
- Poskytnutí většího počtu plemeníků, popřípadě plemen.
- Snížení nákladů na chov býků v přirozené plemenitbě.
- Zamezení šíření nemocí (např. vibriózy, trichomonádové nákazy) a možné sterility v důsledku onemocnění pohlavních orgánů.
- Možnost aplikace semene i po smrti býka.
- Zvýšení bezpečnosti práce pro zemědělce – z důvodu možné agresivity býků.
- Zamezení zranění plemenice i plemeníka při páření.
- Nabízí přesně vedené záznamy o chovu plemenice (Golda a kol, 1997; Kadlečík a Kasarda, 2016).

Nevýhody inseminace

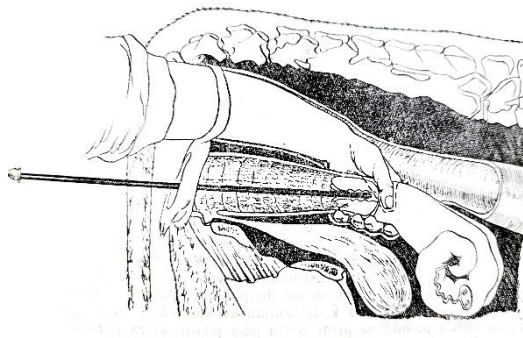
- Vyžaduje speciální vybavení.
- Organizačně náročnější z důvodu vyhledávání říjí a odchytu plemenic a jejich fixací pro inseminaci.
- Pořizovací cena dražšího spermatu špičkových plemenů.
- Vyžaduje plánování.
- Snižuje výběrovou základnu matek plemenů, což vytváří rizika nežádoucího páření příbuzných jedinců.
- Vyžaduje oprávněné osoby, které jsou odborně způsobilé k inseminaci.
- Vysoká náročnost na hygienu prostředí a inseminačních pomůcek. (Kadlečík a Kasarda, 2016)

2.2 Metody

Existují různé metody inseminace, které se liší v postupu zavádění pipety. Metody můžeme kategorizovat na:

1. Rektální metoda

V současnosti nejvíce využívaná metoda. Inseminační technik zasune levou ruku do rekta, nahmatá děložní krček. Pravou rukou zavádí katetr pochvou k děložnímu krčku. Levou rukou navléká děložní krček na katetr. Viz obrázek č. 9.



Obr. č. 9: Správná inseminace rektální metodou (Polák, 1956, s. 311)

2. Vagino-rektální metoda

Tato metoda se využívá při inseminaci „přebíhající se“ plemenice, popř. u plemenice, která má abnormality pochvy (např. urovagina, pneumogavina). Inseminační technik rozevře co nejvíce stydké pysky a levou rukou vsune do pochvy. V levé dlani ohne prsty a vytvoří ochranou výduť pro hrot katetru. Pravou rukou vsune katetr do dlaně levé ruky a zavádí jej do pochvy. Levá ruka chrání sliznici pochvy. Tímto způsobem zavedeme katetr až k děložnímu krčku. Katetr zůstává v oblasti děložního krčku a levá ruka se vsune do rekta, kde inseminátor nahmatá děložní krček a navleče jej na katetr. (Polák, 1956; Kliment, 1983)

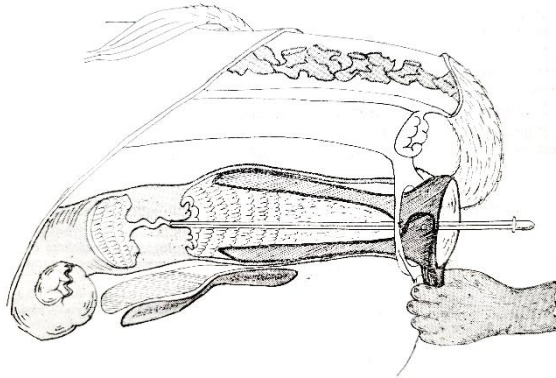
3. Metoda pro praktikanty

Touto metodou inseminují praktikanti všechny plemenice kromě jalovic a krav po zmetání až do osvojení inseminační techniky. Využívá se také u plemenic při srůstech a deformitách pochvy či krčku. Inseminační technik rozevře co nejvíce stydké pysky a levou rukou opatrně zavede ruku až po zápěstí. Poté ohne prsty a ke dlani přiloží katetr, jehož hrot chrání ruka, aby nedošlo k poškození sliznice pochvy. Takto chráněný katetr zasunuje společně s rukou až k děložnímu čípku. Poté zavede katetr cca 2 až 3 cm do děložního kanálku a levou ruku pomalu vysunuje ven. Levou ruku následně vsune do rekta, kde uchopí děložní krček a zasouvá katetr do kraniální části děložního krčku. Pokud katetr vypadne dříve z děložního krčku, než je uchopen děložní krček, tak se ruka nesní znovu zavádět do pochvy. Technik proto musí zvolit metodu rektální. (Polák, 1956)

4. Metoda pomocí spekula

Tato metoda je vhodná pro všechny plemenice a jalovice. Tato metoda je také doporučována pro inseminační techničky a pro technika, má-li poraněné ruce. Inseminační technik rozevře stydké pysky a do pochvy zavede sterilizované spekulum. Držadlo spekula stiskne a tím rozevře pochvu. Technik posoudí stav čípku, sliznice a hlenu. Poté zavede katetr do děložní branky a následně do děložního krčku cca 3 až 5 cm. Po zavedení spermatu se pomalu katetr vytahuje a poté se vyjme i spekulum. Technik si musí dávat pozor na přílišné

rozevírání ramen spekula nebo na přiskřípnutí poševní sliznice, která může způsobit plemenici bolest a následné nechtěné vytlačení spermatu z kanálku krčku do pochvy (Polák, 1956; Kliment, 1983). Viz obrázek č. 10.



Obr. č. 10: Inseminace poševním zrcadle – spekulem (Polák, 1956, s. 316)

2.3 Místo zavádění spermatu

Během přirozené plemenitby dochází k přenosu několika miliard spermií plemenného býka do vaginy plemenice. Počet spermií v děložním těle nepřesáhne více než 1 %, neboť většina spermií neprojde děložním čípkem.

Během inseminace dochází k tomu, že inseminační technik deponuje čerstvé či mražené sperma do ideálního místa tak, aby se zvýšila šance na oplodnění. (López-Gatius, 2000)

Podle místa zavádění spermatu rozeznáváme inseminaci na:

- a) **Do kanálku děložního krčku (*intracervikálně*):** Inseminační dávka je deponována do kraniální části krčku. Jedná se o bezpečný způsob deponace spermatu, při němž nedochází k poranění endometria či proražení dělohy. Tento způsob zavádění je často využíván v praxi.
- b) **Do těla dělohy (*intrauterinně*):** Inseminační dávka je deponována do těla dělohy, což zkracuje cestu spermií k vajíčku a tím zvyšuje šanci na oplodnění vajíčka. Rizikem tohoto způsobu je zavlečení bakteriálních nákaz, poranění endometria a propíchnutí děložní stěny. U této metody si musíme být jistí, že plemenice není březí. Pokud by byla, tak hrozí poškození plodových obalů.

-
- c) **Do děložních rohů:** Inseminační dávka se deponuje do děložního rohu, na kterém dozrává Gráfov folikul. Před úkonem musíme precizně vyšetřit oba vaječníky tak, abychom mohli určit místo deponace. Na základě výzkumu Piersona a Ginthera (1987) bylo prokázáno, že pravý vaječník je o něco větší a aktivnější oproti levému. Proto je častější, že březost nastane na pravé straně.
- d) **Do vejcovodu (*intratubulárně*):** Inseminační dávka se deponuje do vejcovodu. Tento způsob provedení je stále analyzován ve výzkumu.
- e) **Do vaječnicků (*intraperitoneálně*):** Inseminační dávka je deponována přes pobřišnici do vaječnicků. Tato technika byla poprvé realizovaná u skotu v roce 1955 Skjervenem a v roce 1957 McDonalodem a Sampsonem. Tento typ deponace je více využíván u lidí. (López-Gatius, 2000)

Ve 40. letech 20. století byly prováděny vaginální inseminace pomocí spekula. Později byl tento způsob deponace nahrazen deponací do kraniálních částí děložního krčku nebo do těla dělohy. Tento způsob inseminace se ukázal jako efektivnější, a proto byl rychle přijat jako standardní metoda inseminace, a to na základě předpokladu, že ukládání semene blíže k místu oplodnění by mělo mít za výsledek vyšší plodnost. (López-Gatius, 2000)

2.4 Postup při inseminaci a vybavení inseminační technika

S inseminačním úkonem je spjato mnoho povinností, které inseminační technik, chovatel a ošetřovatel musí zajistit. K těmto povinnostem se váže technologický postup, který má velký vliv na úspěšnost inseminace, celkovou bezpečnost práce a má také vliv na psychické i fyzické zdraví inseminovaného zvířete.

Inseminační technik, aby mohl provádět inseminační úkony, musí mít vybavení určené k inseminaci. Technik je povinen používat takové nástroje, které vyhovují z bezpečnostního i zdravotního hlediska, právě proto, aby s nimi při zákroku nepoškodil pohlavní orgány.

Součástí **inseminačního vybavení** je:

- inseminační kontejner, kde jsou uloženy inseminační dávky,

-
- inseminační brašna, která obsahuje inseminační katetr, krycí pipety, pinzety, nůžky (gilotinka), termoláhev s vodou, jednorázové rukavice, lubrikační sprej (např. Kerolan), desinfekční prostředky, buničitá vata a teploměr (Šťastná a Šťastný, 2016; Hruška, 2012).

Postup při inseminaci lze simplifikovat do 5 následujících kroků:

1. Příprava plemence

- zafixujeme plemenci určenou k inseminaci tak, aby fixace nevyvolala stresový stav;
- fixaci provádíme za účelem bezpečnosti inseminátora a také plemence;
- očistíme vulvu a její okolí od nečistot (Polák, 1956).

2. Vyšetření plemence

- *Na základě dostupných dat od chovatele*
 - technik provede anamnézu inseminované plemence – anamnéza je zjištění všech potřebných údajů o plemenci;
 - anamnéza vychází z inseminační karty veterinárních a zootecnických záznamů;
 - ze záznamů inseminační technik zjišťuje: zdravotní stav, počet předešlých inseminací (datum, průběh říje, použitou inseminační dávku), údaje o porodu (datum, průběh, zadržení lůžka), údaje o pohlavním cyklu;
 - z rozhovoru s chovatelem technik zjišťuje: zda bylo použito hormonální ošetření, zabřezávání ostatních plemenic, zda plemence zmetala, jak se projevuje říje a její intenzita (Polák, 1956).
- *Na základě prohlídky plemence*
 - zrakem se posoudí vulva, poševní předsín a kvalita poševního hlenu – hlen se posuzuje i hmatem;
 - rektální kontrola děložního krčku (jeho tuhost a otevření), těla dělohy (jeho smršťování) a stav vaječniku (přítomnost

folikulu) – stav vaječnicků se zjišťuje palpační technikou či sonografem (Polák, 1956).

3. Příprava inseminační dávky

Sperma je uloženo v tzv. pejetách v kontejneru pod hladinou tekutého dusíku při teplotě -196 °C. Pejety musí být označeny příslušným plemenem, názvem býka, státním registrem býka, datem odběru, zkratkou země, číslem a názvem inseminační stanice. Inseminační dávka a aparatura se připravuje zásadně mimo stáj.

Rozmrazování více dávek na jednou je nežádoucí, poněvadž může dojít k ochlazení či přehřátí dávky anebo se inseminační technik může zdržet při úkonu a tím se rapidně sníží kvalita a životaschopnost spermií.

Burdych (2021) doporučuje rozmrazit pouze jednu dávku a ihned ji inseminovat. Šťastná a Šťastný (2016) dovolují rozmrazovat dvě dávky, ale to jen a pouze v zimním období.

- ***Příprava ve formě pejet – tzv. francouzská metoda***

- pejeta se vyjme desinfikovanou pinzetou z kontejneru a rozmrazuje se v termoláhvi ve vodní lázni o teplotě 38 °C;
- pejeta se drží ve svislé poloze s vatovou zátkou směrem dolů;
- dávka se rozmrazí přibližně za 15–20 minut – jestliže je po rozmražení v pejetě vzduchová bublina, pak ji je potřeba pomocí odstředivého pohybu opatrně dopravit k zatavenému konci;
- po vytáhnutí se pejeta osuší buničitou vatou a zasune se do katetru vatovou zátkou napřed;
- zatavený konec se odstříhne v místě vzduchové bubliny;
- po odstříhnutí se pejeta dá do katetru a něj se nasadí krycí pipeta a zajistí se těsnícím kroužkem katetru;
- následuje zkouška těsnosti, při které se opatrným zatlačení pístku katetru odlepí vatová zátka, která vytlačí sperma do špičky pejety;

-
- katetr skladujeme na vhodném místě před inseminací z důvodu kolísání teplot (Burdych, 2021; Šťastná a Šťastný, 2016).
 - **Příprava ve formě pelet – tzv. japonská metoda**
 - pelety se vyndají z kontejneru za pomoci pinzety;
 - rozmrazují se v ampulce s citrátem sodným predehřátým ve vodní lázni na 46-56 °C po dobu 15 sekund;
 - rozpuštěné sperma se nasaje společně s citrátem sodným do skleněné pipety – dávka je připravená k inseminaci (Šťastná a Šťastný, 2016).

4. Inseminační úkon

- na rukavici nanese se lubrikační sprej;
- očistíme a roztáhneme vulvu;
- zavedeme katetr do 1/2 pochvy;
- levou rukou uchopíme přes stěnu rekta děložní krček;
- pravou rukou zavádíme katetr blíže k děložnímu čípku;
- ve fázi, kdy dosáhneme k čípku, tak levou rukou, která je v rektu, navlékáme děložní krček na katetr;
- snažíme se opatrně přejít přes děložní krček;
- deponujeme sperma v kraniální části děložního krčku;
- opatrně vysunujeme katetr z pochvy (Polák, 1956).

5. Administrativa

- vyplníme průvodní list plemenice;
- vypíšeme inseminační výkaz, který je buď v papírové či digitální podobě (Hruška a kol. 2012).

2.5 Vlivy působící na úspěšnost inseminace

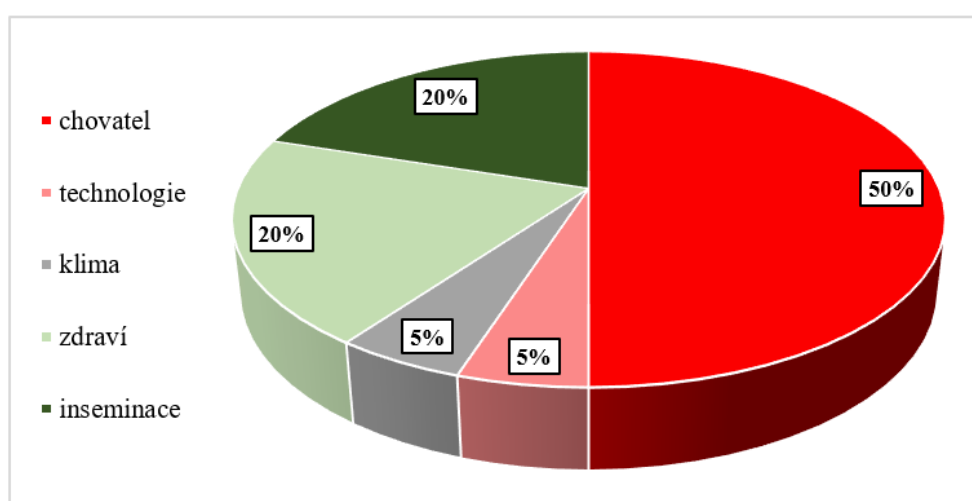
Výsledky inseminace krav a jalovic ovlivňuje nespočet faktorů. Na jedné straně je zde prostředí, kde jsou krávy a jalovice chované, a na straně druhé hraje velkou roli komplex technologických postupů při inseminaci a samotného chovu.

Vlivy působící na úspěšnost inseminace jsou:

- 1. Vlivy chovatele:** Chovatel má výrazný vliv na tělesnou stavbu jalovic, které v budoucnu budou zařazeny do plemenitby. Zanedbáváním odchovu si prodlužuje chovatel věk k prvnímu připouštění jalovic. Chovatel zajišťuje kontrolu říje a tím určuje kvalitu říje a dobu vhodnou k inseminaci. Dále musí vytvořit nejlepší podmínky při inseminaci tak, aby plemenice nebyla ve stresu. Také je zapotřebí, aby chovatel zajistil kontrolované a hygienicky vhodné prostředí pro telení. Tyto dvě podmínky souvisí s regenerací pohlavních orgánů.
- 2. Výživa a krmení:** Tento vliv rovněž závisí na chovateli, poněvadž ten musí zajistit kvalitní, zdravotně nezávadnou a vyrovnanou krmnou dávku. U masných plemen je krmná dávka založena na kvalitních objemných krmivech s přísávkou minerálních látek a vitamínů dodávaných v kamenných lízech. Nedostatečné a přílišné překrmování způsobuje poruchy plodnosti např. *acyklič-dystrofii vaječniku* apod.
- 3. Vliv technologie ustájení:** Tento vliv má přímý dopad na projevy říje. Ve vazném typu ustájení je u plemenice zjišťován větší výskyt tichých říjí a tím spojenou i horší plodnost. Vyšší plodnosti dosahují plemenice ve volných ustájeních, kde panuje větší možnost pohybu. Vhodné podmínky mají ve výsledku pozitivní dopad na výraznost projevů říje plemenic.
- 4. Zdravotní stav plemenice:** Zdravotní faktor hraje výraznou roli už při samotné říji. Pokud plemenice trpí např. hormonálními poruchami apod., pak nemusí dojít k říji, která je při plemenitbě klíčovou podmínkou.
- 5. Klimatické podmínky:** Pokud jsou klimatické podmínky extrémně teplé, cca nad 23 °C, nebo chladné cca pod 5 °C, může působit na inseminaci negativně. Jestliže se inseminace provádí na pastvě či ve výběhu je doporučován přístřešek, který chrání inseminační dávku před UV zářením.
- 6. Technologický postup inseminace:** Dodržování technologických postupů při samotné inseminaci a s tím spojenou kvalitou inseminační dávky

od spolehlivých dodavatelů, správné rozmražení inseminační dávky, uchování katetru před výkyvy teplot, důkladné očištění zevních pohlavních orgánů, provést inseminační úkon bez poškození vnitřních pohlavních orgánů a také zvolit optimální místo k deponaci spermatu (Šťastná a Šťastný, 2016; Polák, 1956; Hruška, 2012; Burdych 2021).

Obrázek č. 11 popisuje nejvíce zastoupené vlivy pro úspěšnost inseminace. Z obrázku lze vyčíst, že největší vliv na inseminaci má samotný chovatel. Dalším nejvíce ovlivňujícím faktorem je zdraví plemence a provedená inseminace.



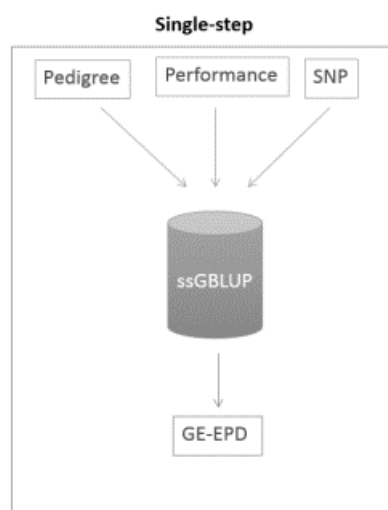
Obr. č. 11: Vlivy působící na efektivitu inseminace (Šťastný a kol., 1998)

3 Genomika

Genomika je v současné době součástí moderního odvětví molekulární biologie zabývající se strukturou, funkcí, evolucí a mapováním genomů.

V posledních letech se genomické testování skotu vyvinulo tak, že z analýzy DNA zvířete jsou čteny tisíce markerů SNP. Vzorek DNA se získává z krve, spermatu, chlupů s cibulkou nebo tkání zvířete. Chovatelům stačí pouze předložit chovatelskému sdružení vzorek. Po odběru a předání příslušnému plemenářskému sdružení jsou vzorky odeslány do genotypové laboratoře, kde je ze vzorku extrahováno DNA a následně podrobené analýze. Nejběžnější genomický test čte přibližně 50 000 DNA markerů. (Segers a Lourenco, 2019)

Použití genomického testování v chovech masného skotu umožňuje včasnou predikci genetické hodnoty a zvyšuje hodnotu mladých chovných zvířat. Schopnost číst tisíce SNP je pro zemědělce obrovskou výhodou, protože ekonomicky nejdůležitější vlastnosti, jako je snadnost otelení, příjem sušiny, účinnost krmiva, hmotnost teplého JUT, mramorování a křehkost masa, jsou řízeny mnoha geny, na rozdíl od jediného genu, jako je barva kůže nebo rohatá forma (Segers a Lourenco, 2019). Na obrázku č. 12 je znázorněna jednostupňová metoda.



Obr. č. 12: Jednostupňová metoda (Segers a Lourenco, 2019)

V roce 2017 začala genomika masného skotu přecházet na vylepšenou metodu využívající SNP pro genomické testování. Tato nová metoda se nazývá „jednokrokový genomický nejlepší lineárně nezaujatý prediktor“ se zkratkou „ssGBLUP“. Do této

doby byly SNP efekty, MBV a GE-EPD předpovězeny v postupných krocích. V současnosti jsou informace SNP přidány do systému hodnocení pro výpočet EPD. Vztahy získané prostřednictvím rodokmenů jsou očekávané hodnoty, což znamená, že podíl genů sdílených mezi zvířetem a jeho praotcem se například očekává 0,25. Když známe genotyp zvířete a jeho praotce, můžeme vypočítat skutečný podíl SNP, který sdílí např. 0,31 namísto 0,25. (Lourenco a kol., 2015)

Genomika má obrovskou budoucnost, především pro producenty semen, kdy inseminační dávky genomicky testovaného býka mohou pomoci k rychlejšímu šlechtitelskému cíli a požadavku zemědělců. (Burdych, 2021)

4 Současné a budoucí trendy v inseminaci

Je vysoce pravděpodobné, že využívání inseminace u hospodářských zvířat se bude i nadále zvyšovat. Inseminace nejen usnadňuje efektivnější živočišnou výrobu, ale může být také spojena s dalšími rozvíjejícími se biotechnologiemi, jako je např. kryokonzervace, selekce robustních spermií jednovrstvou centrifugací a výběr pohlavních spermií.

Inseminačními trendy jsou:

A. Biometrický výběr spermií

Jednou z potencionálních nevýhod inseminace je, že mechanismy přirozeného výběru samičím reprodukčním traktem k výběru nejlepších spermií pro oplodnění mohou být při použití inseminace vynechány. Biometrika je použití technologií či procesů, které napodobují přirozeně se vyskytující událost. Bylo navrženo několik *in vitro* postupů, které by mohly být použity k napodobení selekce kvalitních spermií v samičím reprodukčním traktu a tím odpovídají definici biometricky v „technologické asistované reprodukci“ ART. Mezi ně patří postupy zpracování spermií, jako je plavání, migrace spermií, filtrace a koloidní centrifugace.

Z těchto metod je nejvíce použitelná pro hospodářská zvířata, a dokonce i pro lidi metoda koloidní centrifugace. (Morrell, 2011)

B. Sexovaná inseminační dávka

Je to dávka, kde spermie nese chromozom Y nebo chromozom X. Pro získání sexované dávky bylo navrženo mnoho metod pro oddělení spermií nesoucí chromozomy X a Y na základě **fyzikálních vlastností**, např. velikost hlavičky spermie nebo **funkcí vlastností**, např. rychlost plavání. Jedná metoda, která se ukázala jako spolehlivá je selekce a oddělení spermií, jejichž DNA je obarvená bisbenzimidazolovým barvivem H33342, za použití třídící kapacity průtokového cyklometru. (Morrell, 1988; Johnson a kol. 1989)

Tato metoda funguje, protože chromozom X je větší než Y, a proto zabírá více barviva specifické pro DNA a vykazuje vyšší fluorescenci, když spermie procházejí laserovým paprskem. (Morrell, 2011)

Sexované dávky se často používají u mléčného skotu pro zisk jalovic a u masného skotu pro zisk býčků. Nevýhodou této dávky je pořizovací cena a nižší míra březosti. Proto se tato metoda využívá při první inseminaci nebo pro jalovice. (Burdych, 2021; Malát, 2021)

C. Heterospermie

Inseminační dávka je složena ze dvou nebo tří plemenných býků různého plemene. Pomocí této metody můžeme dosáhnout lepších výsledků zabřezávání, které je odůvodněno rivalitou a soutěživostí spermií býků. Velkou nevýhodou této metody je původ telete, jelikož neznáme jeho otce. Pro tento způsob je hojně prováděn v užitkových chovech (Burdych, 2021)

D. Přenos genů zprostředkovaný spermiemi

Konvenční přístupy zahrnovaly přímou injekci genů a pronukleárního embrya a během procesu rekombinace jsou tyto geny začleněny do hostitelského genomu. Je to náhodné povahy, nepředvídatelné a výsledek inserce transgenů nelze kontrolovat. Transfekce buněčných linií a následný jaderný přenos transfekované buněčné linie do enukleovaných oocytů se staly populární metodou pro stanovení transgenů a jeho šíření zárodečnou linií. To v podstatě znamená, že je nutné implantovat řadu embryí do příjemkyň, aby se založila zakládající zvířata a jestliže je transgen stabilní, může být množen pomocí samců. (Vishwanath, 2003)

E. Kryokonzervace spermií

Skladování spermatu ve zmrzlém stavu znamená úplné zastavení vývojových a metabolických procesů v buňce spermie. Buňky se musí udržovat ve stavu suspendované animace, do té doby, dokud nejsou potřeba k oplodnění. (Viswanath, 2003)

Jako hlavní kryoprotektivní činidlo spermatu je *glycerol*. Šetrnost zamrznutí spermií je důležité z hlediska aktivity a počtu při rozmražení. Udržet si svou schopnost se mezi druhy značně liší. Nové kryoextendery a nové protokoly jsou neustále vyvíjeny ve snaze řešit tento problém. Jedním z nedávných pokroků bylo zavedení *dimethylsulfoxidu* a *amidů formamidu* a *dimerhylformamidu* jako kryoprotektiv namísto *glycerolu*. Tyto molekuly fungují lépe než glycerol, jelikož obsahují menší molekuly, a proto působí menší poškození, když proniknou do membrány spermií. (Morrell, 2011)

Mezi další metody můžeme zařadit:

- inseminace v ochranářské biologii;
- odstranění viru z ejakulátu;
- jednovrstvé odstředování.

4.1 Inseminace z ekonomického pohledu

Pořizovací cena průměrného kvalitního plemenného býka je 85 000 Kč a jeho jatečná cena po vyřazení je zhruba 40 000 Kč. Náklady na plemenitbu tedy činí 45 000 Kč. Rozdělíme-li je na čtyři roky (obvyklá doba pro plemeníka), dostaneme se na částku 11 250 Kč/rok. Cena krmného dne plemeníka je cca 60 Kč na den, tedy zhruba 22 000 Kč za rok. Jeden rok plemenitby býka je s odhadovým nákladem 33 250 Kč. V průměru plemeník pokryje 25-30 plemenic v přípouštěcím období. To znamená, že na jednu zabřezlou plemenici v přirozené plemenitbě je náklad zhruba 1 330 – 1 108 Kč. (Malát, 2018; Redu Charolais)

Inseminační dávka kvalitního býka stojí od 250 Kč až výše, inseminační úkon vyjde na zhruba 220 Kč. Po inseminaci zabřezne okolo 50 % plemenic (krávy + jalovice) Náklad na inseminaci činí zhruba 470 Kč. Náklad na zabřezlou plemenici při 50% březosti představuje 940 Kč. Tento výpočet je poměrně zjednodušený, ale ukazuje nám, že inseminace může být značně levnější než přirozená plemenitba. V komerčních stádech je pochopitelné, že se bez býků neobejdeme. (Malát 2018; Jihočeský chovatel a. s.)

Přirozeně se může plemenný býk zranit, onemocnět a v důsledku zranění či nemoci může ztratit plodnost. Tento scénář je pro chovatele opravdovou katastrofou s přihlédnutím na nynější ceny. Při inseminaci může být nižší míra zabřeznutí u plemenic, což je pro chovatele větší náklad při pořizování inseminačních dávek. (Malát, 2018)

4.2 Nejvíce využívaná plemena býků k inseminaci

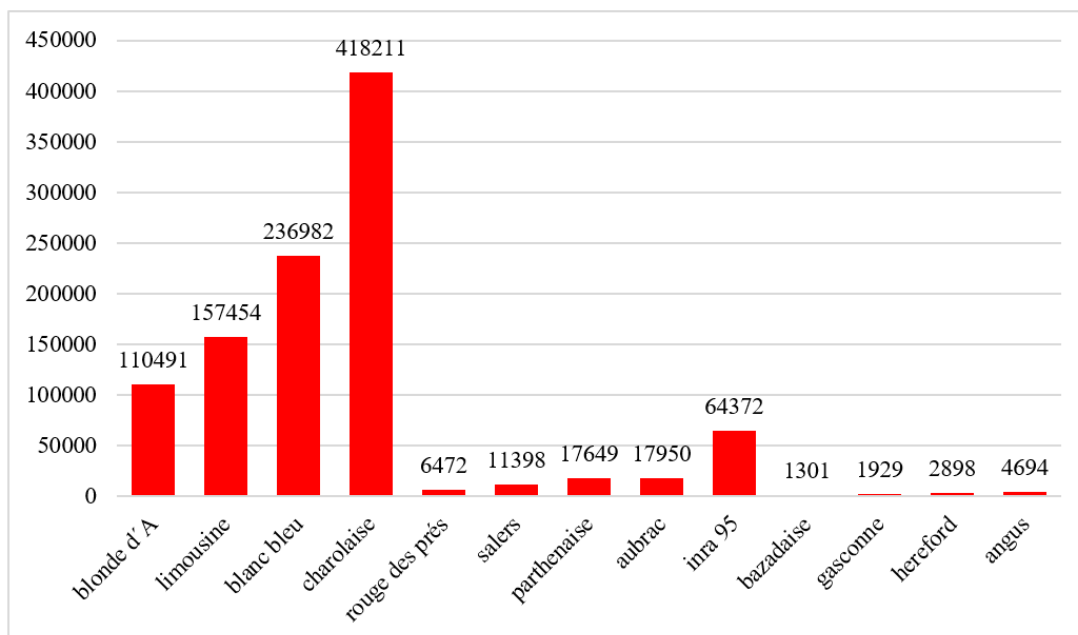
Za rok 2017 se v České republice při první inseminaci nejvíce využívalo francouzské plemeno Charolais a to v celkovém počtu 9 365 inseminačních dávek. Druhým plemenem, které se nejvíce užívalo při inseminaci, byl francouzský Limousine a to v počtu 6 074 dávek. Třetím plemenem nejvíce využívaným k inseminaci byl Masný Simentál a to v celkovém zastoupení 4 904 dávek.

Nejvíce využívané plemeno s přihlédnutím na všechny inseminace byl na prvním místě opět francouzský Charolais a to s počtem inseminačních dávek 15 618. Těsně za ním se umístil Belgický Modrobílý s celkovým počtem 12 134 dávek. Na třetím místě se umístil francouzský Limousine a to s počtem 9 989 inseminačních dávek. Více plemen a počet jejich inseminačních dávek naleznete na obrázku č. 13.

plemeno	zkratka v ÚE	celkový počet býků	1. inseminací	všech inseminací
belgické modrobílé	B100	56	2 882	12 134
salers	D100	9	105	163
highland	E100	5	44	83
dexter	EE100	2	17	28
aberdeen angus	G100	85	4 304	7 303
rouge des prés	MM100	1	1	6
piemontese	P100	19	790	1 508
pinzgauer	PINCGV	2	0	0
parthenaise	PP100	7	125	307
blonde d'Aquitaine	Q100	38	1 333	2 501
gasconne	S100	8	201	372
masný simental	SM100	78	4 904	7 917
shorthorn	SS100	2	48	70
charolais	T100	169	9 365	15 618
hereford	U100	27	415	602
aubrac	UU100	5	114	239
galloway	W100	12	183	301
wagyu	WW100	5	139	297
limousine	Y100	100	6 074	9 989
ostatní masná plemena	Z100	4	85	320
Celkový součet		634	31 129	59 758

Obr. č. 13: Počty inseminací provedených 2017 – dle plemen (Malát, 2018)

Ve srovnání s Francií z roků 2019 je nejvíce využívané plemeno k inseminaci francouzský Charolais a to v celkovém zastoupení 418 211 dávek. Na rozdíl od tuzemska je ve Francii druhým nejvíce zastoupeným plemenem Belgický modrý v celkovém zastoupení 236 982 dávek. Třetím nejvíce používaným plemenem k inseminaci ve Francii je plemeno Limousine a to s 157 454 dávkami. V poslední době se zvýšil zájem o plemena, která donedávna byla pro Francii neznámá, jako je plemeno Hereford či Aberdeen Angus (Malát, 2021). Více informací o počtu použitých inseminačních dávek masného skotu naleznete v obrázku č. 14.



Obr. č. 14: Počty inseminací masnými býky ve Francii. (Malát, 2021)

5 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit výsledky použití inseminace u vybraného stáda masného skotu. Pro dosažení tohoto cíle byl využit soubor daného okruhu potencionálních farem, na jejichž základně byla vyhodnocená kontrola užítkovosti, zootechnické a faremní evidence plemenic, u kterých byla provedena inseminace. U vybraných plemenic byly zjištěny údaje o ukazatelích plodnosti, procento zabřezávání po inseminaci a průběh porodu. Datové údaje byly interpretovány za pomoci statistických metod a následně vyhodnoceny. Tento soubor byl porovnán s odbornou literaturou a farmou, ve které nevyužívají inseminační metodu, nýbrž přirozenou plemenitbu.

6 Materiál a metodika

6.1 Charakteristika podniku Hodslavice

Farma se nachází v Moravskoslezském kraji, v okrese Nový Jičín, v obci Hodslavice, v nadmořské výšce cca 337 m n. m. Současná výměra hospodářství činí cca 34 ha trvale travních porostů. Přibližně 21 ha polností se nachází v obci Hodslavice a 13 ha v obci Žilina u Nového Jičína. Louky slouží pro pastvu a na výrobu krmiva (sena a senáže). Senáž vyrábí v polovině května, a to na cca 4 ha půdy. Na přelomu srpna-září dalších cca 9 ha. Chovatel se snaží přihnojovat louky, aby zvýšil výnos a kvalitu krmiva. Z toho důvodu mu vystačí vlastní zdroje, tudíž nemusí, kromě slámy, nic dokupovat.

Historie této farmy sahá až do roku 1995, kdy chovatel začal nakupovat mléčné jalovice plemene Holštýn. V roce 2001 se chovatel pokusil o první embryotransfer plemene Charolais. Nyní farmu vede chovatelův syn.

Farma je vedena v konvenčním zemědělství, což znamená, že se soustřeďuje na ekonomickou stránku zemědělství. Farma je také přihlášená v kontrole užítkovosti, kde dosahuje výborných výsledků. V kontrolním roce 2020 se umístili na 4. místě za nejlepší chovatele čistokrevných telat (genotyp A). Plemenný býk, kterého vychovali, se umístil na 3. místě.

V současné době farma disponuje stádem, které tvoří 20 kusů krav plemene francouzského typu Charolais. Tento Francouzský typ má podle chovatele hezčí telata s typickými znaky plemene. Chovatel vede uzavřený obrat stáda, kdy pro obnovu stáda zařazuje do reprodukce vlastní vychované jalovice. A to z toho důvodu, že při nákupu jalovic si může do chovu přinést choroby, které by způsobily nejen náklady na léčbu, ale i snížení užítkovosti a tím značné ekonomické škody. Pokud by došlo k nákupu, tak jedině z důvěryhodného chovu, který garantuje dobrý zdravotní stav, ale i přesto by chovatel zvolil jako prevenci karanténu.

Farma využívá k plemenitbě metodu inseminace. Chovatel využívá tuto metodu převážně ze šlechtitelského důvodu, neboť díky tomu si může vybírat, jakým býkem budou krávy připouštěny. Chovatel pro inseminaci využívá 6 býků.

Krávy jsou ustájené volně v zimovišti na hluboké podestýlce. Stáj splňuje veškerý „*welfare*“ pro zvíře. Krávy po většinu roku tráví čas venku na pastvě s telaty s možností ukrytu před teplem a deštěm. Zavírány jsou od prosince do dubna, kvůli zimnímu počasí, telení či přípravy telat na pastvu. Chovatel má pro to své důvody a to:

- zničení pastvin a její pomalá regenerace;
- krávy mají měsíc před telením dietu, aby měly snazší porody;
- pozorování průběhu porodu a následné pomoci;
- chovatel má přehled o teleti a jeho stravování a zároveň může pozorovat, zda se kráva řádně vyčistila po porodu.

Cílem farmy je produkovat nejlepší plemenná zvířata. Je zde velká snaha o bezrohost, udržení typických rysů charakteristické pro Charolais a zlepšení chodivosti tohoto plemene. V případě reprodukční užitkovosti je zde snaha mít každý rok jedno tele od krávy.

6.2 Charakteristika podniku Malá Lhota

Farma se nachází ve Zlínském kraji, okres Vsetín, obec Malá Lhota s nadmořskou výškou 693 m n. m. Farmu řídí otec a syn. Farma je rovněž vedena v konvekčním zemědělství. Současná výměra hospodářství činí 64 ha trvale travních porostů. Ty jsou rozprostřeny v okolí Malé Lhoty, Velké Lhoty, Bystřičky, Podlesí a Brňova. Louky slouží na výrobu krmiv, jako je seno a senáž, ale je také využívána na pastvu skotu. Senáž se vyrábí na přelomu května a června. Seno se vyrábí až po sklizení senáže, což je v období července. Druhé kosení tzv. *otava* je prováděná pouze ojedinele, a to v období září.

Stádo v je současné době tvořeno 14 kusy krav a jeden kusem plemenného býka. Krávy jsou kříženky Charolais, Masného Simentálu, Českého strakatého skotu a Piemontes. **Farma využívá přirozenou plemenitbu.** Plemenný býk je čistokrevný Masný Simentál. Chov je veden užitkovým směrem, kde hlavní příjem tvoří půlroční odstavená telata, která se prodávají do tuzemských či zahraničních výkrmů. Obnova stáda se provádí buď z nákupu od jiných chovatelů, anebo ze svých vlastních zdrojů. Plemenného býka mění každé 4 roky. Krávy jsou převážně chovány na pastvě až do zimních měsíců, kdy jsou volně ustájeny v zimovišti. Plemenný býk je ustájený ve vlastním boxu.

Hlavním cílem farmy je produkce užitkových telat do půl roku stáří. V současnosti se také snaží mít co nejvíce světlých krav a jejich potomků z důvodu vyšší výkupní ceny. Chovatelé se také snaží mít každý rok alespoň 1 tele.

6.3 Metodika

Během zpracovávání dat se vycházelo z průvodních karet krav a ze záznamu kontroly užitkovosti. Data byla zpracována a následně vyhodnocena v programu Microsoft Excel. Při analýze kontroly užitkovosti bylo zaznamenáno několik údajů, a to pohlaví telat, porodní hmotnosti, hmotnosti ve 120 a 210 dnech a přírůstky telat. Při analýze reprodukčních ukazatelů byly zpracovány faktory věku při prvním otelení, pořadí porodu, plemenné příslušnosti, ukazatele plodnosti, průběh porodu, procento zabřezávání po první a po všech inseminacích.

Za pomoci statistických veličin byly vypracovány grafy a tabulky, v nichž jsou přehledně uvedeny výsledky šetření.

Výsledná data z farmy Hodslavice a Malá Lhota jsou porovnána, a to ve třech kritériích. Porovnáno bylo mezidobí, věk při prvním otelení a období telení za rok 2022.

Na závěr byla použita doplňující metoda rozhovoru sloužící především k vysvětlení výsledků z výzkumného šetření.

6.4 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumným souborem bylo původně 20 krav z farmy Hodslavice z roku 2022. Ze dvou průvodních karet se nedaly identifikovat data z důvodu špatné čitelnosti nebo kvůli krajnímu použití býka k připuštění. V některých zkoumaných hlediscích bylo pro povahu práce využito pouze 11–18 krav podle toho, zda splňovaly podmínky v mezidobí, v inseminačním intervalu či v servis periodě.

Druhým výzkumným souborem bylo 9 krav z farmy Malá Lhota z roku 2022. Těchto 9 krav splňovalo vše, co bylo potřebné k výpočtu mezidobí.

Doplňujícím výzkumným souborem byli chovatelé z farmy Hodslavice a farmy Malá Lhota. Pomocí rozhovoru s chovateli jsem získal konkrétnější obraz zkoumané problematiky.

7 Výsledky

Analýza dat z výpočtu průvodních karet – farma Hodslavice

Tabulka č. 2 znázorňuje inseminační interval vybraného souboru z farmy z Hodslavic. Inseminační interval je uplynulá doba mezi porodem a první provedenou inseminací. Hodnota n značí počet krav, které splňovaly požadavky analýzy. Do výzkumu nebyly zahrnuty přípuštěné jalovice a krávy, které se poprvé otelily. Průměrný inseminační interval nám činí 89 dní. Minimální interval je 57 dní, zatímco maximální interval činí 127 dní.

Farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
Ukazatel reprodukce	n	průměr (dny)	min. (dny)	max. (dny)	směr. odchylka
Inseminační interval	12	89	57	127	22,76

Tab. č. 2: Inseminační interval 2022 (zdroj: vlastní)

V tabulce č. 3 je znázorněná servis perioda z vybraného souboru. Servis perioda je doba od porodu do zabřeznutí. Průměrná servis perioda výzkumného souboru je dle výpočtu 91 dní.

Minimální doba je 57 dní, avšak maximální doba je dle výpočtu 142 dní.

Farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
Ukazatel reprodukce	n	průměr (dny)	min. (dny)	max. (dny)	směr. odchylka
Servis perioda	12	91	57	142	26,40

Tab. č. 3: Servis perioda 2022 (zdroj: vlastní)

Tabulka č. 4 zobrazuje inseminační index vybraných plemenic. Inseminační index můžeme chápat jako počet inseminačních dávek potřebných na oplodnění jedné plemenice. Průměr inseminačního indexu 18 krav je 1,1.

Minimální počet inseminačních dávek k zabřeznutí jedné plemenice je 1 dávka. Naopak maximální počet dávek k zabřeznutí jedné plemenice jsou 2 dávky.

Farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
Ukazatel reprodukce	n	průměrná dávka	min. dávka	max. dávka	směr. odchylka
Inseminační index	18	1,1	1,0	2,0	0,32

Tab. 4: Inseminační index 2022 (zdroj: vlastní)

Tabulka č. 5 zobrazuje mezidobí u zkoumaného souboru. Mezidobí můžeme chápat jako dobu mezi dvěma porody. Průměrná doba mezidobí u 11 krav činí 397 dní.

Minimální doba mezidobí je 347 dní. Maximální doba činí 724 dní z toho důvodu, že kráva zmetala.

Farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
Ukazatel reprodukce	n	průměr (dny)	min. (dny)	max. (dny)	směr. odchylka
Mezidobí	11	397	347	724	108,8

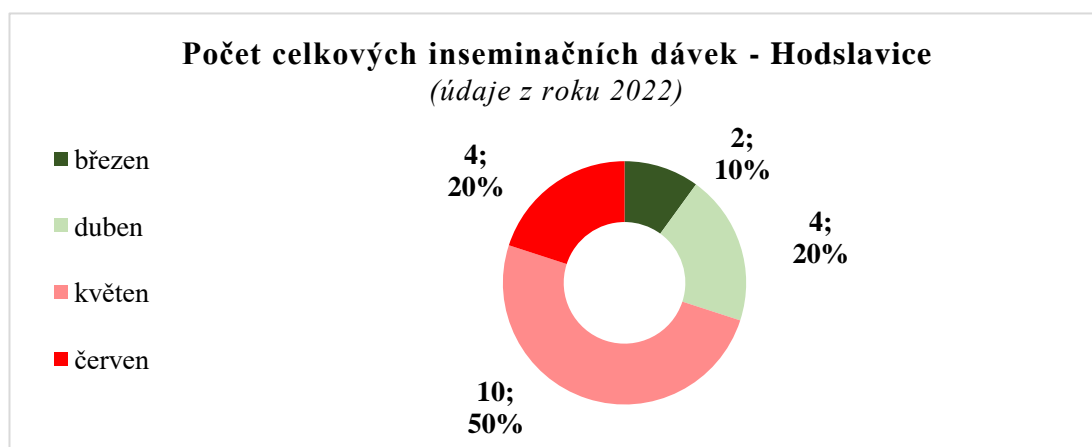
Tab. č. 5: Mezidobí 2022 (zdroj: vlastní)

V tabulce č. 6 je znázorněný počet úspěšných a neúspěšných inseminačních dávek v jednotlivých měsících, ve kterých probíhala inseminace. V tabulce můžeme vidět, že v období května proběhlo nejvíce inseminací oproti jiným měsícům. Avšak v květnu také došlo k 2 neúspěšným dávkám.

Farma Hodslavice (údaje z roku 2022)				
měsíc	počet úspěšných dávek	v %	počet neúspěšných dávek	v %
březen	2	10 %	-	-
duben	4	20 %	-	-
květen	8	40 %	2	10 %
červen	4	20 %	-	-
celkem	18	90 %	2	10 %

Tab. 6: Počet úspěšných a neúspěšných inseminačních dávek 2022 (zdroj: vlastní)

Graf č. 1 zobrazuje počet celkových inseminačních dávek za rok 2022. Za celý rok bylo použito celkem 20 inseminačních dávek. Polovina těchto dávek byla aplikována v období května. Nejméně inseminačních dávek bylo využito v období března.



Graf č. 1: Počet celkových inseminačních dávek (zdroj: vlastní)

Tabulka č. 7 znázorňuje plodnost plemenic za rok 2022 vyjádřených v procentech. Po první inseminaci krav byla 85% úspěšnost, u jalovic byla úspěšnost 100%. V průměru je to 89% zabřezlých plemenic. Po všech inseminacích byla u krav 87% úspěšnost. Průměrná plodnost stáda za rok 2022 byla 90%.

Tabulka byla vypočítaná pomocí vzorců na výpočet procenta zabřezávání po první inseminaci a na výpočet procenta zabřezávání po všech inseminacích.

Vzorec pro výpočet procenta zabřezávání po první inseminaci je:

$$\% = (n \text{ březích po první inseminaci} : n \text{ prvních inseminací}) \times 100$$

Vzorec pro výpočet procenta zabřezávání po všech inseminacích je:

$$\% \Sigma = (n \text{ březích po všech inseminacích} : n \text{ všech inseminací}) \times 100$$

Farma Hodslavice (údaje z roku 2022)								
rok	Počet kusů celkem (ks)		Procento zabřezávání po první inseminaci (v %)			Procento zabřezávání po všech inseminacích (v %)		
2022	18							
	krávy	jalovice	krávy	jalovice	průměr	krávy	jalovice	průměr
	13	5	85 %	100 %	89 %	87 %	100 %	90 %

Tab. 7: Procenta zabřezávání po inseminaci 2022 (zdroj: vlastní)

Rozhovor s chovateli

Rozhovor s chovateli jsem pojal formou nestrukturovaného rozhovoru. Pomocí rozhovoru jsem chtěl získat informace o zkoumané problematice z pohledu chovatele. Rozhovor jsem uskutečnil v lednu 2023, kdy jsme se s konkrétním chovatelem domluvil na přesném termínu. Během rozhovoru jsem pořizoval žádný druh audiozáznamu. Odpovědi jsem bezprostředně zaznamenával do počítače.

Interpretace odpovědí chovatele z Hodslavic

Na otázku „*Proč připouštíte plemenice v období jara?*“ odpověděl chovatel, že je to převážně proto, aby porody probíhaly v zimním období, a nikoli v letním, kdy jsou krávy na pastvě a on jako chovatel musí v průběhu senné sezony vyrábět krmí pro zimní období. Když se kráva telí v průběhu zimního období může chovatel více času věnovat k jejímu dohledu a v případě komplikací okamžitě zasáhnout.

Na otázku „*Jaký máte názor na jarní telení?*“ chovatel odpověděl, že pozdní telení v období května a června může způsobovat nežádoucí zánět mléčné žlázy, a to z nadprodukce mléka, které tele není schopno vypít. Rovněž uvedl, že pozdní telení je nevýhodné, neboť telata nejsou schopné přijímat pastevní porost.

Na otázku „*Mají plemenice speciální stravu před porodem? Pakliže ano, kdy ji začínáte podávat?*“ odpověděl chovatel, že plemenice před porodem mají odlišnou stravu. Chovatel plemenice před porodem krmí výhradně kvalitně nezávadným senem, a to v omezené míře. Seno začíná plemenicím podávat měsíc před plánovaným porodem. U vytypovaných plemenic, které mají komplikované porody, chovatel podává slámu, která nemá tolik živin a plod tolik nevyroste.

Na otázku „*Máte komplikované porody?*“ odpověděl chovatel, že ano, ale zřídka. Nejčastěji k porodním komplikacím dochází u prvorodiček, které vyžadují pomoc chovatele. Chovatel rovněž přiznal, že prvorodičkám pomůže, i když ví, že by to zvládly samy. Zatímco u krav, které měly více porodů, pomůže jen v případě, když nastanou porodní komplikace.

Na otázku „*Proč využíváte právě inseminační metodu?*“ odpověděl chovatel, že je to hlavně proto, že se zaměřuje na šlechtění skotu. Chovatel si tak může vybrat více potencionálních býků, kteří stádu poskytnou rychlejší genetický pokrok.

Na otázku „*Vnímáte v inseminaci i nějaké nevýhody?*“ odpověděl chovatel, že inseminace vyžaduje mnoho času. Chovatel, aby mohl připustit plemenic, musí vyhledat říjí, následně zajistit inseminátora, zafixovat plemenic v průběhu inseminace.

Pro chovatele je to také finančně náročné, neboť využívá nejlépe hodnocené inseminační dávky. V případě neúspěšné inseminace chovatel pocítuje ztrátu zisku.

Shrnutí rozhovoru chovatele z Hodslavic

V rozhovoru s chovatelem z Hodslavic jsem se dozvěděl, že chovatel připouští jalovice v období jara z toho důvodu, aby porody probíhaly v zimním období. Chovatel nevyužívá jarní telení z toho důvodu, aby nedocházelo ke zdravotním problémům plemenic a zároveň kvůli telatům, která v této době nejsou schopna přijmout travní porost. Chovatel měsíc před otelením začíná březí plemenic krmit senem či slámou z důvodu prevence před komplikovanými porody. Z rozhovoru jsem se také dozvěděl, že se u chovatele objevují problematické porody pouze zřídka, a to u prvorodiček. Prvorodičkám chovatel pomáhá vždy i přesto, že by to zvládly samy. Na závěr jsem se z rozhovoru dozvěděl, že inseminaci chovatel využívá převážně ze šlechtitelského záměru, neboť inseminace nabízí širokou škálu potencionálních býků se špičkovým genetickým materiálem. V inseminaci však chovatel vidí i určité nevýhody, a to vyhledávání říjí u plemenic, fixace plemenic při samotné aplikaci, vyhledávání inseminačního technika, ale také finanční náročnost při neúspěšné inseminaci.

Interpretace odpovědí chovatele z Malé Lhoty

Na otázku „*V jakém období připouštíte stádo plemenným býkem?*“ chovatel odpověděl, že býka nechává ve stádě od června do září a poté jej přesune zpět do stáje.

Na otázku „*Jaký máte názor na jarní telení, které praktikujete?*“ chovatel odpověděl, že je to převážně tím, že si chovatel chce alespoň trochu usnadnit práci s narozenými telaty. Neboť telata narozená např. v dubnu jsou během dvou týdnů pouštěná ven na pastvu. Telata jsou během 5-6 měsíců odstavena a prodávána na výkrm. Dalším důvodem pro jarní telení je výborné zabřezávání, neboť v období od června do září je plemenný býk schopen oplodnit všechny plemenic.

Na otázku „*Máte komplikované porody?*“ odpověděl chovatel, že průběhy telení má po většinu času bez komplikací, neboť většina krav se sama otelí. Avšak u prvorodiček nic nenechává náhodě a raději jim dopomůže.

Chovatel na otázku „*Proč využíváte přirozenou plemenitbu?*“ odpověděl, že je to z toho důvodu, že chová skot pro užitek, což znamená, že nepotřebuje využívat

špičkový genetický materiál, který poskytuje inseminace. Dalším důvodem je, že nemusí vyhledávat říje, připravovat plemenci k inseminaci a zajistit inseminátora. Tohle vše za něj dělá plemenný býk.

Na otázku „*Vyplatí se Vám využívat plemenného býka k plemenitbě?*“ odpověděl chovatel, ano vyplatí. Chovatel přiznal, že je to velká prvotní investice, která snad v budoucnu přinese zisk.

Na otázku „*Máte zkušenosti s inseminační metodou?*“ odpověděl chovatel, že tu zkušenost samozřejmě má, neboť se před 15 lety zaměřoval na mléčnou produkci. Po ukončení mléčné produkce začal přecházet na masný skot a tím i na přirozenou plemenitbu.

Chovatel na otázku „*Vnímáte v inseminaci i nějaké nevýhody?*“ odpověděl, že inseminace má své nevýhody jako např. vyhledávání říje, zajištění plemence k inseminaci, nízká úspěšnost březosti. Chovatel vnímá inseminaci spíše jako výhodnou než nevýhodnou. Jako velké výhody inseminace, které chovatel v rozhovoru uvedl, že zlepšuje genetickou hodnotu stáda a skvěle funguje při obnově stáda.

Shrnutí rozhovoru chovatele z Malé Lhoty

Z rozhovoru s chovatelem z Malé Lhoty jsem se dozvěděl, že chovatel nechává plemenného býka ve stádě plemenic od června do září. Po této době jej přesune zpět do stáje. Jarní telení chovatel upřednostňuje především proto, že mu to usnadní alespoň trochu práce, neboť narozená telata jsou vypuštěna na pastvu, ale také proto, že od června do září je plemenný býk schopen oplodnit všechny plemence ve stádě, aniž by na to chovatel dohlížel. Z rozhovoru jsem se také dozvěděl, že se u chovatele objevují problematické porody pouze zřídka. Prvorodičkám, stejně jako chovatel z Hodslavic, tak i chovatel z Malé Lhoty pomáhá i když se nejedná o komplikovaný porod. Dozvěděl jsem se také, že chovatel využívá plemenného býka především proto, že se zaměřuje na užitkový směr nikoli na šlechtitelský. Stejně jako chovatel z Hodslavic tak i chovatel z Malé Lhoty, uvedl několik nevýhod inseminace a to, že při inseminaci musí chovatel vyhledávat říje, musí fixovat plemence při aplikaci a vyhledávat inseminační techniky. Díky přirozené plemenitbě řeší všechny tyto úkoly plemenný býk. Chovatel také sdělil, že v inseminaci vidí velkou výhodu a to takovou, že zlepšuje genetickou hodnotu stáda a zároveň obnovuje stádo. Také jsem se dozvěděl, že plemenný býk se v chovu vyplatí, avšak prvotní investice je finančně náročná. Závěrem jsem se také

dozvěděl, že i chovatel z Malé Lhoty má zkušenosti s inseminační metodou, a proto ji dokázal porovnat s přirozenou plemenitbou.

Rozhovor s inseminačním technikem

Rozhovor s inseminačním technikem jsem pojal rovněž formou nestrukturovaného rozhovoru. Cílem tohoto rozhovoru bylo získat aktuální informace o cenách inseminačních dávek a úkonech, které se pojí k samotné inseminaci. Rozhovor probíhal v březnu 2023, kdy jsem se s místním inseminátorem domluvil na přesném termínu schůzky. Během rozhovoru nebyl pořizován audiozáznam. Odpovědi byly bezprostředně zaznamenány do počítače.

Interpretace odpovědí inseminačního technika

Na otázku „*Kolik stojí obecně jedna inseminační dávka?*“ odpověděl inseminátor, že je to těžké říci, neboť záleží, zda se jedná o masné či mléčné plemeno. Mléčné plemeno stojí cca 500–600 Kč, zatímco u masného plemene stojí dávka okolo 300 - 400Kč. Tyto ceny platí pro užitkové chovy.

Na otázku „*Kolik stojí inseminační dávka plemene Charolais?*“ odpověděl inseminační technik, že cena je okolo 300–400 Kč, pakliže se jedná o užitkový chov. Avšak pokud chovatel chce inseminovat dávkou špičkových býků a rozvíjet svůj šlechtitelský chov, tak se cena pohybuje od 900 Kč a výše.

Na otázku „*Kolik stojí pracovní úkon inseminace?*“ odpověděl inseminační technik, že se cena pohybuje okolo 200–250 Kč.

Na poslední otázku „*Jak se liší ceny inseminace mezi družstvy a menšími soukromíky?*“ odpověděl, že cena pro družstvo je nižší než u soukromíků. Cena je ovlivněna množstvím inseminace, vzdáleností a užitkovým typem.

Kontrola užítkovosti – farma Hodslavice

Z tabulky č. 8 vyplývá, že průměrná porodní hmotnost narozených jalovic je 40 kg, zatímco porodní hmotnost býčků je 45 kg. V 2022 bylo zváženo 10 jalovic a 7 býčků.

Porodní hmotnost narozených telat – farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
pohlaví	n	Průměrná hmotnost (v kg)	Min. hmotnost (v kg)	Max. hmotnost (v kg)	směr. odchylka
jalovice	10	40	25	45	5,9
býčci	7	45	30	49	6,5

Tab. 8: Porodní hmotnost narozených telat v roce 2022 (zdroj: vlastní)

Tabulka č. 10 zobrazuje hmotnost telat ve 210 dnech. Průměrná hmotnost jalovic je 192 kg, zatímco u býčků 226 kg. Rozdíl mezi minimální a maximální hmotností jalovic je 104 kg, což je znepokojující. Avšak rozdíl mezi minimální a maximální hmotností býčků činí 69 kg.

Hmotnost ve 120 dnech – farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
pohlaví	n	Průměrná hmotnost (v kg)	Min. hmotnost (v kg)	Max. hmotnost (v kg)	směr. odchylka
jalovice	10	192	125	229	32,9
býčci	7	226	188	257	30,1

Tab. 9: Hmotnost telat ve 120 dnech (zdroj: vlastní)

Tabulka č. 11 znázorňuje průměrnou hmotnost naměřenou u telat ve 210 dnech. Průměrná hmotnost jalovic je 293 kg, kdežto u býčků je průměrná hmotnost 354 kg. Rozdíl mezi minimální a maximální hmotností u jalovic je 148 kg, zatímco u býčků je ten rozdíl 137 kg. I při tomto měření je rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší hmotností u býčků nižší než u jalovic.

Hmotnost ve 210 dnech – farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
pohlaví	n	Průměrná hmotnost (v kg)	Min. hmotnost (v kg)	Max. hmotnost (v kg)	směr. odchylka
jalovice	10	293	216	364	49,6
býčci	7	354	267	404	41,8

Tab. 10: Hmotnost telat ve 210 dnech (zdroj: vlastní)

Tabulka č. 11 předkládá přehled o denních přírůstcích telat. Tabulka zobrazuje data v kilogramech. Průměrný přírůstek u jalovic při prvním měření činí 1,27 kg, zatímco u býčků 1,48 kg. Oba tyto údaje korespondují s teorií. Průměrný denní přírůstek ve druhém měření u jalovic činí 1,34 kg a 1,48 kg u býčků.

Přírůstek 1,96 kg naměřený u býčka ve druhém měření je velmi výborný výsledek.

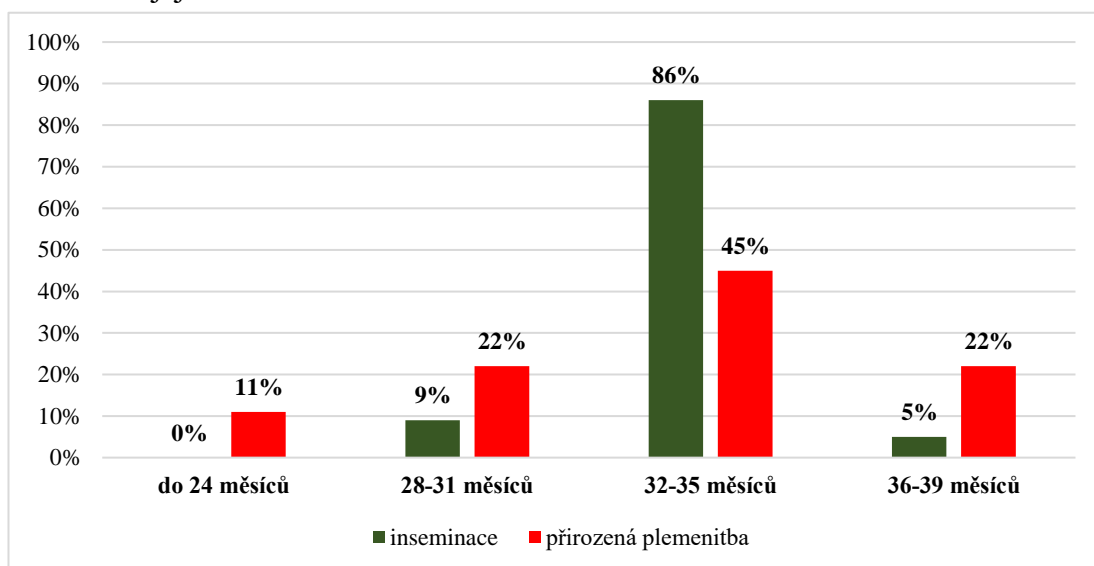
Denní přírůstky telat – farma Hodslavice (údaje z roku 2022)					
pohlaví	n	průměrný přírůstek (v kg)	min. přírůstek (v kg)	max. přírůstek (v kg)	směr. odchylka (v kg)
první měření – červenec					
jalovice	10	1,27	0,69	1,53	0,261
býčci	7	1,48	1,13	1,75	0,257
druhé měření – září					
jalovice	10	1,34	0,57	1,74	0,234
býčci	7	1,65	1,47	1,96	0,357

Tab. 11: Hmotnost telat ve 210 dnech (zdroj: vlastní)

Analýza inseminace a přirozené plemenitby

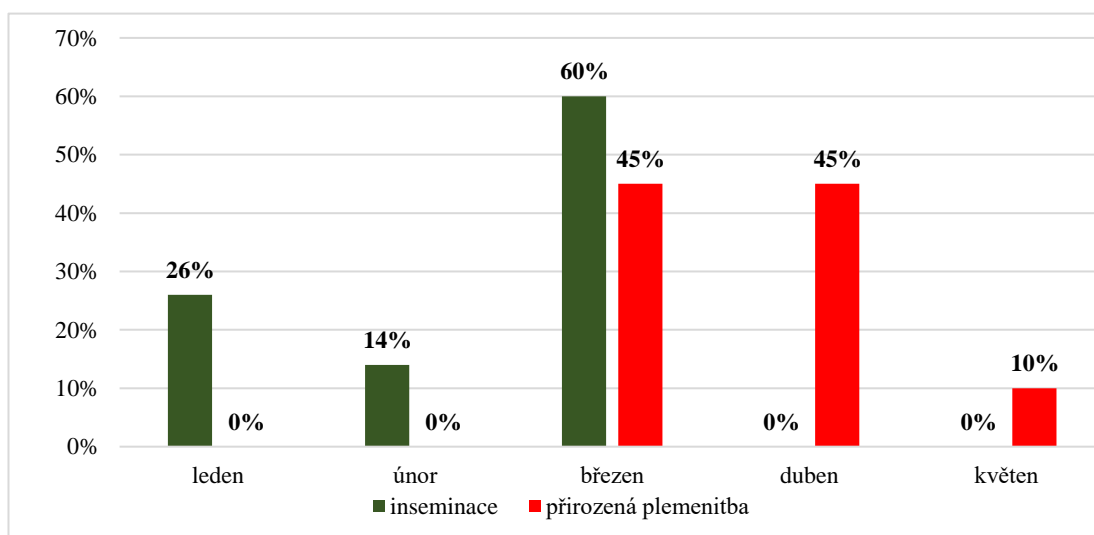
V grafu č. 2 je znázorněno, jak chovatelé plánují věk jalovic prvního otelení. V grafu si lze všimnout, že jalovice chovatele používající metodu inseminace se otelí nejčastěji ve 32-35 měsících, to tvoří 86 % všech jalovic. Z toho si můžeme odvodit, že chovatel připouští jalovice ve 23-26 měsících. Na druhou stranu chovatel, který využívá přirozenou plemenitbu nemá věk prvního otelení jalovic striktně určen. Avšak z grafu můžeme vyčíst, že rovněž jako chovatel využívající inseminaci tak i on má nejvíce zastoupený věk prvního otelení jalovic v období 32-35 měsíců a to ve 45 %.

U chovatele využívající přirozenou plemenitbu můžeme vidět také extrémně nízký věk prvního telení a to do 24 měsíců, tudíž musela být jalovice připuštěná býkem okolo 15. měsíce jejího věku.



Graf č. 2: Věk jalovic při prvním telení (zdroj: vlastní)

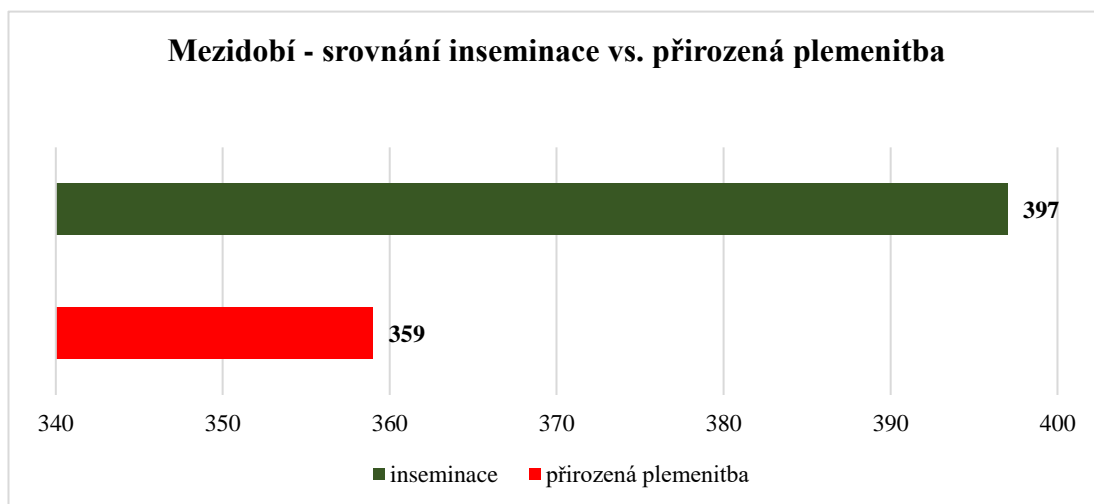
Graf č. 3 zobrazuje období, ve kterém se krávy nejčastěji telí. Podle dat z grafu lze zjistit, ve kterém období chovatelé provádí inseminaci či přirozenou plemenitbu býkem. Chovatel z Hodslavic využívá zimní měsíce k telení krav. Z toho plyne, že chovatel krávy inseminuje v období dubna až června, kdy jsou krávy ještě ustájeny nebo jsou na pastvě poblíž farmy. Nejvíce otelených krav má v období března, ve kterém se otelí až 60 % krav. Na druhou stranu chovatel z Malé Lhoty využívá období od března do května. Z těchto dat si můžeme vyvodit, že chovatel využívá býka ve stádě v období od června do září. Nejvíce otelených krav má chovatel v období března a dubna, což je v obou měsících 45 % krav.



Graf č. 3: Období telení (zdroj: vlastní)

Graf č. 4 znázorňuje průměrnou délku mezidobí, a to mezi inseminací a přirozenou plemenitbou. Průměrná délka u inseminovaného stáda činí 397 dní, zatímco u stáda připuštěného býkem je průměrné mezidobí 359 dní. Mezi těmito parametry jsou výrazné rozdíly s přihlédnutím na stejný užitkový typ.

V tabulce č. 13 lze vidět podrobné zobrazení mezidobí přirozené plemenitby a inseminační metody. Přirozená plemenitba je velmi vyrovnaná, neboť rozdíl mezi nej- slabší a nejlepší plemenicí je 37 dní. Zatímco u inseminovaného stáda připouštěného je rozdíl mezi nejlepší a nejslabší plemenicí 377 dní. Tento rozdíl je výrazný, neboť nejslabší kráva zmetala, tudíž je tento údaj irelevantní.



Graf č. 4: Mezidobí – srovnání inseminace vs. přirozená plemenitba (zdroj: vlastní)

způsob	n	průměr doba	min. doba	max. doba	směr. odchylka
inseminace	11	397	347	724	108,8
přirozená	9	359	340	377	14,6

Tab. 12: Mezidobí – srovnání inseminace vs. přirozená plemenitba (zdroj: vlastní)

8 Diskuse

Ve výzkumné části jsem zkoumal výsledky dat vybraného stáda masného skotu za použití inseminační metody. Pro povahu práce jsem se zaměřil na inseminační interval plemenic, servis periodu, mezidobí, věk jalovic při prvním otelení, období tetelny a na inseminaci z pohledu ekonomického. Mezidobí, věk jalovic a období porodu bylo porovnáno mezi dvěma stády a to stádem, které bývá inseminováno a stádem, u kterého se provádí přirozená plemenitba. Kontrola užitečnosti farmy Hodslavice byla srovnána s odbornou literaturou.

Z výsledku výzkumného šetření vyplývá, že inseminační interval masného stáda z Hodslavic činí v průměru 89 dní, což se podle Stádníka (2013) řadí mezi špatné výsledky. Ideální inseminační interval by měl být podle Stádníka (2013) mezi 65.–80. dnem. Výsledek průměrného inseminačního intervalu byl negativně ovlivněn plemenicí, u které s velkou pravděpodobností proběhla tichá říje, a proto měla inseminační interval 127 dní. Na druhou stranu je potřeba říci, že ve výsledku je také započítaná plemenic, která měla inseminační interval trval pouhých 57 dní, což je podle odborné literatury velmi dobrý výsledek. Domnívám se, že chovatel z Hodslavic úmyslně prodlužuje inseminační interval ze dvou důvodů. První důvod je kvůli involuci pohlavních orgánů po porodu a druhý kvůli plnohodnotné říji. Díky tomu může chovatel zvyšovat pravděpodobnost zabřeznutí po první inseminaci.

Z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů pro povahu práce je servis perioda. Servis perioda stáda chovatele z Hodslavic činí v průměru 91 dní, což je podle Burdycha a Kocmánka (2021) velmi pozitivní výsledek. Autoři uvádí ideální servis periodu 81-95 dní. Můžeme si povšimnout, že horší inseminační interval neznamena problém, nýbrž budoucí úspěch. Výborný výsledek servis periody může být přičiněn trpělivým přístupem chovatele, který vyčkává na plnohodnotnou říji plemenic.

Při analýze dat z výpočtu mezidobí bylo zjištěno, že u chovatele z Hodslavic má stádo průměrnou dobu mezidobí 397 dní. Avšak v tomto průměru byla započítaná kráva, která má mezidobí 724 dní, což negativně ovlivnilo výsledek výzkumného šetření. Bez této krávy, by průměrné mezidobí stáda bylo 365 dní, což je podle Goldy (2000) ideálním mezidobím u chovu masného skotu. Na druhou stranu u chovatele z Malé Lhoty je průměrné mezidobí stáda okolo 359 dní. U toho průměrného výsledků mezidobí může spekulovat o tom, zda je to v horizontu několika let udržitelné.

Metoda inseminace se podle výzkumu jeví jako úspěšná metoda na základě ukazatele procenta zabřezávání. U chovatele z Hodslavic je úspěšnost zabřezávání po první inseminaci 89 %, což je podle Burdycha a Kosmánka (2021) výborný výsledek. Avšak při všech inseminacích má chovatel z Hodslavic úspěšnost 90 %, což už je podle výše zmíněných autorů dobré zabřezávání nikoli výborné.

Z výzkumu také vyplynulo, že chovatel z farmy Hodslavice upřednostňuje zimní období pro telení. Nejvíce porodu probíhá v měsíci březen. Podle Teslíka (2000) je možné zimní období považovat od prosince do března. Domnívám se, že chovatel vybírá právě zimní období z důvodu dobré vitality plemenic, dohlížení nad samotným telením, ale také nad ošetřením telete. Golda a kolektiv (1997) jsou toho názoru, že mráz novorozeným telatům nijak zvlášť neškodí, ale naopak spolehlivě likvidují mikroorganismy, které mohou způsobit infekční nemoci. Chovatel z Hodslavic rovněž uvedl podle jeho subjektivního názoru, že pozdní porody nejsou vhodné jak pro plemence, tak pro telata. Nadprodukce mléka může krávám způsobit zánět mléčných žláz z důvodu nedostatečné ejekce mléka teletem.

Při analýze věku jalovic při prvním telení vyplývá, že chovatel z Hodslavic se zaměřuje převážně na období 32-35 měsíců stáří jalovic, zatímco chovatel z Malé Lhoty nemá přesně dáno, ve kterém věku se jalovice telí. Chovatel z Hodslavic má tento věk odůvodněn tím, že chová čistokrevné plemeno Charolais. Golda a kolektiv (2000) uvádí, že francouzské plemeno Charolais se řadí mezi pozdnější a rámcovější plemena, a tudíž k prvnímu telení jalovic dochází kolem třetího věku, což se odráží v praxi.

Inseminace z pohledu ekonomického je dle výzkumu více než uspokojivá, neboť reprodukční ukazatelé vykazují ideální výsledky, které dokážou vyprodukovat zisk. Cena inseminačních dávek francouzského plemene Charolais se pohybuje od 900 Kč a výše. Konkrétně u chovatele z Hodslavice je cena jedné inseminační dávky plemene Charolais až 2000 Kč. Tato cena inseminační dávky může předurčovat genetickou predispozici jeho potomstva, které poté může mít výborné výsledky v kontrole užitkovosti.

Při srovnávání kontroly užitkovosti chovatele z Hodslavic a literatury bylo zjištěno, že porodní hmotnost narozených telat činí u jalovic v průměru 40 kg a u býčků 45 kg, což je podle Godly (1997) ideální požadovaný růstový parametr. Český svaz chovatelů masného skotu ve šlechtitelském programu Charolais uvádí, že hmotnost ve

120 dnech by měla u jalovic činit 170 kg a u býčku 180 kg. Avšak u chovatele z Hodslavic jsou váhy ve 120 dnech mnohem vyšší, neboť jalovice váží 192 kg a býčci 226 kg. Váhy naměřené u chovatele v Hodslavicích překračují šlechtitelský program Charolais. Agropress v roce 2018 uvedl cíle šlechtitelského programu, ve kterém by měly mít telata ve 210 dnech určitou požadovanou hmotnost. Hmotnost jalovic by měla činit 270 kg a hmotnost býčků 290 kg. Opět chovatel z Hodslavic překročil šlechtitelský cíl, neboť jeho jalovice měly ve 210 dnech průměrně váhu 239 kg a býčci 354 kg.

9 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo vyhodnotit výsledky použití inseminace u vybraného stáda masného skotu. Prostřednictvím této práce jsem chtěl zjistit, zda má inseminace své využití v chovech masného skotu a zda dokáže konkurovat přirozené plemenitbě.

V rámci teoretické části jsem se soustředil na objasnění základních pojmů z anatomie a fyziologie plemenic. V teoretické části jsem rovněž nastínil teorii o tom, co je inseminace, jaké výhody a nevýhody se s inseminací pojí, jaké jsou metody inseminace, jaké jsou postupy inseminační technika a jaké vlivy mohou působit na úspěšnost inseminace. Teoretickou část jsem doplnil kapitolami zabývající se genomikou a současnými a budoucími trendy v oblasti inseminace.

V rámci výzkumné části jsem vyhodnotil výsledky použití inseminace u vybraného stáda masného skotu. Z kontroly užitkovosti, zootechnické a faremní evidence jsem si vytvořil soubor sledovaných plemenic, u kterých byla provedena inseminace. U těchto vybraných plemenic jsem zjistil ukazatele plodnosti a procento zabřezávání po první a po všech inseminacích. Pomocí rozhovorů jsem získal dva pohledy na inseminaci masného skotu, a to od chovatele, který tuto metodu využívá a od chovatele, který ji nevyužívá. V neposlední řadě jsem porovnal dva soubory masného skotu, a to od chovatele z Hodslavic a chovatele z Malé Lhoty.

Z výzkumného šetření a jeho analýzy je patrné, že u zkoumaného souboru plemenic z Hodslavic jsou reprodukční ukazatelé na dobré úrovni. Inseminační interval vyplývající z výsledku je ve srovnání s odbornou literaturou nevyhovující. Vypočítaná servis perioda zkoumaného stáda je ve srovnání s literaturou výborná. Inseminační index vyplývající z výsledků zkoumaných plemenic je ve srovnání s odbornou literaturou výborný. Výsledek mezidobí zkoumaného stáda masného skotu je ve srovnání s odbornou literaturou a přirozenou plemenitbou méně vyhovující. V tomto výsledku je započítaná plemenice, u které mezidobí činí 724 dní. Bez této plemenice by průměrné mezidobí činilo 365 dní, což je v porovnání s literaturou výborný výsledek. U zkoumaného souboru plemenic bylo v roce 2022 použito celkem 20 inseminačních dávek, přičemž 16 plemenic zabřezlo po první inseminaci z celkového počtu 18 plemenic. U zbylých dvou plemenic bylo zapotřebí druhé inseminační dávky. Procento zabřezávání po první inseminaci činí u jalovic 100 % a u krav 85 %, což je ve srovnání s odbornou literaturou výborný výsledek.

Z analýzy výsledků výzkumného šetření je zřejmé, že inseminace může být stejně úspěšná jako přirozená plemenitba. Chovatel z Hodslavic disponuje výsledky velmi podobnými jako chovatel z Malé Lhoty, který využívá přirozenou plemenitbu. Rozdíl mezi inseminací a přirozenou plemenitbou je pouze v tom, že inseminované stádo má větší genetický potenciál.

Z ekonomického hlediska je inseminace pro chovatele z Hodslavic výhodnou volbou, neboť se cíleně zaměřuje na šlechtění masného skotu. Cena inseminační dávky se chovateli vyplatí, neboť jeho telata se umísťují na předních příčkách mezi chovateli v kontrole užítkovosti. Z kontroly užítkovosti je patrné, že stádo od chovatele z Hodslavic je v porovnání se šlechtitelským programem plemene Charolais nadstandardní.

Z chovatelského hlediska inseminace je správnou volbou chovatele. Za dobrými výsledky inseminace a kontroly užítkovosti stojí kvalitní krmivo, dobré podmínky pro chov, správné vyhledávání říje, kvalitní inseminátor a kvalitní inseminační dávky.

Inseminace masného skotu se může vyrovnat přirozené plemenitbě, pokud chovatel dodržuje zásady chovu a vede kvalitní plemenářskou práci v chovu.

Seznam použité literatury

Cítace knihy

- Burdych, V., Kocmánek, J., a kol., *Reprodukce skotu*. Hradištko: Družstvo pro kontrolu užítkovosti v ČR, 2021. ISBN 978-80-11-01407-0.
- Golda, J; a kol. *Chov krav bez tržní produkce mléka*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 1997. ISBN 8023824406.
- Golda, J.; a kol. *Extensivní chov a šlechtění skotu*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2000. ISBN 8023824406.
- Hegedušová, Z. a kol. (2010) *Detekce říje v chovech skotu – cesta ke zlepšení úrovně reprodukce*. Rapotín: Agrovýzkum s. r. o. ISBN 978-80-87144-21-3.
- Hruška, D., a kol. (2012) *Inseminace a vpravování embryí inseminační technikou u skotu, ovcí a koz*. Lanškroun. Střední škola zemědělská a veterinární Lanškroun.
- Kadleček, O., a Kasarda, R. *Všeobecná zootechnika*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2016. ISBN 9788055214832.
- KLIMENT, Jozef. 1983. *Reprodukcia hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda ve spolupráci se SZN Praha. Živočišna výroba.
- Louda, F. (2007) *Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby*. Rapotín: KartoTISK. ISBN 978-80-87144-01-5.
- Louda, F. (2008). Rapotín: KartoTISK. ISBN 978-80-87144-05-3.
- O. Reece, W. (2011) *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3282-4
- Peters, A. R. Ball, P.J. H. (2004) *Reproduction in Cattle*. 3rd edition. Wiley-Blackwell, United States. ISBN 1405115459
- Polák, L. *Inseminace skotu*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956.
- Rob, O., Stehlík, I. 1983. *Cvičení z reprodukce hospodářských zvířat II*. VŠZ v Praze. Praha.
- Sláma, P., Pavlík, A. (2015) *Morfologie a fyziologie hospodářských zvířat.*, Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-317-2.
- Stádník, L. *Stanovení vlivu krystalizace a metabolických indikátorů cervikálního hlenu na přežitelnost spermií u skotu: metodická příručka*. [Rapotín]: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2013. ISBN 978-80-87144-26-8.

-
- Šťastná, D., Šťastný, P. (2016) *Špeciálna reprodukcia zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-1511-2.
 - Teslík, V. a kol. (2000) *Masný skot*. Praha: Agrospoj. Semafor. ISBN 80-239-4226-3

Citace webových zdrojů

Bez uvedeného autora

- Cattle Reproductive Hormones. *Home | Partners In Reproduction* [online]. Copyright © 2022 Merck [cit. 01.11.2022]. Dostupné z: <https://www.partners-in-reproduction.com/reproductive-physiology/cattle/reproductive-hormones/>
- Jihočeský chovatel a.s. *České Budějovice* [online]. Copyright © [cit. 23.01.2023]. Dostupné z: <https://www.jchov-tel.cz/file.php?nid=15986&oid=9636861>
- Livestock: Cattle: Artificial Insemination Animal Husbandry :: Home. [online]. Copyright © 2009 [cit. 12.01.2023]. Dostupné z: https://agritech.tnau.ac.in/animal_husbandry/animhus_cattle_AI.html
- Redu charolais - Plemenní býci. *Redu charolais - Reportáže* [online]. Dostupné z: <https://www.reducharolais.cz/web/index.php?p=plemenni-byci>
- Dospělosti v chovu hospodářských zvířat (2018) - Agropress.cz. Agropress - Agropress.cz [online]. Copyright © 2023 Agropress.cz [cit. 03.02.2023]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/rizeni-reprodukce-u-samic-dojeneho-skotu/>
- Reprodukční soustava a pohlavní cyklus krav (2020) - Agropress.cz. *Agropress - Agropress.cz* [online]. Copyright © 2023 Agropress.cz [cit. 03.02.2023]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/reprodukcní-soustava-a-pohlavni-cyklus-krav/>

S uvedeným autorem

- Malát, K. (2021) *Výhody použití sexovaných ID jsou nesporné*. ČSCHMS. [online] [vid. 2023-01-21] Dostupné z: ČSCHMS – Český svaz chovatelů masného skotu (cschms.cz)
- Malát, K. (2021) *Počty inseminací masnými býky ve Francii*. ČSCHMS. [online] [vid. 2023-02-02] Dostupné z: <https://www.cschms.cz/index.php?page=novinka&id=3204>
- Malát, K. (2018) *Počty inseminací masnými býky v roce 2017*. ČSCHMS. [online] [vid. 2023-01-21] Dostupné z: https://www.cschms.cz/index.php?page=pl_novinka&plid=8&id=2317

Citace vědeckých publikací

- López-Gatius, F., 2000. Site of semen deposition in cattle: A review – ScienceDirect, s. 1–8.
- Lourenco, D. A. L. a kol. (2015). Genetic evaluation using single-step genomic best linear unbiased predictor in American Angus. *J. Anim. Sci.* 93:2653-2662.
- Morrell, J. M., (2011) Artificial Insemination: Current and Future Trends. DOI: 10.5772/17943 [cit. 17.01.2023]. Dostupné z: Artificial Insemination: Current and Future Trends | IntechOpen
- Núñez Olivera, R., 2022. Association between length of proestrus, follicular size, estrus behavior, and pregnancy rate in beef heifers subjected to fixed-time artificial insemination – ScienceDirect, s. 1–7.
- Pierson RA, Ginther Oj., 1987. *Follicular populations during the estrous cycle in heifers. II. Influence of right and left side and intraovarian effect of the corpus luteum.* *Animal Reproduction Science*, s. 177–186.
- Roelofs, J. B., a kol., 2017. The effect of housing condition on the performance of two types of activity meters to detect estrus in dairy cows - ScienceDirect, s. 1–4.
- Rorie, R. W., a kol., 2002. Application of electronic estrus detection technologies to reproductive management of cattle. *Theriogenology* [online]. ISSN 0093-691X. ScienceDirect, s. 1–12.
- Segers, J. R. a Lourenco, D., (2019) UGA Cooperative Extension. *Extension. UGA Cooperative Extension* [online]. Copyright © 2022 [cit. 15.01.2023]. Dostupné z: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1506>
- Talukder, S., a kol., 2014. Infrared technology for estrus detection and as a predictor of time of ovulation in dairy cows in a pasture-based system [online]. ScienceDirect, s. 1–11.
- Vicentini, R. R., s kol., 2020. Infrared thermography reveals surface body temperature changes during proestrus and estrus reproductive phases in Gyr heifers (*Bos taurus indicus*) [online]. ScienceDirect, s. 1–8.
- Vishwanath, R. (2003) *Artificial insemination: the state of the art.* ScienceDirect, s. 1–14.

Citace zákoníků

- Zákon č. 282/2003 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon). Dostupné z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=282/2003&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Seznam obrázků

- **Obrázek č. 1:** Popesko, 1977, cit. podle ŠŤASTNÁ, Danka., ŠŤASTNÝ, Pavel. (2016) *Špeciálná reprodukcia zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-1511-2.
- **Obrázek č. 2:** Šťastná, D. a Šťastný, P. (2016) *Špeciálná reprodukcia zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-1511-2.
- **Obrázek č. 3:** Louda, F. (2007) *Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby*. Rapotín: KartoTISK. ISBN 978-80-87144-01-5.
- **Obrázek č. 4 – č. 7:** Stádník, L. *Stanovení vlivu krystalizace a metabolických indikátorů cervikálního hlenu na přežitelnost spermií u skotu: metodická příručka*. [Rapotín]: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2013. ISBN 978-80-87144-26-8.
- **Obrázek č. 8:** Vicentini, R. R., et. al., 2020. Infrared thermography reveals surface body temperature changes during proestrus and estrus reproductive phases in Gyr heifers (*Bos taurus indicus*) [online]. ScienceDirect.
- **Obrázek č. 9 a č. 10:** Polák, L. *Inseminace skotu*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956.
- **Obrázek č. 11:** Šťastná, D. a Šťastný, P., (2016) *Špeciálná reprodukcia zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-1511-2.
- **Obrázek č. 12:** Segers, J. R. and Lourenco, D., (2019) UGA Cooperative Extension. *Extension. UGA Cooperative Extension* [online]. Copyright © 2022 [cit. 15.01.2023]. Dostupné z: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1506>
- **Obrázek č. 13:** Malát, K. (2018) *Počty inseminací masnými býky v roce 2017*. ČSCHMS. [online] [vid. 2023-01-21] Dostupné z: https://www.cschms.cz/index.php?page=pl_novinka&plid=8&id=2317
- **Obrázek č. 14:** Malát, K. (2021) *Počty inseminací masnými býky ve Francii*. ČSCHMS. [online] [vid. 2023-02-02] Dostupné z: <https://www.cschms.cz/index.php?page=novinka&id=3204>

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Hlavní hormony ovlivňující říjí (Hruška, 2012; O. Reece, 2011)

Seznam použitých zkratk

IRT – infračervené termografické zařízení

CL – *corpus luteum* – žluté tělísko

FSH – folikulostimulační hormon

LH – luteinizační hormon

PGF2 – prostaglandin F2alpha

SP – *service perioda* – počet dnů od otelení do zabřeznutí

UV – ultrafialové záření

SNP – jednonukleotidový polymorfismus

ssGLUP – jednokrokový genomický nejlepší lineárně nezaujatý prediktor

MBV – molekulární šlechtitelská hodnota

GE-EPD – geneticky vylepšené očekávané rozdíly potomstva

EPD – očekávané rozdíly potomstva

DNA – deoxyribonukleová kyselina

JUT – jatečně upravené tělo

Popř. – popřípadě

Atd. – a tak dále

Apod. – a podobně

Cca – circa

Tzv. – takzvaně

Min. – minimálně

Max. – maximálně

Přílohy

Přírůstky dle otce – farma Hodslavice (údaje z roku 2022)									
otec	celkem telat	počet býčků	přírůstek (v kg)	hmotnost ve 120 dnech	hmotnost ve 210 dnech	počet jalovic	přírůstky (v kg)	hmotnost ve 120 dnech	hmotnost ve 210 dnech
ICH 423 Cexotic	2	2	1,737 g.	257 kg.	0	0	0	0	0
ICH 426 Eperhay	3	1	1,518 g.	233 kg.	365 kg.	2	1455 g.	217 kg.	346 kg
ICH 726 Gioho	5	3	1,560 g.	219 kg.	380 kg.	2	1421 g.	214 kg.	348 Kg
ICH 734 Merlin	1	0	0	0	0	1	1573 g.	223 kg.	368 kg
ZIT 782 Homorable	1	0	0	0	0	1	1385 g.	201 kg.	330 kg
ZIT 829 Japan	5	1	1,130 g.	0	268 kg.	4	1024 g.	157 kg.	254 kg