

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Sledování fyziologických parametrů u dojnic ve vztahu k
následné produkci, plodnosti a zdraví**

Bakalářská práce

**Andrea Pospíchalová
Obor studia: Živočišná produkce**

Vedoucí práce: Ing. Jaromír Ducháček, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Sledování fyziologických parametrů u dojnic ve vztahu k následné produkci, plodnosti a zdraví" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 3. května 2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D., vedoucímu práce, za poskytnuté rady při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat rodině za morální podporu a pomoc při studiích.

Sledování fyziologických parametrů u dojnic ve vztahu k následné produkci, plodnosti a zdraví

Souhrn

Formou literární rešerše byly popsány fyziologické parametry u dojnic, jako je doba ležení, stání, žraní, přežvykování a aktivita ve vztahu k následné produkci, plodnosti a zdraví. Sledování těchto parametrů je důležité nejen z pohledu managementu celého stáda, ale především v souvislosti s welfare zvířat. Pokud je krávám poskytnuto nekvalitní či špatně zamíchané krmivo nebo lože s nekvalitní podestýlkou, odrazí se to v době ležení a následně v době přežvykování, což vede k tomu, že budou mít dojnice nízký nádoj, a podnik bude prodělavat. Doba ležení se rovná době přežvykování a v této době je produkováno mléko v mléčných žlázách krav. Stejně tak sledování pohybové aktivity je důležité pro vyzorování říje krav a s ní spojené správné načasování inseminace. Pokud není tato problematika zvládnuta, vede to opět k ekonomickým ztrátám podniku. Říjový cyklus krávy totiž trvá celých 21 dnů, a pokud nejsou krávy v době ovulace inseminovány, vede to k poklesu nádoje a snížení efektivity výživy téměř bez finančního přínosu pro podnik. V praxi se pro sledování těchto parametrů používají speciální přístroje v podobě nožních náramků nebo krčních obojků, které sledují pohybovou aktivitu krav. Tyto systémy jsou navázány na software, který poskytuje okamžité přehledy o dojnicích chovateli. Nicméně neustále dochází k modernizacím těchto technologií, které usnadňují chovatelskou práci, snižují potřebu pracovních sil a zlepšují efektivitu produkce i reprodukce.

Klíčová slova: doba ležení, doba stání, doba žraní, doba přežvykování, aktivita

Observing of cows physiological parameters in relations to following milk production, reproduction and health

Summary

In the form of a literature search, physiological parameters of dairy cows were described, such as lying time, standing, eating, rumination, and activity in relation to following milk production, reproduction, and health. Observing these parameters is important not only from the management point of view of the whole herd but mainly in connection with the welfare of animals. If feed of poor quality or poorly mixed feed, or a stall with poor quality bedding is provided to cows, it will be reflected in lying time and following rumination time, which leads to low milk production of cows, and the company will suffer a financial loss. The lying time is equal to the rumination time and milk is produced in mammary glands of cows at this time. The observation of the physical activity is also important for spotting oestrus of cows and connected right timing of the insemination. If this problem is not managed, it leads again to economic losses for the company. The cow's oestrus cycle lasts full 21 days, and if cows are not inseminated at this time, it leads to low milk production and reduction of effectiveness of nutrition almost with no financial benefits to the company. Special devices in the form of leg bracelets or neck collars, which monitor cow's physical activity, are used for observing those parameters in practice. These systems are linked to software that gives instant reports on dairy cows to a farmer. However, these technologies are constantly being modernized, which facilitates breeding work, reduces labor requirements, and improves production and reproduction efficiency.

Keywords: lying time, standing time, eating time, rumination time, activity

Obsah

Úvod.....	7
Cíl práce	8
Literární rešerše	9
1.1 Produkce, reprodukce a zdraví.....	9
1.1.1 Produkce mléka	9
1.1.1.1 Vlivy působící na produkci (mléčná užitkovost).....	9
1.1.2 Reprodukce	11
1.1.2.1 Reprodukční ukazatele a vlivy.....	12
1.1.3 Zdraví dojnic.....	13
1.1.3.1 Parametry a ukazatele zdraví	16
1.2 Fyziologické parametry	17
1.2.1 Doba stání	17
1.2.2 Doba ležení	18
1.2.3 Doba žraní.....	19
1.2.4 Doba přežvykování.....	19
1.2.5 Aktivita	20
1.3 Jak jsou fyziologické parametry ovlivňovány	21
1.3.1 Kvalita podestýlky	21
1.3.2 Teplota	23
1.3.3 Krmivo.....	25
1.3.4 Dojení	26
1.3.5 Doba říje	26
1.4 Jak se dají fyziologické parametry měřit a hodnotit	27
1.4.1 Pedometry	27
1.4.2 Aktivometry.....	28
1.4.3 Detektory telení	28
1.4.4 Měření doby přežvykování	28
1.5 Využívání fyziologických parametrů v praxi	29
1.5.1 Používané technologie v praxi.....	29
Závěr.....	33
Literatura.....	34

Úvod

Chov skotu patří k tradičním odvětvím zemědělské výroby v České republice. Chov je realizován buď jako chov mléčných plemen pro produkci mléka, nebo masných plemen bez tržní produkce mléka. V dnešní době jsou na dojnice kladeny vysoké nároky, ať už z hlediska produkce či reprodukce. Významným vlivem na tyto faktory je technologické zařízení stájí, nebo kvalita výživy.

Sledování fyziologických parametrů, jako jsou doba ležení, stání, žraní, přežvykování a aktivita, je důležité nejen pro optimalizaci managementu stáda, ale i pro zkvalitnění welfare a ošetřování dojnic.

V současné době je této problematice věnována v podnicích velká pozornost, jelikož jsou tyto parametry úzce spjaty s následnou produkcí, plodností a zdravím dojnic. Po dojnicích je požadována vysoká užitkovost, a proto je sledování těchto parametrů žádoucí. Díky sledování zvýšené pohybové aktivity je vyzorována doba říje, a správně načasovaná inseminace je rozhodujícím prvkem pro ekonomiku chovu. Mnohdy se sledování aktivity používá i k detekci blížícího se porodu. Bez reprodukce totiž není produkce.

Ležení a odpočinek jsou pro krávy neodmyslitelnou součástí života. Doba ležení je spojena s dobou přežvykování a tím produkcí mléka. Malé množství odpočívajících dojnic proto může být pro chovatele faktorem, že je ve stáji něco v nepořádku. Ať už jsou to špatná boxová lože, nevhodné mikroklima ve stáji, nebo jiné technologické nedostatky.

Pro sledování těchto parametrů jsou chovatelům nápomocny přístroje, které zaznamenávají například pohybovou aktivitu, nebo dobu přežvykování a žraní. Avšak vizuální pozorování je důležité především pro zjištění, jaká panuje ve stádě pohoda či zaznamenání jiných nedostatků ve stáji.

Pozorování stáda dojnic je každodenní náplní práce chovatele. Každé nové poznatky týkající se této problematiky jsou proto důležité pro zlepšení kvality chovu a celkové pohody zvířat.

Cíl práce

Cílem této práce je formou literární rešerše přiblížit přehled fyziologických parametrů dojnic, které jsou používány pro monitoring krav na úrovni jedince i stáda z pohledu managementu chovu. Dílčím cílem je vztažení hodnot parametrů, jako je doba ležení, stání, žraní, přežvykování a pohybová aktivita a jejich změn v průběhu mezidobí k mléčné produkci, parametrům reprodukce a zdraví krav. V práci je rozebrána i problematika vlivů, které mohou působit na tyto fyziologické parametry.

Literární rešerše

1.1 Produkce, reprodukce a zdraví

1.1.1 Produkce mléka

Nejdůležitějším produktem v chovu dojeného skotu je mléko. Laktace (produkce mléka) začíná po porodu a končí asi 2 měsíce před dalším porodem, ve dne zaprahnutí dojnice (Daňhelová 2016). Mléčná užitkovost patří mezi hlavní užitkové vlastnosti u skotu. Kravské mléko se svým složením a stravitelností přibližuje požadavkům na ideální lidskou potravu. Skot dovede přijaté živiny v krmivu přetvářet na mléčnou bílkovinu dvakrát až dvaapůlkrát účinněji než na maso. Při studiu mléčné užitkovosti a produkce mléka se dají rozlišit tři termíny – dojnost, dojivost a dojitelnost. Dojnost je charakterizována jako schopnost dojnice produkovat mléko. Dojivost je projevem fenotypu, tedy skutečná produkce mléka. Dojitelnost je schopnost uvolňovat mléko z vemene za určitou časovou jednotku. Tyto termíny se dají doplnit ještě o mléčnost – produkce mléka pouze pro mláďata, hodnocená přírůstky potomků (Toupalová 2014).

Tvorba mléka a celkově funkce mléčné žlázy je velmi složitý proces. Při tomto procesu dochází k přeměně bílkovin, tuků a glycidů na mléčné složky, jako je albumin, kasein, mléčný tuk a mléčný cukr. Proces dojení je ovlivňován mnoha faktory – zvolenou technologií dojení, pracovním postupem dojiče, reakcí dojnice apod. (Staňková 2018).

Všechno mléko získané při jednom dojení je přítomno v mléčné žláze na začátku dojení. Myoepitelové buňky jsou uloženy na alveolech a obklopují je. Při kontrakci tyto buňky stlačí alveoly a vývody, a tím dojde k vytlačení mléka z alveolů do mléčných kanálků přes mlékovody, mlékojemy a strukový kanálek. Stimulace struků nebo vemene má za následek reflexní sekreci oxytocinu z neurohypofýzy, který po dosažení myoepitelových buněk vyvolá jejich smrštění. Toto je obecně nazýváno jako spouštění mléka. To končí za 10 až 15 minut, jelikož se oxytocin rozpustí v játrech. Sekrece oxytocinu pro spouštění mléka je obvykle spojena se stavem klidu zvířete a může být inhibována stresem. Týraná nebo vystrašená zvířata mléko nespustí. Dříve se věřilo, že intervaly mezi dojeními, které se provádí dvakrát nebo třikrát denně, by měly být rozloženy pravidelně, avšak pokud intervaly nejsou rovnoměrné, k významnému snížení produkce mléka nedochází (Reece 2011).

Vliv na produkci mléka má tvar laktační křivky (Cepáková 2008). Samotná laktace začíná po porodu a končí dnem, kdy dojnice zaprahne. 1. fáze, rozdoj neboli vzestupná fáze laktace trvá 30-60 dní. Poté nastává vrchol laktace, který je charakterizován jako krátké období udržení vysoké dojivosti. Na závěr laktačního období nastává postupné ubývání denního nádoje – sestupná fáze laktace, která končí zaprahnutím dojnice (Frelich et al. 2011). Optimální délka laktace, je u kombinovaných i mléčných plemen skotu, s ohledem na požadavek každoročního otelení a dodržení 60 dnů stání na sucho před otelením, 305 dnů. Nazývána je též jako normovaná laktace (Dosedlová 2017).

1.1.1.1 Vlivy působící na produkci (mléčná užitkovost)

Dle Vafka (2014) dochází při zvyšování mléčné užitkovosti ke snižování schopnosti zvířat k úspěšné reprodukci.

Mezi vnitřní činitele ovlivňující mléčnou užitkovost patří zejména genotyp zvířete a s ním související plemenná příslušnost a užitkový typ. Dalším genetickým vlivem je plemenná hodnota rodičů a samotných dojnic, podmiňující dojivost i obsah mléčných složek u potomstva. Dále mezi vnitřní vlivy patří také fyziologie mléčné žlázy, činnost dýchací a zažívací soustavy, krevní oběh, stádium mezidobí, věk nebo živá hmotnost (Zapletal & Macháček 2015). Vafek (2014) uvádí, že během dospívání se vyvíjí vemeno a mléčná žláza a zvětšuje se tělesný rámec. V důsledku toho se s pořadím laktace zvyšuje množství mléka vyprodukovaného za laktaci (do třetí až čtvrté laktace). Poté se dojivost opět snižuje. Hmotnost a tělesný rámec má pozitivní vztah k výši mléčné produkce. Dojnice s větším tělesným rámcem je schopna přijmout větší množství sušiny, což se pozitivně projeví ve vstřebání většího množství živin a zvýšení mléčné produkce.

Z vnějších vlivů, které působí na mléčnou produkci se jedná především o výživu, úroveň odchovu, techniku chovu, technologický systém ustájení, techniku dojení aj. Výživa je nejdůležitějším vnějším vlivem. Dojnice mají vysoké nároky na úroveň výživy zejména v období ihned po otelení a v průběhu dalších 100 dnů laktace. Optimální plnohodnotná výživa krav je ve velkochovech zajišťována směsnou krmnou dávkou v závislosti na jednotlivých fázích cyklu a případně i denní výši mléčné produkce. Dalším významným vlivem je úroveň odchovu jalovic. Nedostatečná výživa během odchovu po delší období neumožňuje kompenzaci růstu v dalších fázích odchovu a jalovice tak zůstává zakrslá, což má negativní dopad na tělesný rámec v dospělosti, velikost vemene a následně i nízkou mléčnou užitkovost. U technologického systému chovu se jedná zejména o systém ustájení, krmení, dojení, používané pracovní postupy aj. (Zapletal & Macháček 2015).

Ustájení – systémy ustájení můžeme rozdělit na vazné a volné ustájení.

Vazné ustájení lze považovat za překonaný technologický systém chovu, který má své opodstatnění pouze v drobných chovech, jelikož má své nevýhody: nevyhovující mikroklima většiny starších typů stájí; nedostatečná prosvětlenost; nemožnost vykonávat volný pohyb, péči o tělo, vytváření sociálních skupin a projevování přirozeného chování; dojení přímo na stání v prostředí stáje; nízká efektivita práce...

Volné ustájení můžeme rozdělit na chov ve vzdušných a přístřeškových stájích. Ve vzdušných stájích může být chov realizován jako stelivové ustájení, kde se jako podestýlkový materiál využívá sláma, řezaná sláma, kejdový separát, piliny, hobliny, písek apod. Druhou možností je pak bezstelivové ustájení, kde je kejda vyhrnována po plných podlahách nebo systémy s rošty, kde výkaly a moč propadávají do podroštového systému. Přístřeškové stáje vycházejí z poznatků, že skot je velmi přizpůsobivým druhem, který se dokáže přizpůsobit podmínkám prostředí. Odolnost platí zejména pro nižší teploty prostředí. Pokud je skot vystaven delší dobu teplotám nad 23 °C, pak zejména u vysokoprodukčních dojnic dochází k projevům tzv. tepelného stresu (Staněk 2009).

Krmení – základem pro respektování fyziologických potřeb je vytváření vyrovnaných skupin dojnic, zejména z hlediska období mezidobí, případně úrovně mléčné užitkovosti. Doporučuje se vytvářet alespoň čtyři skupiny dojnic: 1. skupina dojnic po otelení, kam jsou zařazovány krávy od porodu do sto dnu po otelení, 2. skupina dojnic 100-200 dnů po otelení, 3. skupina dojnic od 200 dnů po otelení do konce laktace, jejichž krmení je založeno zejména na

objemných krmivech a 4. skupina dojnic stojících na sucho – regenerace mléčné žlázy (Bouška et al. 2006).

Dojení – technologie dojení patří v chovu dojnic k nejnáročnějším technologiím z hlediska přímého vlivu na zdravotní stav mléčné žlázy a kvalitu produkovaného mléka, ale i z hlediska investičních nákladů, potřeby lidské práce a provozních nákladů. V dnešní době technologické linky dojení neslouží pouze k dojení krav, ale je to vysoce propracovaný inteligentní systém generující velké množství informací o dojnicích – pohybová aktivita, kontrola zdravotního stavu ... (Machálek 2012).

Doležal (2000) uvádí, že druhy dojení lze rozdělit na ruční a strojní.

Ruční dojení se používá pouze v některých drobnochovech. Na 1 litr mléka je potřeba 80-120 stisků a vždy se začíná od zadní čtvrti.

Strojní dojení se rozděluje na dojení na stání, dojení v dojírně a dojící roboty.

Dojení na stání – dříve hojně využíváno v chovech s vazným ustájením dojnic.

Bouška et al. (2006) popisuje dojení v dojírně jako systémy využívající vysokou produktivitu práce. Existuje několik typů, které se mezi sebou liší jak vlastní technologií, tak počtem dojících míst. Jednotlivé typy dojíren se v zásadě liší počtem míst pro dojnice, postavením zvířat při dojení, a tak i celou konstrukcí dojíren.

Tandemové dojírny – zvířata stojí za sebou, bokem k pracovní chodbě i dojičům. Zvířata odcházejí postupně – při odchodu podojené dojnice se otevrou dvířka pro příchod další dojnice.

Rybinové dojírny – zvířata stojí pod úhlem 40 stupňů, zádí směrem k pracovní chodbě. Mohou být klasického tvaru, kde jsou dojící stání po obou stranách pracovní chodby. Nebo tvaru trojúhelníkového (trigonové) či kosočtverečného (polygonové). Dají se rozlišit na rybinové dojírny klasické, nebo s rychlým výstupem – všechna zvířata se propouští najednou a stejně tak přichází i na dojení.

Paralelní dojírny – podobný typ, jako jsou rybinové dojírny. U tohoto typu ale zvířata stojí kolmo svou zádí k pracovní chodbě.

Rotační dojírny – zařízení je snadno ovladatelné a zajišťuje perfektní přehled o dojnicích. Existuje několik typů – rototandem, kde dojnice zaujímají vyhrazená místa za sebou po obvodu kruhu. Tento typ je velmi náročný co do plochy dojírny na dojený kus. Dalším typem je rotorybina, kde jsou dojnice v kruhu postaveny v poloze šikmo vedle sebe. A poslední je rotoradiál – dojnice zaujímají místa kolmo ke směru pohybuující se plošiny.

Dojící roboty – odstraňují práci dojičů, jelikož je to dojení zcela samoobslužné. Dojící robot zajišťuje identifikaci zvířat, čištění a dezinfekci struků, oddojení prvních stříků, kontrolu kvality mléka, vyšetření na mastitidy, nasazení dojícího stroje, vlastní dojení, dodojení, sejmutí dojícího stroje a sběr dat o množství nadojeného mléka a dalších ukazatelů (Frelich 2011).

1.1.2 Reprodukce

Jedním ze základních předpokladů dosahování příznivých výrobních a ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost dojnic. To představuje narození jednoho zdravého telete na každou krávu ročně (Daňhelová 2016). U plemenic znamená plodnost schopnost pravidelně zabřezávat a rodit zdravá a životaschopná telata (Frelich 2011).

Pohlavní dospělost se projevuje produkcí pohlavních buněk a změněným chováním. U skotu se dostavuje ve věku 8-10 měsíců. Může být ovlivněna plemennou příslušností, výživou

a odchovem. Vyšší úroveň výživy zejména v průběhu odchovu nástup pohlavní dospělosti urychluje, nižší úroveň se projevuje špatným zabřezáváním a těžkými porody (v důsledku nedostatečného vývinu pánve jalovic). Po dosažení pohlavní dospělosti se říje opakuje cyklicky po 21 dnech. Vlastní říje trvá 2-3 dny, kdy dochází k ovulaci a plemenici lze zapustit (Frelich 2011).

Chovatelská dospělost je věk, kdy lze býky a jalovice poprvé využít k plemenitbě bez negativního vlivu na dokončení jejich růstu a vývinu. Nástup chovatelské dospělosti je také závislý na plemenné příslušnosti, úrovni výživy i managementu chovu. Jalovice se poprvé zapouštějí po dosažení 65-75 % živé hmotnosti v dospělosti. U dojených plemen se jalovice zapouštějí ve 14-16 měsících (Louda et al. 2008). Optimální věk při prvním otelení by měl být 23 až 24 měsíců (Pokorná 2016). Podle Burešové (2015) nejsou názory na optimální věk při prvním otelení jednotné. Každé prodloužení odchovu nad optimální dobu většinou představuje neefektivní zvýšení věku a hmotnosti při prvním zabřeznutí a otelení. Naopak nižší věk při prvním otelení může být doprovázen nadměrným ukládáním tuku ve vemeni nebo kolem pohlavních orgánů a zvýšenou tělesnou kondicí, což negativně ovlivňuje plodnost a užitkovost krav, a tím i jejich dlouhověkost.

1.1.2.1 Reprodukční ukazatele a vlivy

Při hodnocení reprodukce se uplatňují tradiční ukazatele, jako procento březosti, interval, servis perioda a mezidobí nebo ukazatele vyjadřující laktační dny stáda a pregnancy rate. Servis perioda a mezidobí jsou parametry, které zahrnují pouze krávy, které zabřezly, ale nepočítá s krávami, které zůstaly jalové nebo byly vyřazeny. Pokud k tomuto dojde v jednom měsíci, v těchto hodnotách se to odrazí jen velmi málo, protože dynamika tohoto procesu je velmi pomalá. Naopak principem pregnancy rate je to, že zahrnuje procento březosti i procento inseminovaných krav. Je to tedy hlavní indikátor situace v reprodukci stáda. Pregnancy rate je procento březích krav vypočítané ze všech krav, které byly vhodné k inseminaci a mohly za dané období zabřeznout bez ohledu na to, jestli byly inseminovány nebo ne. Zároveň je měřítkem toho, jak rychle v daném stádě krávy zabřezávají (Ježková 2016).

Nejčastěji používané reprodukční ukazatele (Bouška et al. 2006):

- Inseminační interval – počet dnů od otelení do první inseminace (60-80 dnů)
- Interinseminační interval – doba mezi dvěma inseminacemi. Optimální doba je 21 dnů (17-25 dnů). Délka intervalu je dána fyziologickou délkou říjového cyklu, který je u skotu průměrně 21 dnů. Pokud se hodnoty pohybují mimo uvedený interval, signalizují tím většinou reprodukční poruchu nebo špatné vyhledávání říjících se plemenic
- Inseminační index – počet inseminací nutných k zabřeznutí plemence. Stanovení se provede výpočtem = počet všech provedených inseminací ve stádě (bez reinseminací) / počet všech inseminovaných plemenic
- Mezidobí – počet dnů mezi dvěma oteleními. Z důvodů vysokých fyziologických nároků kladených na vysokoprodukční dojnice považujeme za dobré mezidobí do 410 dnů (365-410 dnů).
- Servis perioda – je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje počet dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které dojnice zabřezla

(Frelich 2011). Optimální délky mezidobí je podle Petelíkové (2001) možno dosáhnout tam, kde jsou krávy inseminovány po otelení v intervalu 60 dnů. Je tak dosahováno dobrého zabřezávání po prvních i opakovaných inseminacích, a to v rozmezí 55 až 60 % a délka servis periody se pohybuje v rozmezí 80 až 90 dnů. V České republice je nicméně dosahováno podstatně horších výsledků. Kvalitativní výsledek reprodukce vyjádřený zabřezáváním po první inseminaci se neustále zhoršuje. Louda et al. (2008) uvádí, že v chovech s průměrnou užitkovostí je servis perioda do 80-90 dnů výborná až dobrá. Servis periodu (SP) 110-125 dnů je možno tolerovat u vysokoužitkových dojnic holštýnského plemene, pokud ale mezidobí nepřekročí 400 dnů (období od porodu do porodu). SP vyjadřuje úspěšnost snahy chovatele dojnici zapustit. Je ale zkrácena počtem brakovaných dojnic, které nejsou ve výsledném čísle zahrnuty. Vysoká SP a nízký inseminační interval (období od porodu do dne, kdy byla dojnice po porodu poprvé inseminována) indikují problémy, které mohou souviset nejen s reprodukční způsobilostí dojnic, ale i s organizací inseminace.

Mezi nejvýraznější vlivy na plodnost a samotnou reprodukci lze zařadit vliv výživy, techniku chovu nebo zdravotní stav. Z dalších vlivů je to genetika, užitkovost, lidský faktor, klimatické a zootechnické podmínky. Frelich (2011) uvádí, že nedostatečná výživa i překrmování jsou z hlediska reprodukce nesprávné. Obecně je možno doporučit krmnou dávku založenou celoročně na kvalitních konzervovaných objemných krmivech. Především překrmování plemenic v době stání na sucho vede k poruchám plodnosti. Nejproblematičtějším obdobím reprodukce je z hlediska výživy prvních sto dnů laktace. Užitkovost je v této době nejvyšší, nicméně schopnost přijímat sušinu krmiva se zvyšuje jen postupně. Vzniká tedy deficit živin, (především energie), a dochází k negativní energetické bilanci (NEB). Odbourávají se zásoby tělesných tuků a vznikají ketózy. Dále z hlediska následné reprodukce je důležitá tělesná kondice dojnic. Udržení optimální tělesné kondice na úrovni 3,50 až 3,75 bodu při otelení v rámci pětibodové stupnice, je hlavním úkolem managementu reprodukce. Při podprůměrné tělesné kondici (2 body) není dojnice schopna po porodu pokrýt počáteční deficit živin z tělesných rezerv a dochází k omezení dojivosti, ale i reprodukčních funkcí.

1.1.3 Zdraví dojnic

Zdraví a tělesná kondice dojnice jsou spolu s genetickou rezistencí proti patogenům výchozím stavem, který je různou mírou oslabován vlivem nepříznivých účinků životního prostředí. Tyto účinky mohou být zdrojem různě četných a intenzivních vlivů se somatickou, metabolickou, infekční i mechanickou působností, což přináší riziko onemocnění dojnice (Ticháček et al. 2007).

Nejzávažnějšími poruchami zdraví u dojnic jsou tzv. produkční choroby. V průběhu celého mezidobí má dojnice rozdílné nároky na výživu a kritickým obdobím pro vznik produkčních chorob je období přípravy na porod, období porodu a puerperia až po několik týdnů laktace. Tehdy se mohou nejčastěji objevovat chyby ve výživě. V období přípravy na porod je to například syndrom ztučnění krav a steatóza jater, v době porodu může dojít k retenci placenty, porodní paréze a v období rozdojování je to například negativní energetická bilance (NEB), která vede k rozvoji ketózy nebo steatóze jater (Ježková 2018).

Treacher et al. (2010) při svém měření zjistili, že skupina tučných krav měla nižší příjem sušiny a denní výnosy mléka s nižším obsahem bílkovin a laktózy než skupina krav s optimální váhou. Mezi oběma skupinami nebyl zjištěn žádný rozdíl v reprodukční výkonnosti, ale u tučných krav se vyskytlo více případů onemocnění než u krav bez ztučnění. Došli k závěru, že krávy, které jsou při otelení tlusté, žerou méně, dávají stejné nebo menší množství mléka, mobilizují více tělesné tkáně a po otelení je u nich výraznější negativní energetická bilance (NEB) než u krav hubených. Krávy, které jsou před porodem ztučnělé, trpí více chorobami.

Dobrý zdravotní stav dojnice je podmínkou pro realizaci mléčné užitkovosti. Mezi nejzávažnější onemocnění, ovlivňující mléčnou užitkovost a ekonomiku chovu patří mastitidy. Zánětlivá onemocnění mléčné žlázy, na jejichž vzniku se podílejí mikroorganismy, fyziologické procesy, nebo jiná traumata. Jsou výsledkem kumulativního působení různých stresujících faktorů, např. nízké hygieny dojení, špatné funkce dojícího stroje, nízké úrovně výživy a techniky ustájení (Vafek 2014).

Podle Perković et al. (2003) je důležité k dosažení dobrých reprodukčních a produkčních výsledků u dojnic, kromě splnění podmínek chovu a výživy před porodem, také nutné provádět pravidelné klinické vyšetření pohlavních orgánů – hlavně při porodu, po porodu a do doby zabřeznutí. Tato vyšetření se v praxi neuplatňují nepřetržitě a příliš často, proto není velké množství reprodukčních poruch diagnostikováno včas. To má za následek špatné výsledky plodnosti, významně sníženou produkci mléka a velké množství vyřazených jalovic a dojnic.

Negativní energetická bilance (NEB) – je zásadním problémem současných vysokoprodukčních stád dojeného skotu, jelikož vede ke zdravotním problémům, poruchám reprodukce a snížení produkce mléka. U krav dochází v období porodu k mnohým metabolickým a hormonálním změnám, které jsou odrazem narůstajících energetických požadavků, způsobených růstem plodu a nástupem laktace. Krávy navíc nejsou schopny v časně laktaci přijmout dostatečné množství sušiny pro pokrytí potřeb vysoké mléčné produkce (Štolcová et al. 2019), jelikož je tvorba mléka energeticky poměrně náročný proces. Základním energetickým substrátem pro organismus savců je glukóza. Na tvorbu jednoho litru mléka kráva spotřebuje 80 gramů glukózy. U krav se však do krmné dávky nedají přidat lehce degradovatelné cukry jako zdroj pohotové energie. Musí si vystačit s tím co má okamžitě k dispozici. Vysoká produkce mléka ihned po porodu vyžaduje hodně energie. Hladina krevního cukru proto klesá a alostatické mechanismy se pokouší udržet rovnováhu tím, že mobilizují záložní energii – nejčastěji tedy z tuku. Dochází tak k masivní mobilizaci tuku z rezerv, který se má v játrech přeměnit na glukózu. Do jater však může přijít tolik tuku, že jej nezvládnou využívat a dochází k vratnému, nebo nevratnému poškození jater (steatóza). Pokud nastane masivní lipomobilizace, může dojít i k ulehnutí krávy a jejímu úhynu (Stádník et al. 2019). Negativní energetická bilance během prvních dvou až tří týdnů laktace má také dopad na reprodukční schopnosti dojnic, kdy se nedaří zabřeznutí po první inseminaci. Hluboká NEB je považována za hlavní rizikový faktor výskytu zpožděné ovariální cyklicity (Štolcová & Bartoň 2019).

Reprodukční onemocnění dojníc – tyto problémy tvoří celou škálu poruch, které vedou ke zhoršení reprodukčních parametrů stáda, prodloužení servis periody, zvýšení inseminačního indexu nebo snížení indexu březosti. Toto všechno samozřejmě vede ke zhoršeným ekonomickým výsledkům farmy. Faktory, které zásadně ovlivňují obnovení reprodukčních funkcí a schopnost zabřeznout jsou průběh porodu a s ním spojené poporodní období, puerperium. Každá kráva by měla být po porodu monitorována, aby se předešlo infekcím. Puerperium trvá u krav dva týdny, je typické ustávajícím výtokem, který charakteristicky mění barvu, zápach a konzistenci. Když je vše v pořádku, okolo 20. dne dochází k obnovení pohlavních funkcí a může se objevit i první říje, která je ale obvykle neplnohodnotná a probíhá ve většině případů tiše, proto ji nedetekujeme. Pokud ale dojde k infekci dělohy po porodu, je to velký problém, jelikož se rozvíjí nespecifický zánět s širokou škálou patogenů, který je nutné řešit medikamentózně. Spolu s náklady na veterinární péči se zpravidla dostávají i náklady za opožděnou inseminaci. U většiny takto postižených zvířat přechází onemocnění do chronického stádia a může to být důvodem pro vyřazení zvířete z chovu. Toto onemocnění může probíhat zcela bez příznaků (hnisavý výtok), a jediným projevem je to, že zvíře neříjí nebo není schopno zabřeznout (Stádník et al. 2019).

Další zásadní vliv na obnovení reprodukčních funkcí po porodu má metabolický stav zvířete. Čím je užitkovost vyšší, tím obtížněji je v tomto ohledu dosahováno homeostatické rovnováhy. Protože je toto období velice důležité, byl zaveden termín tranzitní perioda. Je to období tři týdny před porodem a tři týdny po porodu. Je rozhodující nejen pro nastávající laktaci, ale i pro laktace budoucí. Kráva a jalovice nesmí být v době porodu tlustá, jednak z důvodu možného obtížného porodu, zadržetí lůžka a tím nespecifických zánětů, ale hlavně proto, že tato zvířata hůře snášejí nastalou negativní energetickou bilanci, neboť přijímají méně potravy (Stádník et al. 2019)

Produkční onemocnění dojníc – produkční choroby dojníc jsou způsobeny úrovní produkce, která je v rozporu s příjmem živin, poskytováním nevhodného krmiva, nevhodným prostředím, nevhodným chovatelským managementem nebo různými kombinacemi těchto faktorů. Přestože období 3 týdnů před otelením a 3 týdnů po otelení je spojováno s vrcholným výskytem produkčních chorob, účinky těchto nemocí na zdraví a produktivitu dojníc sahají daleko do průběhu další laktace (Mulligan & Doherty 2008). Bouška et al. (2006) uvádí, že záněty mléčné žlázy – mastitidy, způsobují také velké ekonomické ztráty. Kromě vyloučení mléka z dodávky a rizika horšího zatřídění mléka dochází k významnému poklesu dojivosti a v konečném důsledku také k brakaci krav. Hladina buněčných elementů v mléce dojnice se zdravým vemenem je kolem 50 tisíc/ml. Při počtu somatických buněk v bazénovém vzorku kolem 100 tisíc/ml se odhadují ztráty mléka na 3 %. Buněčnými elementy jsou bílé krvinky, které procházejí do mléčné žlázy a do mléka z krve. Jejich zvýšený počet je signálem, že byla mléčná žláza napadena, a to buď infekcí nebo neinfekčními vlivy. O infekci se mluví v případě, že individuální počet buněčných elementů stoupne nad 300 tisíc/ml. Uvolňování buněčných elementů do mléka je částečně ovlivněno i genetickým založením dojnice.

Rozlišujeme dvě základní formy mastitid (Bouška et al. 2006):

- Subklinickou mastitidu, charakterizovanou zvýšeným počtem buněčných elementů v mléce bez zjevných klinických příznaků zánětu vemene. Klinické mastitidy přecházejí v subklinické tehdy, pokud

nedošlo k bakteriologickému vyléčení a zárodky dále přežívají v tkáni mléčné žlázy.

- Klinickou mastitidu, která se projevuje zjevnými klinickými příznaky zánětu – zarudnutí, otok, bolestivost, zvýšená teplota vemene. Dochází tak k narušení konzistence mléka (vločky, případně až mléku nepodobný sekret). Doležal (2000) doplňuje, že se klinické mastitidy dají dále rozdělovat: *Akutní* – zčervenání, otok, zvýšená teplota, bolestivost; *Subakutní* – méně zřetelné příznaky zánětu, charakteristický vločkovitý a snížený sekret; *Chronické* – pokud byl zánět několikrát neúspěšně léčen, spojovaný se špatnou hygienou dojení, mastitidy nejsou doprovázeny zřetelnými příznaky

1.1.3.1 Parametry a ukazatele zdraví

Ticháček et al. (2007) uvádí, že případné onemocnění skotu lze považovat za důležitý ukazatel životních podmínek, jelikož je spojeno se ztrátami užitekosti, poruchami reprodukce, změnami kondice a negativními pocity jako je bolest, úzkost, strach a nepohodlí. Narušení zdravotního stavu lze zjistit měřením tělesné teploty zvířete a vyšetřením nebo pozorováním:

- tělních sliznic,
- srsti a regionální teploty kůže,
- mléčné žlázy a stavu mléčných filtrů, které jsou vřazeny do mléčného potrubí při jejich různě frekventované výměně v průběhu dojení,
- stavu končetin, postoje a pohybových obtíží zvířete,
- příjmu krmiva, přežvykování a stupně naplnění předžaludku,
- konzistence výkalů, četnosti kálení a močení,
- abnormálního chování zvířat (vysávání mléka, pití moče, lízání stěn, stavy vzrušení a netečnosti).

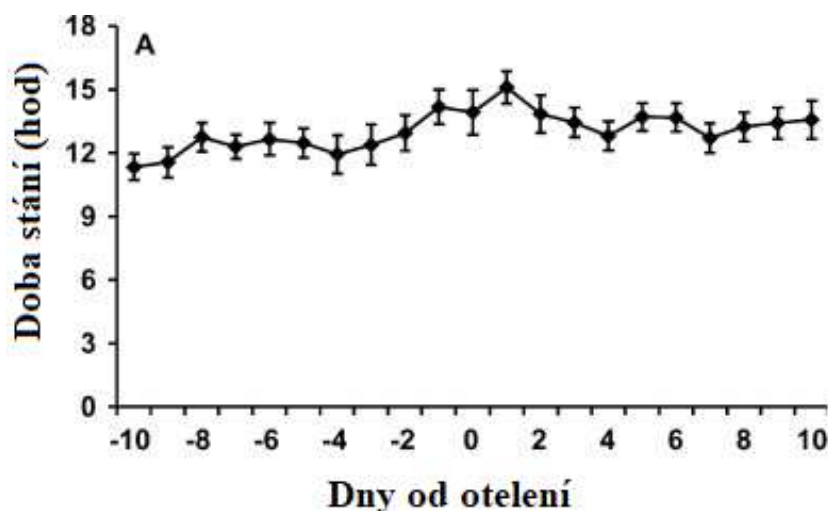
Zdravotní stav zvířete můžeme hodnotit dle pohybu. Životní projevy jsou úzce vázány na pohyb a vyhledávání potravy ve vnějším prostředí, dovoluje jim sociální kontakty a získávání sexuálních partnerů i útěk před predátory. Pohyb je zejména důležitý pro činnost životně důležitých orgánů a soustav (krevní oběh, exkreční systém, mléčná žláza, ...). Aktivní pohyb zvířete je výsledkem vlastní pohybové činnosti (Cepáková 2008).

1.2 Fyziologické parametry

1.2.1 Doba stání

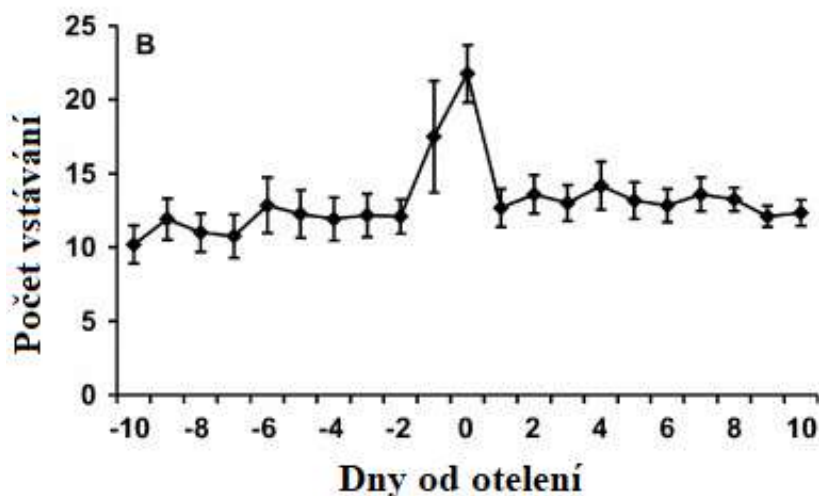
Protože doba stání obvykle není přerušena dobou ležení, je tato doba definována jako interval mezi dvěma dobami ležení (Huzzey et al. 2005). Podle Voříškové (2001) dochází v této době ke kumulaci několika aktivit (stání – žraní, stání – pití...). Oproti ležení dochází při stání ke zvyšování energetické náročnosti asi o 9 %. Vliv způsobu ustájení na dobu stání bez kumulace s ostatními aktivitami nebyl prokázán. Doba stání, při kterém nedochází k jiným životním projevům je přibližně stejná ve vazném i volném ustájení a představuje 21-22 % z celého dne. Huzzey et al. (2005) provedli studii, ve které se zaměřili na doby krmení, pití a stání v období otelení a v průběhu mezidobí. Sledovali celkem patnáct dojníc, deset dní před a deset dní po otelení. Existovala tendence k tomu, že průměrný počet krmení za den byl vyšší po otelení než před ním, ale čas strávený příjmem krmiva klesl. Celková denní doba stání zůstala mimo peripartální (přechodné, tranzitní) období podobná, ale nejvyšší byla kolem času otelení (14,4 hodin) a nejnižší během doby před otelením (12,3 hodin) (Obrázek 1). V den otelení ale došlo k dramatickým nárůstům počtu vstávání dojnice (22x) ve srovnání s průměrem a obdobím před a po porodu (12x a 13x) (Obrázek 2). K určení doby stání i celkového času stráveného ležením byl použit datový záznamník, který uměl určit orientaci nohou a byl naprogramován tak, aby zaznamenával polohu dojnice každé 2,5 minuty. Záznamník byl umístěn do látkového pouzdra a připevněn k zadní končetině každé sledované dojnice.

Obr. 1 - Sledování změny času stání kolem doby otelení; den otelení - 0



Huzzey et al. (2005)

Obr. 2 - Sledování počtu vstávání kolem doby otelení; den otelení - 0



Huzzey et al. (2005)

1.2.2 Doba ležení

Dobou ležení se u skotu rozumí odpočinek, při kterém zvíře nevyvíjí žádnou aktivitu. Snahou je dosáhnout co nejdéle doby odpočinku, jelikož ležení má u dojníc velkou prioritu (Stone et al. 2017), její zkracování narušuje pohodu zvířat. U přežvýkavců je čas odpočinku spojen s důležitou fyziologickou aktivitou – s přežvykáním (Hrouz et al. 2007). V průběhu 24 hodin si skot lehne 7–10krát. Nejdéle doba odpočinku je v nočních hodinách. Délku ležení ovlivňuje počet krmných míst u žlabu, jak často jsou krávy vyrušovány (ať už kvůli dojení, nebo přehánění z důvodu vyhrnování kejdy), plemeno, technologie ustájení, technické provedení místa pro ležení, počet zvířat ve skupině, mikroklimatické poměry a další (Staňková 2018). Stone et al. (2017) dále uvádí, že sociální chování, dojení, kulhání, nemoc nebo bolest také ovlivňují délku ležení. Nejvyšším stupněm odpočinku je spánek, který u skotu trvá jen velmi krátkou dobu (Staňková 2018). Voříšková et al. (2001) uvádí, že je možné odlišit skutečný hluboký spánek, který trvá v průběhu 24 hodin pouze asi 30 minut a je rozdělený do 6-10 period, které trvají přibližně 1-5 minut. Při spánku zvířata uvolní tělo, hlavu si položí na lopatku anebo se stočí do kozelce, kdy si hlavu položí na podložené zadní končetiny.

Doba, kterou krávy tráví vleže a jak často leží – toto chování se dá použít k hodnocení kvality stájí. Přístup do pohodlného prostoru pro ležení je jedním z nejdůležitějších konstrukčních kritérií pro ustájení dojníc. Dojnice jsou vysoce motivovány k ležení po dobu asi 12 hodin denně a ležení má u nich vyšší prioritu než příjem krmiva či společenský kontakt. Zabránění krávám ležet je škodlivé a způsobuje změny v hypotalamo-hypofyzární-nadledvinové aktivitě. Chování při ležení, zejména čas strávený vleže, četnost přechodů ze stání do ležení a doba trvání jednotlivých stání, byly identifikovány jako citlivá měřítko pohodlí stání. Například krávy ustájené na matracích tráví více času vleže než dojnice ustájené na betonových podložkách. Dojnice reagují změnou doby ležení na jednoduché řízení stájí – například doba ležení se zvýší z 8,8 hodin na 13,8 hodin za den, pokud je mokrá podestýlka vyměněna za

suchou a sníží se o 1,7 hodin, když se počet krav na stáj zvýší ze 100 na 150 % kapacity (Ito et al. 2009).

Skot si pro ležení vybírá, pokud možno otevřené místo, které je chráněné před větrem a průvanem a při teplých dnech si vybírá místa, která jsou zastíněná, ale suchá a čistá (Dosedlová 2017). Dojnice s vyšším sociálním postavením obsadí tato místa přednostně a pro méně průbojné jedince zůstanou méně vhodná místa (Hrouz et al. 2007). Dojnice, která leží, se vyhýbá kontaktu s jinými zvířaty, ale pro svůj odpočinek si často vybírá místo v blízkosti ostatních zvířat. Před ulehnutím skot obvykle několik minut stojí na zvoleném místě pro ulehnutí, které nejdříve prozkoumá očicháním (Dosedlová 2017). Při lehání si skot podloží přední i zadní končetiny pod tělo, přenesení váhu na zápěstní klouby předních končetin, ohne zadní končetiny v kolenu a svalí se na bok. Běžně leží na pravém nebo levém stehně, kdy má jednu zadní nohu pod tělem a druhá je podél těla. Hrudní kost nese váhu přední poloviny těla a končetiny jsou vysunuté před tělo v mírně pokrčené poloze. Hlava je vzpřímená, při spaní naopak položena na lopatce. Při vstávání je postup opačný, než při lehání. Zvíře přenesení váhu na zadní část těla, přední končetiny, které jsou ohnuté v zápěstí, položí pod tělo a silným pohybem hlavy vpřed přenesení hmotnost na přední část těla a postaví se na zadní končetiny. Poté se postaví také na končetiny přední (Voříšková et al. 2001).

1.2.3 Doba žraní

Příjem potravy patří k nejdůležitějším projevům chování, má rozhodující podíl na vzniku lokomoční aktivity a ovlivňuje také následné chování zvířete (Voříšková et al. 2001).

Při krmení slouží k přesunu krmiva do úst pysky, zuby a jazyk dojnice. Když skot konzumuje krmivo s dlouhými stonky, bylinu stáhne do úst jazyk, zatímco u koncentrátů nebo TMR (Total mixed ration = směsná krmná dávka) z krmného žlabu hrají důležitější roli při dopravě potravy pysky. Krmivo je žvýkáno bočními pohyby dolní čelisti, což způsobuje mělnění potravy. Krmivo danou dobu žvýkají stoličky na jedné straně čelisti. Během stravovacího procesu je vylučováno velké množství slin, aby bylo možné vytvořit a spolknout sousto (Beauchemin 2018).

Skot přijímá krmivo zejména v průběhu dne. Ojedinele krmivo přijímá v noci od půlnoci do třetí hodiny ráno. Průměrná délka příjmu krmiva během dne se pohybuje v rozmezí 5 až 6 hodin. Nejintenzivněji skot žere první hodinu po předložení krmné dávky, poté se postupně rychlost příjmu snižuje s tím, jak je zvíře syté. Při krmení ad libitum skot příjem krmiva prodlužuje a stejnou krmnou dávku zkonsumuje pomaleji než při limitovaném systému krmení. Počasí hraje významnou roli v příjmu krmiva. Chladné počasí stimuluje chuť k jídlu, oproti tomu teplé počasí příjem krmiva snižuje. Krávy snižují příjem krmiva již při teplotě 21-24 °C a při teplotách nad 40 °C přijmou pouze 20-28 % množství, které by sežraly při teplotě kolem 10 °C (Voříšková et al. 2001).

1.2.4 Doba přežvykování

Ruminace (přežvykování) je jedinečná vlastnost přežvýkavců. Během přežvykování je trávenina z batoru přepracována a znovu spolknuta. Rejekce má dvě části: nejprve zvíře spolkne sliny, které navlhčí sliznici hltanu. Poté následuje hluboký nádech, který způsobí snížení tlaku v hrudní části hltanu. Ve druhé fázi se v důsledku kontrakce hltanu polovina jeho

obsahu ejekuje do dutiny ústní a polovina se vrací zpátky do předžaludků. Po příchodu do ústní dutiny je sousto stlačením zbaveno tekutiny a za současného promíchávání se slinami je důkladně žvýkáno – probíhá reflex žvýkání. Na přežvýkání jednoho sousta o hmotnosti 100-120 gramů vykoná kráva 20-90 žvýkacích pohybů. Za minutu jich vykoná asi 55. Po důkladném přežvýkání je sousto spolknuto a za dalších 3-5 sekund dochází k další ejekci (Voříšková et al. 2001). Fyziologická maximální doba přežvykování je asi 10 až 12 hodin denně, což může nastat u skotu krmeného stravou s vysokým obsahem vlákniny. Většina dojených krav krmených TMR však zřídka tak dlouho přežvykuje (Beauchemin 2018).

Snahou každého chovatele je, aby dojnice ležely co nejdéle. Dobou ležení je podporována správná doba přežvykování, která se projevuje i na celkovém zdravotním stavu, a hlavně na mléčné užitkovosti (Voříšková et al. 2001). Produkce mléka je významně a statisticky závislá na době přežvykování (Antanaitis et al. 2018). Pozitivní souvislost je pozorována na každé laktaci, avšak negativní souvislost mezi dobou přežvykování a obsahem mléčného tuku je pozorována u třetí a vyšší laktace (Kaufman et al. 2018). Doba přežvykování kolísá mezi 4 až 9 hodinami, což souvisí s množstvím přijatého krmiva a s obsahem vlákniny v krmivu. Dojnice nejčastěji přežvykují vleže se zdviženou hlavou. Kratší doba přežvykování vestoje nebo za pohybu (1 % denní doby) patrně souvisí s vyšší spotřebou energie. Při nižších teplotách přežvykuje skot déle a častěji (Voříšková et al. 2001). Doba přežvykování se zkracuje při říji nebo onemocnění. Přežvykování probíhá po celý den v určitých periodách. Nejintenzivněji probíhá v noci. Dojnice začínají přežvykovat 15-70 minut po příjmu krmiva. Po přežvýkání 50-70 soust následuje období klidu, které je vystřídáno další periodou přežvykování (Staňková 2018).

1.2.5 Aktivita

V průběhu dne dochází u zvířat k pravidelnému střídání životních projevů. Zvířata mají tendenci vykonávat tutéž činnost každý den v pravidelnou dobu. Největší aktivitu vykazují při svítání a za soumraku, naopak nejnižší uprostřed dne, nebo uprostřed noci. Narušení obvyklého denního režimu, stereotypu, na který jsou zvířata zvyklá, způsobuje zkracování doby odpočinku, snižuje se využitelnost krmiv a tím dochází ke snižování užitkovosti. Požadovaná vysoká užitkovost u dojnic představuje velké fyziologické zatížení, a proto má dodržování biologických rytmů velký význam (Voříšková et al. 2001).

Měření pohybové aktivity hospodářských zvířat poskytuje důležité informace nejen ke zjišťování říje, ale i ke sledování zdravotního stavu. Určení doby říje je důležité pro stanovení vhodné doby inseminace, což přispívá k optimalizaci nákladů na připouštění. Měřením bylo zjištěno, že během říje dvojnásobně až trojnásobně vzroste pohybová aktivita oproti běžnému stavu. Chovatelé se začali zabývat sledováním pohybové aktivity zvířat ve chvíli, kdy bylo třeba sledovat velká, volně ustájená stáda krav a vyhledávat zvířata v říji (Novotná et al. 2015).

Müller & Schrader (2003) ověřovali metodu pro automatické 24hodinové zaznamenávání aktivity u dojnic, protože změny v aktivitě hospodářských zvířat jsou široce používány jako indikátor pro hodnocení dobrých životních podmínek zvířat. Aktivita zvířat se mění v závislosti na říjovém cyklu, stádiu březosti, době přežvykování. Má vliv i na reprodukci. Bylo například prokázáno, že krávy s vyšší pohybovou aktivitou mají vyšší míru plodnosti než krávy, které mají nižší intenzitu pohybu (Berka et al. 2004).

1.3 Jak jsou fyziologické parametry ovlivňovány

Životní projevy u skotu vykazují v průběhu dne značnou tendenci k rytmičnosti. Systematicky se člení do dvou hlavních časových úseků – dne a noci (Hrouz et al. 2007). Příjem krmiva a vody, pohyb, odpočinek a přežvykování a jejich projev během celého dne jsou u dojnic nanejvýše účelné a nesmí být chovatelem v žádném případě limitovány. Ze zkušeností z praxe je známo, že někdy postačuje i sebenepatrnější změna ve stájových parametrech technologických prvků či zařízení, ale i samotné řízení stáda, aby se chovné prostředí změnilo ve prospěch nebo naopak v neprospěch ustájeného skotu (Doležal 2013). Hrouz et al. (2007) doplňuje, že rytmičnost denního režimu ovlivňuje i roční období a technologie chovu (užívání krmných boxů, návštěva dojírny ...).

1.3.1 Kvalita podestýlky

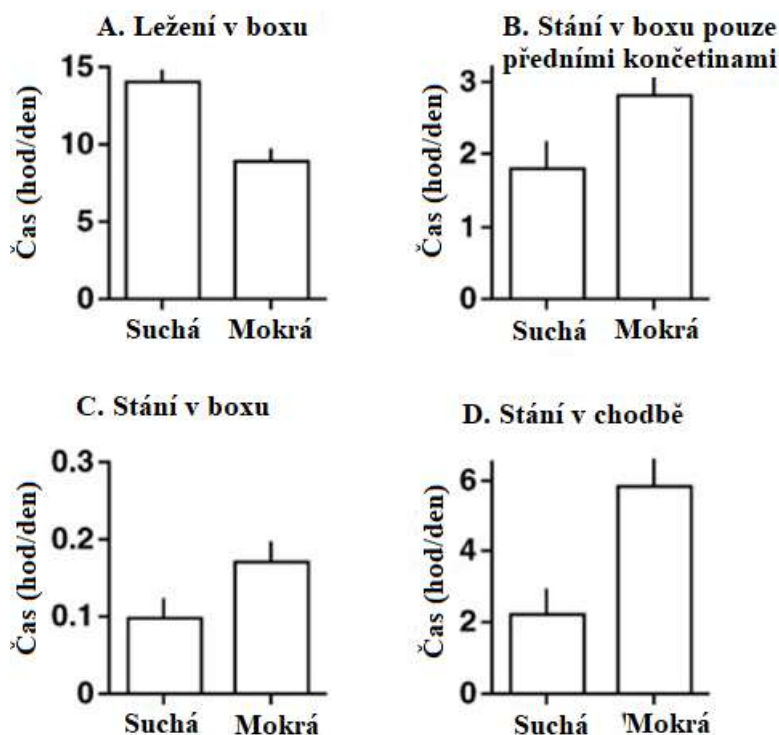
Materiál podestýlky, který je krávám poskytován, je jedním z nejdůležitějších faktorů při výběru boxu pro ležení (Fregonesi et al. 2007). Je zde několik faktorů, které musí být uváženy. Povrch by měl být trvanlivý a lehce udržovatelný, odolný proti vodě. Neměl by být kluzký, proto by měl být jednou z prevencí proti úrazům. Krytina by měla být spíše z měkkého a pohodlného materiálu než z tvrdého, studeného a vlhkého. V neposlední řadě by měla být z inertního materiálu, ve kterém nemohou přežívat mikroorganismy. Podestýlka zajišťuje komfort dojnícím, které tráví většinu času ve stáji. Existují dvě skupiny materiálů: organické – sláma, hobliny, piliny a separát a anorganické materiály, mezi které patří písek, beton či gumové matrace (Blowey & Edmondson 2007).

Krávy jednoznačně preferují boxy s větší vrstvou podestýlky a tráví více času ležením v dobře nastlaných boxech než v těch, které mají podestýlku nízkou nebo žádnou. Problémy s komfortem stání souvisejí rovněž se zdravotními riziky. Například krávy ustájené na hluboké podestýlce mají nižší predispozice ke kulhání než krávy ustájené na matracích s nízkou nebo žádnou podestýlkou. Poskytnutí dobré podestýlky je pouze prvním krokem k dosažení přiměřené úrovně pohodlí krav – je nutné povrchy a podestýlky řádně udržovat. V roce 2005 proběhla studie, která ukazovala, jaký vliv na dobu stání má úroveň kvality podestýlky v neudržované stáji. Studie ukázala, že doba ležení poklesla přibližně o 10 minut za den při redukci 1 centimetru pískové podestýlky. Kvalita podestýlky také klesá, pokud zvlhne – ať už je vystavena povětrnostním vlivům, nebo znečištěna stolicí či močí. Krávy taktéž preferují v zimní i letní sezóně podestýlku, která je méně vlhká než podestýlku s vysokou vlhkostí (Fregonesi et al. 2007). Materiál podestýlky musí být udržován čistý a suchý, jak jen to je možné, čímž je omezováno množení bakterií. Organický materiál by měl být nahrazován denně, aby riziko infekce environmentálními patogeny (dominantní původci mastitid) bylo co nejnižší. Prodloužení času, kdy krávy leží v čistých, suchých a pohodlných lehárnách znamená omezení času stráveného stáním ve vlhkých, špinavých chodbách. To má za následek, že krávy trpí méně často infekčními chorobami končetin a také mastitidami (Blowey & Edmondson 2007).

V roce 2007 provedli Fregonesi et al. (2007) experiment, kdy sledovali 24 březích krav holštýnského skotu. Během jedné fáze experimentu bez volby výběru byly krávy omezeny na volné stáje s mokrou nebo suchou podestýlkou (Obr. 1 A). Pokud byl zajištěn přístup do stáji se suchým stelivem, strávily krávy vleže 13-14 hodin denně. Tento čas ale klesl na 8-9 hodin,

pokud krávy měly přístup pouze do stáje s mokrou podestýlkou. Všechny krávy strávily více času vleže, pokud jim byl poskytnut přístup do stáje se suchým stelivem, ale velikost tohoto rozdílu kolísala od 40 minut za den až po 11 hodin za den. Krávy zkrácenou dobu ležení kompenzovaly stáním pouze předními končetinami v boxu (Obr. 3 B), strávením více času plně stáním v boxu (Obr. 3 C) anebo strávením více času nečinností v chodbě mimo boxy (Obr. 3 D).

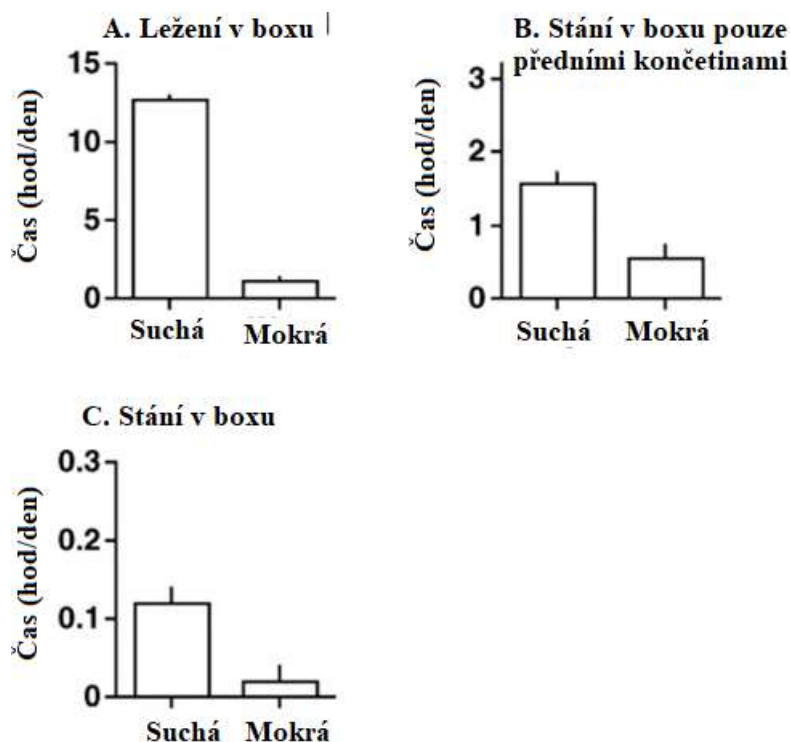
Obr. 3 - Výsledky jedné fáze experimentu



Fregonesi et al. (2007)

Během druhé fáze experimentu s volným výběrem krávy prokázaly jasnou preferenci suché podestýlky. Krávy strávily 12-13 hodin denně v boxech se suchým stelivem a 0,5-1,5 hodiny denně v boxech s mokrým stelivem (Obr. 4 A). Všechny krávy pak trávily většinu času ležením v suchých stájích a až 50 % krav neleželo vůbec v boxech s mokrou podestýlkou. Během této fáze s volným výběrem krávy trávily více času také stáním v boxech se suchou podestýlkou (Obr. 4 B, 4 C). V této fázi krávy stály a byly krmeny ze stejné krmné chodby, proto jejich chování v tomto čase nelze prokázat.

Obr. 4 - Výsledky druhé fáze experimentu



Fregonesi et al. (2007)

1.3.2 Teplota

Skot patří mezi zvířata s velmi dobrými termoregulačními schopnostmi. Mnohem lépe mu však vyhovuje pobyt v prostředí s nízkými teplotami. Skot produkuje vysoké množství tepla, zejména mikrobiální činností předžaludků, ale díky relativně malému povrchu těla se nadbytečného tepla zbavuje s obtížemi. Pobyt v chladnějším prostředí mu usnadňuje výdej tepla v důsledku většího tepelného spádu mezi organismem a prostředím (Knížková & Kunc 2010). Významným faktorem, který ovlivňuje pohodu zvířat, jejich zdravotní stav, reprodukci, mléčnou a masnou užitkovost, a tedy i celkovou ekonomiku chovu je tepelný stres. Ten nastává, pokud teplota prostředí překračuje 22 °C (Staněk 2015). Při vysokých teplotách je organismus nucen zapojovat tzv. aktivní termoregulační mechanismy, které pro svoji činnost potřebují energii, kterou by zvíře za jiných podmínek využilo k tvorbě produktů (mléko, přírůstky živé hmotnosti...). Zvýšená rektální teplota je pokynem pro zapojení aktivních termoregulačních mechanismů, které zabezpečují výdej nadbytečného tepla z organismu. Nejpohotovějším mechanismem jsou cévní reakce (dochází k tzv. vasodilataci neboli rozšíření cév a tím ke zvýšení průtoku krve k povrchu těla). Dále nastupuje výdej tepla dýcháním. Nejúčinnějším ochlazovacím mechanismem skotu při působení vysokých teplot je odpařování vody pocením. Během působení vysokých teplot lze u zvířat pozorovat i jiné příznaky svědčící o tom, že jsou pod vlivem tepelného stresu. Dochází zejména ke změnám chování. Především se snižuje množství i frekvence příjmu krmiva, naopak se zvýší četnost příjmu a spotřeby vody. Zvířata

snížují pohybovou aktivitu. Vyhledávají stín a chladnější místa ve stáji, lze pozorovat i častější zaléhávání zvířat na hnojných chodbách, čímž si snaží ochladit povrch těla. Skot při ležení nezaujímá klasickou fyziologickou polohu, ale leží zpravidla natažen na boku, včetně natažených končetin, aby se co nejvíce zvětšil povrch těla pro větší výdej tepla. Nejcitlivější kategorií skotu na tepelný stres jsou dojnice, obzvláště vysokoužitkové a dále dojnice starší (2. a další laktace). Organismus dojnic produkuje obrovské množství tepla díky intenzivnímu metabolismu spojeného s jejich vysokou užitkovostí. Selekcí na vyšší užitkovost se odolnost proti tepelnému stresu snižuje (Knížková & Kunc 2010).

Důsledky tepelného stresu podle Knížkové & Kunce (2010):

Negativně ovlivněn příjem krmiva a zvýšený požadavek na záchovnou krmnou dávku. Omezování příjmu krmiva a energie je obranným mechanismem, jelikož v důsledku redukování příjmu krmiva a tím redukování produkce metabolického tepla je možné udržet stálou tělesnou teplotu. Pokles příjmu krmiva a sušiny je 5 až 25 %. Záchovná krmná dávka je vyšší v důsledku aktivit na eliminaci tepelného stresu – tělesný metabolismus, dechová a tepová frekvence, zvýšený oběh vody...

Zvýšený příjem vody až o 50 %. Nejvyšší spotřeba vody je mezi 12:00 – 15:00 hod. Dojnice upřednostňují chlazenou vodu, která má větší ochlazovací efekt, což se pozitivně odráží i ve zvýšené doživosti. Ale naopak se při tepelném stresu snižuje výdej vody výkaly až o jednu třetinu.

Deprese mléčné užitkovosti. Mléčná užitkovost může klesnout až o 25 % při krátkém i dlouhodobém působení tepelného stresu. Dojnice otelené v průběhu horkých letních měsíců budou mít s velkou pravděpodobností celou následující laktaci nižší užitkovost.

Redukce intenzity růstu. V letním období jsou zaznamenávány nižší intenzity růstu a ztráty tělesné hmotnosti, především v důsledku sníženého příjmu krmiva. Patrné je to především při nižší porodní hmotnosti telat a pozdějším návratu na původní hmotnost krávy po otelení.

Zhoršený zdravotní stav. Zvýšená četnost respiračních onemocnění, klinických mastitid, mortality telat i poruch souvisejících s porody (zadržené placenty, poporodní infekce dělohy, porodní paréza).

Změna v chování skotu. Zvířata vyhledávají stín, redukují příjem krmiva a svoji aktivitu. Příjem krmiva se uskutečňuje až ve večerních hodinách. Zkracuje se čas přežvykování. Chování spojené s příznaky říje se přesunuje na ranní a večerní hodiny.

Soriani et al. (2013) provedli experiment, ve kterém sledovali průběh přežvykování během letní sezóny u laktujících dojnic a zkoumali jeho vztahy s metabolickými podmínkami a fyziologickými znaky tepelného stresu. Studie byla provedena v experimentální stáji s volným výběhem a bylo zkoumáno 21 krav. Během pokusu byla zaznamenávána teplota a relativní vlhkost uvnitř stáje. Dechové frekvence a teploty konečníku byly zaznamenávány během určitých meteorologických období, kdy byly nižší a vyšší teploty. Byla také zaznamenána denní produkce mléka, tělesná hmotnost, nutriční stav a zdravotní stav. Čas přežvykování byl zaznamenán pomocí automatického systému na krku krav, který měl v sobě mikrofon. Většina přežvykování se objevila během noci (v průměru 63,2 % času z denní doby). Průměrná denní a noční doba přežvykování pozorovaná během studie byla 501 minut za 24 hodin, bez významných rozdílů mezi prvotelkami a krávami na dalších laktacích. Doba přežvykování během studie negativně souvisela s rychlostí dýchání a pozitivně s produkcí

mléka. Podle mikroklimatických podmínek a fyziologických znaků tepelného stresu krávy v létě trpěly mírným až středním tepelným stresem.

1.3.3 Krmivo

Příjem živin v dostatečném množství, kvalitě a vyváženém poměru, odpovídajícímu potřebám dojnic na danou užitkovost je základním a rozhodujícím předpokladem racionální výživy. Příjem živin krmiva je složitý proces, kdy se vzájemně setkávají a ovlivňují podmínky prostředí, procesy trávení, faktory podmíněné metabolickými přeměnami a regulační pochody centrální nervové soustavy (Šustala 2001).

Vacek & Krpálková (2017) uvádí, že denní doba přežvykování dojnic je ovlivněna obsahem vlákniny a složením krmné dávky, která ovlivňuje funkci bачору a je spojena s příjmem sušiny. Z tohoto důvodu se snížený příjem krmiva, menší velikost soust a čas strávený žráním často v praxi používají k identifikaci zhoršujícího se zdravotního stavu a metabolických poruch.

Základem krmné dávky pro dojnice jsou objemná statková krmiva, vhodně doplněná krmivy jadrnými, minerálními a vitamínovými doplňky. Optimální zastoupení vlákniny ve výživě zabezpečuje mechanické nasycení zvířat, podporuje peristaltiku střev a motoriku bачору. Dále limituje příjem a stravitelnost krmiva. Při zkrmování suchého a hrubého rostlinného krmiva s vysokým obsahem vlákniny se doba přežvykování prodlužuje, zatímco počet period stoupá, ale jemné a šťavnaté krmivo dobu ruminace výrazně zkracuje. I když je doba přežvykování v první řadě zajištěna množstvím a kvalitou krmné dávky, přežvykování je bez ohledu na množství přijaté potravy vrozená potřeba skotu. To znamená, že dojnice přežvykuje určitou dobu jako součást své každodenní rutiny, stejně jako z důvodů správné výživy, zdraví a produkce mléka. Vysokoprodukční dojnice konzumují více sušiny v kratším čase, přežvykují déle a pijí více vody oproti krávám s nižší produkcí (Růžková 2020).

Maekawa et al. (2002) pozorovali osm dojnic pro stanovení účinků podílu ječmenové siláže (40, 50, 60 % sušiny) při krmení směsnou krmnou dávkou (TMR) a podáváním krmných složek odděleně na žvýkácké aktivity, produkci slin a pH bачору. Příjem sušiny a produkce mléka byly u všech pozorování podobné (18,2 kg; 27,2 kg/den). Krávy krmené siláží o sušině 40 % TMR strávily žráním více času než krávy krmené oddělenými složkami krmiva (243 minut vs. 198 minut denně), ale doba přežvykování byla podobná (546 minut za den). Poskytnutí dobře zamíchané TMR je výhodné, protože snižuje separaci a třídění krmiva krávami. Krmivo sežrané jako TMR přesněji odráží složení zkrmených živin ve srovnání s krmivem konzumovaným odděleně. Krávy krmené oddělenými složkami krmiva přežvykovali o 1,4 hodiny za den déle než krávy konzumující TMR.

Kononoff et al. (2003) prováděli experiment, ve kterém vyhodnocovali účinky snižování velikosti částic kukuřičné siláže na stravovací chování, žvýkáckou aktivitu a fermentaci v bачoru u dojnic. Byly pozorovány 4 krávy průměrně ve 110. dnu laktace. Během každého ze čtyř čtrnáctidenních období byla každé krávě nabídnuta krmná dávka, která se lišila velikostí částic kukuřičné siláže: krátké (7,4 mm), většinou krátké (7,8 mm), většinou dlouhé (8,3 mm) a dlouhé (8,8 mm). Snížení velikosti částic zvýšilo příjem sušiny lineárně - 28 kg (krátké částice), 26,8 kg (většinou krátké), 26,8 kg (většinou dlouhé) a 25,7 kg (dlouhé) za den. Celková doba žraní (čas strávený žráním a přežvykováním) vykazovala odezvu s nejvyšší žvýkáckou

aktivitou u krmiv s nejkratší a nejdelší velikostí částic. Celková doba žraní na kilogram přijaté sušiny se lineárně snižovala se zmenšující se velikostí částic. pH bachoru nebylo velikostí částic kukuřičné siláže ovlivněno, ale koncentrace těkavých mastných kyselin lineárně vzrostla, jak se zmenšovala velikost částic v krmivu. Výsledky experimentu naznačují, že zmenšení velikosti částic kukuřičné siláže může zvýšit příjem sušiny, pozitivně ovlivnit fermentaci v bachoru a snížit vybírání chutnějších složek krmiva.

1.3.4 Dojení

Během dojení může být zaznamenána změna chování u krav, například kvůli nedostatečnému pohodlí. Šířka a délka dojícího stání mohou mít vliv na přežvykování, aktivitu zadních nohou i na množství podojeného mléka. V tomto směru má však více vliv na chování frekvence dojení za den a použitá technika dojení (Gómez et al. 2017).

V roce 2013 provedli Hart et al. (2013) studii, ve které zjišťovali vliv frekvence dojení na vzorce chování a produktivitu dojnic. Sledovali celkem 12 dojnic (7 prvotetek a 5 krav) po dobu 21 dní. Frekvence dojení byla 2x nebo 3x denně. Výsledky studie ukázaly, že krávy dojené třikrát denně vyprodukovaly o 2,9 kg mléka za den více než ty, které byly dojeny dvakrát. Prvotelky konzumovaly o 3,9 kg sušiny méně než krávy. Čas, který byl potřeba navíc k dojení 3x denně (14,6 minuty) změnil rozložení aktivit krav po celý den. Ačkoli to nemělo vliv na celkovou denní dobu ležení, nebo přežvykování, byly pozorovány u krav podojených 2x denně tendence trávit méně času žráním, a také tyto krávy konzumovaly krmivo rychleji. U krav byla usnadněna doba žraní delším a zároveň větším množstvím přijatého krmiva, když byly dojené 3x denně. Prvotelky konzumovaly menší množství krmiva ale častěji po celý den, když byly dojeny 3x, což vedlo k vyššímu příjmu sušiny v krmné dávce, ve srovnání s prvotelkami dojenými 2x denně. Tyto výsledky naznačovaly, že při dojení 3x denně budou prvotelky pozitivně upravovat dobu žraní, aby dosáhly podobného zvýšení produkce jako krávy na vyšších laktacích. Dojení 3x denně lze použít ke zlepšení produkce, i když vyšší frekvence dojení vyvolává různé účinky na chování prvotetek a krav. Seskupování a řízení krav na základě pořadí laktace může být proto prospěšné.

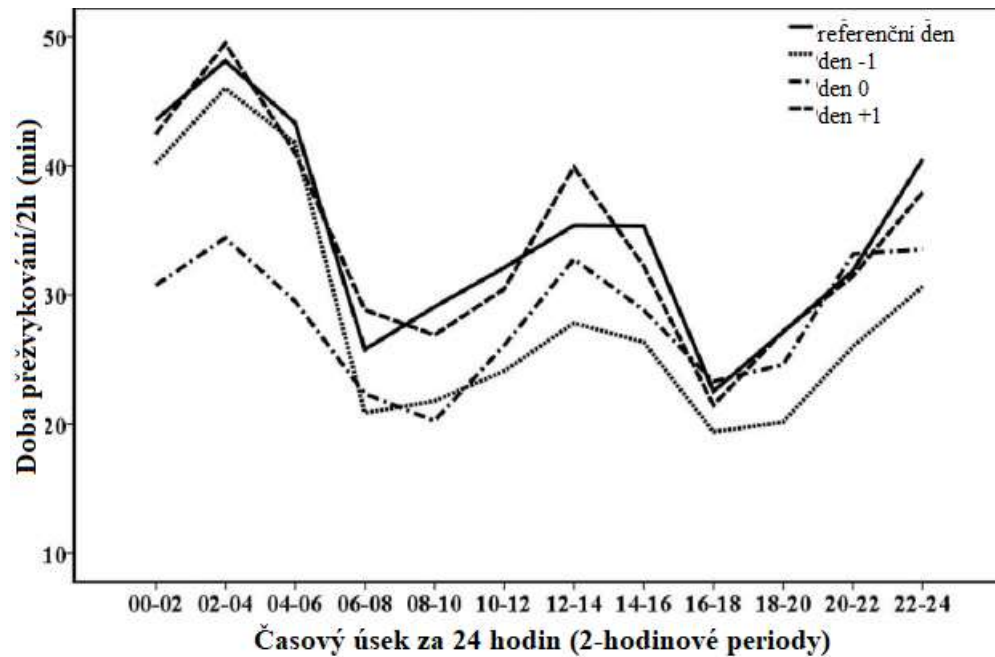
1.3.5 Doba říje

Chování dojnic ve fázi říje je charakterizováno specifickými rysy. Pohybová aktivita je často považována za nejvýznamnější faktor pro detekci říje. Změněné vzorce chování krav během říje naznačují zvýšenou fyziologickou aktivitu jako výraz hledání kompatibilního partnera pro páření (Pahl et al. 2015). Při porovnání dvou plemen – český strakatý skot a holštýnský skot, bylo prokázáno, že během období říje český strakatý skot vykazoval významně vyšší pohybovou aktivitu než skot holštýnského plemene (Berka et al. 2004). Říje je také doprovázena změnami v krmení a přežvykování (Pahl et al. 2015).

Byla provedena studie, ve které bylo cílem vyhodnotit změny doby žraní a doby přežvykování u dojnic ve dnech kolem říje (Obrázek 5). Doby žraní byly zaznamenány vážícími žlaby, které váží příjem krmiva a doba přežvykování akustickými senzory. Analýza zahrnovala data od 25 prvotetek a 37 krav, které byly úspěšně inseminovány (den inseminace d=0). Množství přijatého krmiva v referenční den (d -7 až d -3 a d +3 až d +7) bylo průměrně 20 kg a denní doba krmení byla 245 minut. Průměrná doba přežvykování v referenční den byla 389

minut. Doba krmení a doba přežvykování byla snížena den před inseminací (o 77 minut) a v den inseminace (o 75 minut), množství přijatého krmiva a rychlost krmení byla snížena v den 0 (v průměru o 2 kg) (Pahl et al. 2015).

Obr. 5 - Sledování doby přežvykování ve dvouhodinových intervalech v referenční den, den před inseminací, v den inseminace a den po inseminaci



Pahl et al. (2015)

1.4 Jak se dají fyziologické parametry měřit a hodnotit

1.4.1 Pedometry

Ke sledování pohybové aktivity a její charakteristiky jsou vyvíjena zařízení nazývaná krokoměry neboli pedometry. Narozdíl od identifikačních známek jsou pedometry vždy aktivní a k vlastní činnosti potřebují zdroj elektrické energie (baterie). Doba provozu zařízení od různých výrobců je odlišná a pohybuje se od tří do deseti let. Baterii většinou nelze vyměnit, a proto je po vybití baterie nutné koupit nové zařízení. Je-li pedometr vybaven identifikační známkou, je možné jej používat k identifikaci v dojárně i poté, co se baterie vybití. Zpočátku byly pedometry připevňovány na nohu zvířete. Krabička, ve které je elektronika, se páskem přitáhla na nohu. Pásek byl ale často značně znečištěn výkaly, které se stávaly zdrojem infekce. Proto se od umístění pedometrů na nohu upouštělo a začaly se připevňovat spíše na obojek kolem krku (Novotná et al. 2015).

1.4.2 Aktivometry

Detekce přežvykování. Aktivometry mohou být vybavovány senzory k detekci přežvykování. Doba, při které zvíře přežvykuje představuje důležitou informaci pro chovatele. Nejenže je ukazatelem zdravotního stavu, ale může jí být detekována i říje. Během říje vzrůstá pohybová aktivita a zkracuje se doba přežvykování (Novotná et al. 2015).

Lokalizace zvířat ve stáji nebo na pastvě. Tato funkce usnadňuje práci chovatelům, neboť vzhledem k růstu koncentrace zvířat je vyhledávání zvířete ve stádě časově náročné.

Detekce druhů pohybů. Měření pohybové aktivity na noze byl rozšířen o detekci doby ležení, doby stání, doby chůze, počtu kroků a počtu vstávání (Novotná et al. 2015).

Identifikace zvířete. Systém automatické identifikace se skládá ze tří hlavních částí – transponderu, antény a čtecího vyhodnocovacího zařízení. Je několik typů tohoto zařízení – transpondéry uchycené na krčním obojku, uchycené na končetině zvířete, vestavěné do ušní známky (Doktorová 2003). Dále existují injekční transpondéry aplikované subkutánně do ušní základny nebo do ušního lalůčku (Løken et al. 2011).

1.4.3 Detektory telení

Nejpřesnějšími a nejcitlivějšími metodami pro predikci otelení v následujících 24 hodinách je měření relaxace pánevních vazů a testy pro přítomnost progesteronu a 17 beta-estradiolu. Měření vaginální teploty je spolehlivá metoda k vyloučení otelení během následujících 12 hodin. Avšak systémy kontinuálního monitorování mohou detekovat změny chování, ke kterým dochází v den otelení, jelikož některé jsou přítomny hlavně několik hodin před porodem – vstávání a lehání, zvedání ocasu, snížený příjem krmiva. Základní typy zařízení pro detekci otelení: inklinometry a akcelerometry, které detekují zvedání ocasu a nadměrnou aktivitu, dále břišní pásy, monitorující kontrakce dělohy, vaginální sondy detekující pokles vaginální teploty a vypuzení alantochorionu a poslední zařízení umístěné ve vagině nebo vulvě, které detekují vypuzení lýtky telete (Saint-Dizier & Chastant-Maillard 2015).

1.4.4 Měření doby přežvykování

Přežvykování je obvykle monitorováno vizuálním pozorováním buď přímo, nebo na videu. Vizuální pozorování je však náročné na pracovní sílu a čas, obvykle je také možno sledovat jen několik krav najednou. Nepřímé metody monitorování byly založeny na zařízeních detekujících pohyb čelistí. Tato zařízení byla připojena nebo zabudována do obojků krav. Tento způsob byl ale těžkopádný a pro krávy nepohodlný a mohl ovlivnit jejich chování. Proto byly vyvinuty novější přístroje. Systém monitorování přežvykování Hi-Tag, poskytuje výstupní data doby přežvykování, intervaly mezi opakováním dob žraní a rychlost žvýkání. Systém se skládá ze záznamníků ruminace, stacionárních nebo mobilních čteček a softwaru pro zpracování elektronických záznamů. Krční límec se umístí záznamníkem na levou stranu krku dojnice. Zpětné vyvrhnutí sousta do dutiny ústní a přežvykování jsou charakteristické svými zvuky, které jsou zaznamenávány mikrofonom a digitálně ukládány (Schirmann et al. 2009).

1.5 Využívání fyziologických parametrů v praxi

Doba přežvykování je vhodným parametrem pro včasnou identifikaci metabolických poruch, jako je bachorová acidóza. Dobu přežvykování lze také použít ke sledování složení krmných dávek a krmných praktik (Reith & Hoy 2012).

Měření pohybové aktivity hospodářských zvířat poskytuje důležité informace nejen ke zjišťování říje, ale i ke sledování zdravotního stavu. Chovatelé se začali vážně zabývat sledováním pohybové aktivity zvířat ve chvíli, kdy bylo třeba sledovat velká, volně ustájená stáda krav a vyhledávat zvířata v říji (Novotná et al. 2015). Během říje se výrazně zvyšuje neklid a celková fyzická aktivita (Løvendahl & Chagunda 2010). U plemenic lze pozorovat další symptomy říje, které ale nejsou okem viditelné. Mezi ně patří nižší příjem krmiva, dočasný pokles užitkovosti, změny ve složení mléka, zkrácení doby odpočinku, a tudíž i doby přežvykování. Při velké koncentraci zvířat je ale průběh říje narušován různými vlivy. Pro sledování pohybové aktivity jsou proto používány pedometry. Začaly se používat ke zlepšení reprodukčního ukazatele, který lze do jisté míry ovlivnit účinnou detekcí říje plemenic a určením optimální doby inseminace. Přístroje zaznamenávají zvýšenou pohybovou aktivitu v období říje, a naopak sníženou při různých onemocněních. Jalovice mají oproti krávám říji obvykle kratší, ale s výraznějšími příznaky. U krav se může někdy vyskytnout tichá říje. U dojnic probíhá periodicky estrální cyklus v intervalu 21 dnů. V době 12 až 18 hodin před říjí je plemence neklidná, pokouší se naskakovat na jiné krávy a denní produkce mléka je občas nižší. V této době pedometry ukazují zvýšený pohyb, proto je čas připravit se na inseminaci. Samotná říje trvá 8 až 16 hodina a říjící se plemence při naskočení jiné krávy drží. Toto je doba optimální k inseminaci. Po skončení říje plemence při naskočení jiné krávy již nestojí a postupně se začíná chovat normálně (Novotná et al. 2015).

1.5.1 Používané technologie v praxi

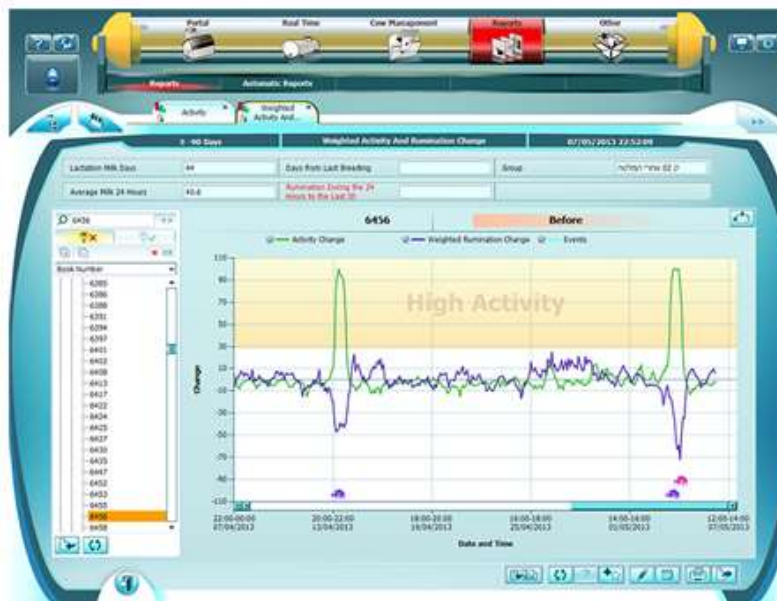
Systém Heatime od společnosti SCR. Tento systém je nástrojem pro řízení celého stáda jako celku, poskytuje přehled o jednotlivých skupinách i o každé jednotlivé dojnici. Součástí je metoda sledování pohybu, detekce přežvykování a dále „Index říje“, který nevychází pouze z výstupů předchozích dvou (sledování pohybu a detekce přežvykování), ale kombinuje tato data s délkou říje a časem uplynulým od předešlého říjového cyklu. Dále „Pravděpodobnost březosti“, kdy systém ihned upozorní na plemence, které jsou zapuštěné, a přesto mají podle „indexu říje“ příznaky říje. „Skupinová rutina“ - aktualizace v reálném čase zvýrazňující neobvyklou aktivitu nebo přežvykování na úrovni skupin či celého stáda. Sada upozornění „ProCalve“ v reálném čase v období těsně před a po otelení, zároveň je zde upozornění na potíže po otelení. „Konzistence skupiny“ sleduje a analyzuje dlouhotrvající trendy přežvykování a zvýrazňuje jakékoli změny ve výživě, otevření nové silážní jámy... (Velechovská 2016).

Obr. 6 - Systém Heatime na krku dojnice.



Eurofarm (2021)

Obr. 7 - Výstup ze systému Heatime pro konkrétní plemenci; modrá křivka znázorňuje přežvykování, zelená aktivitu – v okamžiku výrazného nárůstu aktivity a zároveň poklesu přežvykování je indikována říje.



Eurofarm (2021)

Systém Ovalert od společnosti CRV. Použitím pedometrů nebo krčních respondérů Ovalert, se dá snadno zjistit, které plemenice jsou v říji. Data jsou přenášena bezdrátově a chovatel tak může v on-line aplikaci sledovat, která zvířata se nachází v říji. Pomocí této technologie je rozpoznáno až 90 % všech říjí a ty jsou následně zaznamenány v programu. Tento systém přispívá také k lepším výsledkům reprodukce a šetří práci a čas. Další výhody tohoto systému: detekce aktivity zvířat, slabých projevů říje nebo tichých říjí; sledování doby žraní a přežvykování; sledování doby stání a ležení; sledování počtu kroků; webové rozhraní aplikace (možnost přístupu z jakéhokoliv místa s připojením k internetu). Systém díky těmto technologiím rovněž odhalí zvířata se zdravotními problémy dříve, než dojde k větším ekonomickým ztrátám (CRV 2021).

Obr. 8 - Systém Ovalert v podobě nožního náramku



CRV (2021)

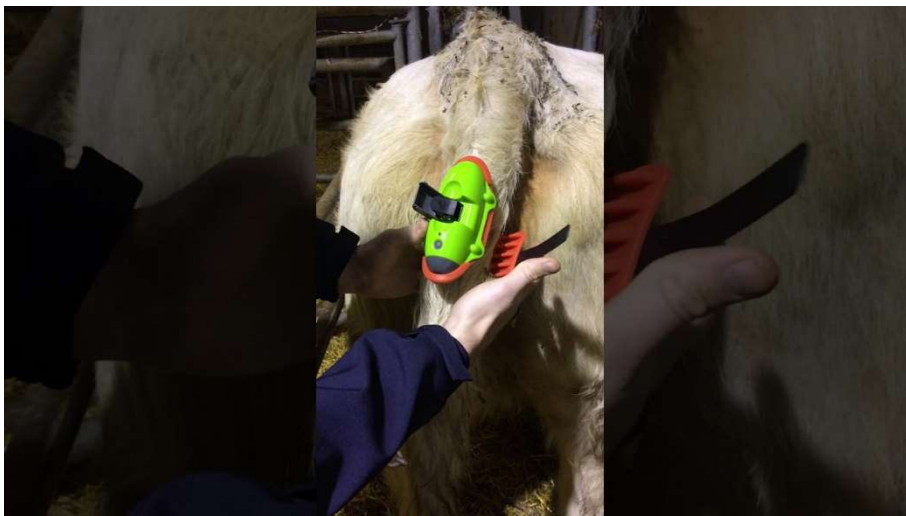
Obr. 9 - Systém Ovalert v podobě krčního obojku



CRV (2021)

MooCall, detektor porodu. Elektronický senzor porodu, který pracuje na principu snímání pohybu ocasu, jež je způsoben kontrakcemi při porodu. Senzor se navléká na ocas a utahuje se pomocí západky. Nasazuje se 3 dny před očekávaným telením. Pokud dojde ke ztrátě senzoru, systém na problém upozorní pomocí SMS zprávy. Tento senzor odesílá upozornění blížícího se porodu hodinu před porodem, a to buď emailem nebo pomocí SMS zprávy (Azzoo 2021).

Obr. 10 - Systém MooCall pro detekci porodu



Azzoo (2021)

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo formou literární rešerše popsat a vyhodnotit fyziologické parametry, resp. jejich vliv na následnou produkci, plodnost a zdraví.

Pozorování chování dojnic je důležité z hlediska pohody stáda a zejména managementu chovu. Pokud jsou dojnice spokojené, můžeme například vidět, že většina dojnic po nakrmení leží. Jestliže ale budou mít nevhodnou podestýlku nebo špatné mikroklimatické podmínky, bude se snižovat doba ležení a zároveň i doba přežvykování, po kterou dojnice tvoří mléko. Doba stání se mění s dobou otelení. V den otelení je vyšší než před, nebo po otelení – počet vstávání a lehání mnohonásobně převyšuje hodnoty průměrného dne. Doba přežvykování je vlivem říje v den před inseminací a v den inseminace kratší než obvykle. Pohybová aktivita kolem doby říje stoupá.

Důležitým poznatkem je, že sledování chování dojnic chovateli usnadní vyhledávání říje a nadcházejícího porodu, které se projeví zvýšenou pohybovou aktivitou nebo snížením doby přežvykování. Včasné odhalení říje je důležitým faktorem pro zlepšení reprodukce stáda, následné produkce mléka a tím i ekonomické stránky podniku. Snížená doba přežvykování je vhodným parametrem pro odhalení zhoršujícího se zdravotního stavu.

Literatura

Antanaitis R. Žilaitis V. Juozaitiene V. Noreika A. Rutkauskas A. 2018. Evaluation of rumination time, and milk trait changes dependent on the period of lactation and reproductive status of dairy cows. *Polish Journal of Veterinary Sciences* **21**:567-572.

Azzoo. 2021. MooCall senzor otelení skotu, elektronický. Azzoo. Available from <https://www.azzoo.cz/porodni-pomucky-pro-skot/moocall-senzor-oteleni-skotu--elektronicky/> (accessed April 2021).

Beauchemin K. A. 2018. Invited review: Current perspectives on eating and rumination activity in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **101**:4762-4784.

Berka T. 2005. Monitoring of physical activity for management of cow reproduction. *Czech Journal of Animal Science* **49**:281-288.

Blowey R. Edmondson P. 2007. Cow comfort: 9) Resting. Milk production. Copyright. Available from <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Housing/Cow-comfort-9/> (accessed February 2021).

Bouška J. et al. 2006. Chov dojeného skotu. Profi Press, s.r.o. Praha.

Burešová S. 2015. Jak moc lze snižovat věk při 1. otelení? Chov skotu. 12 (5). 22-24.

Cepáková K., 2008. Vztah pohybové aktivity dojnic k reprodukčním, produkčním a zdravotním parametrům [MSc. Thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

CRV. 2021. Ovalert. CRV. Available from <https://www.crv.cz/service/ovalert/> (accessed April 2021).

Daňhelová L. 2016. Ekonomická analýza produkce mléka u dvou užitkových typů skotu. [MSc. Thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Doležal O. 2000. Mléko, dojení, dojírny. Agrospoj, Praha.

Doležal O. 2013. Zásady při výstavbě moderních stájí. Profi Press, Praha. Available from <https://www.zemedelec.cz/zasady-pri-vystavbe-modernich-staji/> (accessed April 2021).

Mulligan F. J. Doherty, M. L. 2008. Production diseases of the transition cow. *The Veterinary Journal* **176**:3-9.

Doktorová J. 2003. Systém automatické identifikace dojnic. Profi Press, Praha. Available from <https://www.naschov.cz/system-automaticke-identifikace-dojnic/> (accessed April 2021).

Dosedlová J. 2017. Vliv doby dojení na intenzitu zalehávání boxově ustájených dojnic. [MSc. Thesis]. Mendelova univerzita v Brně. Brno.

- Eurofarm. 2021. Systém SCR Heatime HR. Eurofarm systems s. r. o. Available from <https://www.eurofarm.cz/system-scr-heatimer-hr> (accessed April 2021).
- Fregonesi J. A. Keyserlingk M. A. G. Veira D. M. Weary D. M. 2007. Effects of Bedding Quality on Lying Behavior of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* **90**:5468-5472
- Frelich J. Volfová K. Tonka T. Maršálek M. Zedníková J. Buňatová Z. Stránská H. Kleinová A. Štěrbá J. Vejčík A. 2011. Chov hospodářských zvířat I. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice.
- Gómez Y. Terranova M. Záhner M. Hillmann E. Savary P. 2017. Effects of milking stall dimensions on behavior of dairy cows during milking in different milking parlor types. *Journal of Dairy Science* **100**:1331-1339.
- Hart K. D. McBride B. W. Duffield T. F. DeVries T. J. 2013. Effect of milking frequency on the behavior and productivity of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* **96**:6973-6985.
- Huzzey J. M. Keyserlingk M. A. G. Weary D. M. Changes in Feeding, Drinking, and Standing Behavior of Dairy Cows During the Transition Period. 2005. *Journal of Dairy Science* **88**:2454-2461.
- Hrouz J. Klecker D. Mácha J. Veselý P. 2007. Etologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno.
- Ito K. Keyserling M. A. G. Weary D. M. 2009. Lying behavior: Assessing within-and between-herd variation in free-stall-housed dairy cows. *Journal of Dairy Science* **92**:4412-4420.
- Ježková A. 2016. Jaké jsou hlavní ukazatele reprodukce. Profi Press, Praha. Available from <https://www.naschov.cz/jake-jsou-hlavni-ukazatele-reprodukce/> (accessed January 2021).
- Ježková A. 2018. Problematika zdraví dojnic. Profi Press, Praha. Available from <https://www.naschov.cz/problematika-zdravi-dojnic/> (accessed January 2021).
- Kaufman E. I. Asselstine V. H. LeBlanc S. J. Duffield T. F. DeVries T. J. 2018. Association of rumination time and health status with milk yield and composition in early-lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science* **101**:462-471.
- Knížková I. Kunc P. 2010. Certifikovaná metodika. Využití technologie evaporačního ochlazování s řídicími jednotkami k eliminaci tepelného stresu u skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha Uhřetěves.
- Kononoff P. J. Heinrichs A. J. Lehman H. A. 2003. The Effect of Corn Silage Particle Size on Eating Behavior, Chewing Activities, and Rumen Fermentation in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* **86**:3343-3353.

- Louda F. Vaněk D. Ježková A. Stádník L. Bjelka M. Bezdíček J. Pozdíšek J. 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín.
- Løken T. Vatn G. Kummen E. 2011. Subcutaneous electronic identification in cattle: a field study. *Veterinary Record* **169**:250-250.
- Løvendahl P. Chagunda M. G. G. 2010. On the use of physical activity monitoring for estrus detection in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **93**:249-259.
- Machálek A. 2012. Dojící zařízení na českých farmách. Profi Press, Praha. Available from <https://www.zemedelec.cz/dojici-zarizeni-na-ceskych-farmach/> (accessed February 2021).
- Maekawa M. Beauchemin K. A. Christensen D. A. 2002. Effect of Concentrate Level and Feeding Management on Chewing Activities, Saliva Production, and Ruminal pH of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* **85**:1165-1175.
- Müller R. Schrader L. 2003. A new method to measure behavioural activity levels in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* **83**:247-258.
- Novotná I. Smolík P. Smutný L. 2015. Sledování pohybové aktivity hospodářských zvířat. Automa, Děčín. Available from https://automa.cz/cz/casopis-clanky/sledovani-pohybove-aktivity-hospodarskych-zvirat-2015_07_53848_6787/ (accessed April 2021).
- Pahl C. Hartung E. Mahlkow-Nerge K. Haeussermann A. 2015 Feeding characteristics and rumination time of dairy cows around estrus. *Journal of Dairy Science* **98**:148-154.
- Perković S. Petrović M. Vuković D. 2003. Reproductivni parametri i kontrola plodnosti u zapatima mlečnih krava. *Biotechnology in Animal Husbandry* **19**:9-13.
- Petelíková J. 2001. Současný stav reprodukce skotu a cesty ke zlepšení. Profi Press, Praha. Available from <https://www.naschov.cz/soucasny-stav-reprodukce-skotu-a-cesty-ke-zlepseni/> (accessed February 2021).
- Pokorná V. 2016. Vyhodnocení reprodukčních ukazatelů u dojnic holštýnského plemene [MSc. Thesis]. Mendelova univerzita v Brně. Brno.
- Reece W. O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. 2. vydání. Grada Publishing, a. s. Praha.
- Reith S. Hoy S. 2012. Relationship between daily rumination time and estrus of dairy cows. *Journal of Dairy Science* **95**:6416-6420.
- Růžková M. 2020. Pohybová aktivity a přezvykování dojnic ve vztahu k jejich skupinové rutině životních projevů a vybraným fyziologickým funkcím [MSc. Thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Saint-Dizier M. Chastant-Maillard S. 2015. Methods and on-farm devices to predict calving time in cattle. *The Veterinary Journal* **205**:349-256.

Schirmann K. Keyserlingk M. A. G. Weary D. M. Veira D. M. Heuwieser W. 2009. Technical note: Validation of a system for monitoring rumination in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **92**:6052-6055.

Staněk S. 2009. *Základy ustájení skotu-dojnice*. Available from <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/zaklady-ustajeni-skotu---dojnice.html> (accessed February 2021).

Staněk S. 2015. *Tepelný stres*. Available from <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/tepelny-stres.html> (accessed April 2021).

Soriani N. Panella G. Calamari L. 2013. Rumination time during the summer season and its relationships with metabolic conditions and milk production. *Journal of Dairy Science* **96**:5082-5094.

Staňková A. 2018. *Vliv změny technologie dojení, ročního období a plemene na mléčnou užitkovost krav* [BSc. Thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Stádník L. Slavík P. Ducháček J. 2019. *Management zdraví krav respektující fyziologii organismu ve vztahu k ekonomice chovu*. Sborník ze semináře. Institut vzdělávání v zemědělství o.p.s. Praha.

Stone A. E. Jones B. W. Becker C. A. Bewley J. M. 2017. Influence of breed, milk yield, and temperature-humidity index on dairy cow lying time, neck activity, reticulorumen temperature, and rumination behavior. *Journal of Dairy Science* **100**:2395-2403.

Štolcová M. Bartoň L. 2019. *Využití indikátorů negativní energetické bilance v managementu chovu dojeného skotu*. Česká technologická platforma pro zemědělství. Available from <https://www.ctpz.cz/vyzkum/vyuziti-indikatoru-negativni-energeticke-bilance-v-managementu-chovu-dojeneho-skotu-867> (accessed February 2021).

Štolcová M. Bartoň L. Řehák D. 2019. *Význam a interpretace nepřímých indikátorů negativní energetické bilance dojnic*. Profi Press, Praha. Available from <https://www.naschov.cz/vyznam-a-interpretace-nepri-my-ch-indikatoru-negativni-energeticke-bilance-dojnic/> (accessed February 2021).

Šustala M. 2001. *Krmné dávky a systémy krmení dojnic*. Profi Press, Praha. Available from <https://www.naschov.cz/krmne-davky-a-systemy-krmeni-dojnic/> (accessed April 2021).

Ticháček A. Bjelka M. Hanuš O. Kopunecz P. Olejník P. Pavlata L. Pechová A. Ponižil A. 2007. *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*. Agritec s.r.o. Šumperk.

Treacher R. J. Reid I. M. Roberts C. J. 2010. Effect of body condition at calving on the health and performance of dairy cows. Cambridge University Press, Cambridge. Available from <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-science/article/abs/effect-of-body-condition-at-calving-on-the-health-and-performance-of-dairy-cows/52D079BF8E12A4BB7A4F309499A718B6#> (accessed January 2021).

Řoupalová M. 2014. Sezónní změny v užitkovosti a plodnosti krav v souvislosti s teplotními a vlhkostními poměry prostředí [MSc. Thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Vacek M. Krpálková L. 2017. Měření doby přežvykování a jeho využití při řízení stáda. *Náš chov* **10**:43-45.

Vafek J. 2014. Analýza mléčné užitkovosti a plodnosti u stáda dojníc českého strakatého skotu [BSc. Thesis]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Velechovská J. 2016. Monitoring přežvykování pro efektivnější chov. *Náš chov* **8**:18-20.

Voříšková J. Frelich J. Debreceni O. Matoušek V. Maršálek M. Mlynek J. Václavovský J. Vejčík A. Zedníková J. 2001. Etologie hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice.

Zapletal D. Macháček M. 2015. Multimediální učební pomůcka pro předmět Chov hospodářských zvířat a veterinární prevence. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno.