

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



**Vztah mezi dobou přežvykování a příjmu krmiva a
dojivostí a zdravím dojnic**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Nováková Lucie

Obor studia: Živočišná produkce

Vedoucí práce: Ing. Mojmír Vacek, CSc.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vztah mezi dobou přežvykování a příjmu krmiva a doživostí a zdravím dojnic" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. 4. 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu své práce Ing. Mojmírovi Vackovi, CSc. za ochotnou pomoc, cenné rady a připomínky a také za pomoc při sběru dat. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a příteli za podporu během celého studia.

Vztah mezi dobou přežvykování a příjmu krmiva a dojivostí a zdravím dojnic

Souhrn

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vztah mezi dobou přežvykování a příjmu krmiva, dojivostí a změnami zdravotního stavu dojnic v okolopородním období. K ověření hypotézy byl využit soubor 31 krav v experimentální stáji účelového hospodářství VÚŽV, v. v. i. v Praze Uhřetěvesi.

V průběhu sledování byla denně zaznamenávána doba příjmu krmiva, příjem krmiva, délka přežvykování, nádoj mléka, obsah tuku, bílkovin a poměr obsahu tuku a bílkovin v mléce. Doba přežvykování byla měřena pomocí Vitalimetru 5P od výrobce FARMTEC a.s. Obsah tuku a bílkovin byl při každém dojení měřen analyzátozem mléka AfiLab. Data byla vyhodnocena statistickým programem SAS 9. 2. s využitím proceduru GLM.

Krávy 40 až 10 dní před otelením přijímají krmivo v menších dávkách než po otelení. V období 60 dnů po otelení měly krávy s nejvyšším průměrným denním nádojem, tj. 41 a více kg nejvyšší příjem krmiva (45,11 kg) a nejdelší dobu žraní (2,7 hod.) a přežvykování (8,12 hod.). Doba příjmu krmiva byla ve vazbě k množství přijatého krmiva ($r = 0,384$) k době přežvykování ($r = 0,262$), ale k dojivosti jen málo průkazně ($r = 0,393$, $P = 0,0518$). Vztah ukazatelů příjmu krmiva ani doby přežvykování k obsahu mléčných složek nebyl průkazný.

Příjem krmiva, doba žraní a přežvykování se s blížícím porodem snižovaly od 5. dne před otelením a začínaly se nepravidelně zvyšovat již od 1. dne otelení. V den porodu byl průměrný příjem krmiva 9,12 kg, doba žraní jen 36 minut a doba přežvykování 245 minut. 14. den po otelení byl průměrný příjem 30,0 kg, čas 124 min (cca 2 hod.) a přežvykování trvalo 458 min. (7,6 hod.).

Výskyt metritid a kulhání krav způsobil snížení příjmu krmiva a doby přežvykování.

Sledování příjmu krmiva a doba přežvykování lze využít jako nástroj ke zlepšení řízení stáda a výsledku chovu.

Klíčová slova: dojnice, příjem krmiva, přežvykování, dojivost, zdraví

Relationships between rumination, and eating time and milk yield and health in dairy cows

Summary

The aim of this thesis was to evaluate the relationship between the time of rumination, and feed intake, milk yield and changes in the health status of dairy cows in periparturient period. The set of 31 cows housed in the experimental stable in the experimental farm VUZV, v. v. i. in Prague – Uhřetěves was used for the verification of hypothesis.

During the monitoring period daily feed intake, feed intake, rumination time, milk yield, fat and protein content of milk. Rumination time was measured by Vitalimetru 5P the manufactured by FARMTEC a.s. The fat content of protein was measured by a milk analyzer AfiLabevery milking. Data were evaluated by statistical program SAS 2.9 using the procedure GLM.

Cows in the period from 40 to 10 days before calving received feed in smaller doses than after calving. In the period of 60 days after cows with the highest average daily milk yield, i.e. 41 kg or more highest feed intake (45.11 kg) had the longest feeding (2.7 h.) and rumination period (8.12 hrs.). The feeding time was in relation to the quantity of received feed ($r = 0.384$) to rumination time ($r = 0.262$), but to daily milk yield only low significantly ($r = 0.393$, $P = 0.0518$). The relationships of feed intake indicators as well as rumination time to the milk components were inconclusive.

Feed intake, feeding and rumination time declined with the impending calving already from 5 days before calving and cows began to increase feed intake irregularly from the 1st day after calving. On the day of calving the average feed intake was 9.12 kg, the feeding time only 36 minutes, and rumination time 245 minutes. 14th days after calving average feed intake was 30.0 kg, feeding time 124 minutes (approx. 2 hours), and chewing lasted 458 minutes. (7.6 hr.).

Metritis and lameness incidence caused a reduction in feed intake and times rumination.

Food intake and rumination time monitoring can be used as a tool to improve a herd management and economic result.

Keywords: dairy cows, feed intake, rumination, milk yield, health

Obsah

1	Úvod	2
2	Vědecké hypotézy a cíl práce	3
2.1	Vědecké hypotézy	3
2.2	Cíl práce.....	3
3	Přehled literatury	4
3.1	Vztahy mezi příjmem krmiva a dobou přežvykování a užitkovostí, plodností a zdravotním stavem dojnic	4
3.1.1	Příjem krmiva	4
3.1.2	Vliv příjmu krmiva a přežvykování na výkonnost a zdraví dojnic.....	4
3.1.3	Změny v příjmu krmiva a přežvykování před porodem	6
3.2	Možnosti detekce přežvykování a příjmu krmiva	7
3.2.1	Faktory ovlivňující příjem krmiva a přežvykování	8
3.2.1.1	Ustájení	8
3.2.1.2	Chovné prostředí	9
3.2.1.3	Ošetřování	11
4	Materiál a metodika.....	13
4.1	Zdroj dat.....	13
4.2	Zpracování dat.....	16
5	Výsledky.....	18
5.1	Vliv příjmu krmiva před otelením na hodnocené ukazatele	18
5.2	Vztah mezi počtem dnů po otelení a hodnocenými ukazateli.....	20
5.3	Vztah mezi příjmem krmiva po otelení a hodnocenými ukazateli.....	23
5.4	Vztah mezi doživostí a hodnocenými ukazateli.....	25
5.5	Vztah mezi nástupem porodu a hodnocenými ukazateli	27
6	Diskuze.....	29
7	Závěr	32
8	Seznam literatury	33

1 Úvod

Chov skotu je důležitý činitel v živočišné výrobě a v celém zemědělství. Mléko a také nutričně i dieteticky hodnotné hovězí maso zaujímá nenahraditelnou část ve výživě člověka. Neméně významná je produkce statkových hnojiv pro udržení úrodnosti půdy, jako je hnůj a kejda, které jsou důležitou součástí rostlinné výroby.

V České republice je pro produkci mléka využíváno především plemeno holštýnské s vyšší produkcí mléka, avšak nižším obsahem mléčných složek a české strakaté plemeno s nižší dojivostí, ale vyšším obsahem mléčných složek.

Plodnost, užitkovost, dlouhověkost a zdravotní stav jsou nejdůležitější ukazatelé pro úspěšnou produkci i reprodukci, které ovlivňují jednak ekonomické výsledky chovu, ale i výrobní faktory. Vysoké ztráty produkce, náklady na nemocnost, nutné porážky a úhyny zvířat jsou faktory, které negativně ovlivňují chovy skotu a činí je nerentabilními.

Důležitými předpoklady úspěšnosti farem hospodářských zvířat je respektování jejich biologických požadavků. Intenzivní chovy skotu vytváří pro zvířata zcela odlišná prostředí než je tomu v přirozených podmínkách prostředí. Nerespektování jich vede ke stresu a ovlivňuje to i chování zvířat, pohybovou aktivitu, užitkovost i reprodukční faktory.

Ekonomika chovu u dojných plemen skotu rozhoduje o reprodukci celého stáda, jelikož na nich závisí kvalita mléka s užitkovostí. Nesprávná reprodukce se může projevit jako nepříznivý prvek managementu, jako například pohlavní aktivita, příjem krmiva v souvislosti s přežvykováním, proto se do chovů zařazují různé metody pro zaznamenávání říjí, doby přežvykování, příjmem krmiva, plodností a také celkovou pohodou zvířat. V současné době je těchto metod využíváno častěji z důvodu vysoké produktivity práce. Tyto metody se stávají nutností chovatelů pro kvalitní management a usnadnění jejich práce vizuálním pozorováním.

2 Vědecké hypotézy a cíl práce

2.1 Vědecké hypotézy

- a) Příjem krmiva se po otelení zvyšuje a souvisí s dojivostí krav a dobou přežvykování.
- b) Nástup porodu se projeví snížením doby příjmu krmiva a přežvykování.
- c) Zhoršení zdravotního stavu dojnic se projeví negativní změnou příjmu krmiva, celkového času při příjmu krmiva a doby přežvykování.

2.2 Cíl práce

Vyhodnotit vztah mezi dobou přežvykování a příjmu krmiva, dojivostí a změnami zdravotního stavu dojnic v okolopородním období.

3 Přehled literatury

3.1 Vztahy mezi příjmem krmiva a dobou přežvykování a užitkovostí, plodností a zdravotním stavem dojnic

3.1.1 Příjem krmiva

Potřeba živin vysokoužitkových dojnic vede k tomu, že krmné dávky převážně obsahují vysoký podíl jaderných a energie (Krause a Combs, 2003; Harvatine a Allen, 2006). Nevyhnutelným problémem je relativně nízký obsah vlákniny a pro činnost bachoru vhodná velikost částic krmiv (Beauchemin et al, 2003;. Beauchemin a Yang, 2005). Vlákna zvětšuje povrch částic pro zlepšení mikrobiálního trávení, stimuluje přežvykování a zvyšuje produkci slin (Van Soest et al., 1991, Kononoff et al., 2002). Sliny přispívají k udržení fyziologické hodnoty pH v rozmezí kolem 6,5 příznivém pro mikrobiální aktivitu (Bailey a Balch, 1961; Petrujkić et al., 2008) a tak zajišťují optimální a stabilní podmínky uvnitř bachoru (Cassida a Stokes, 1986, Mertens, 1997;. Yang a kol, 2001).

Nevyvážené dávky s nadměrným množstvím škrobu a lehce fermentovaných sacharidů v poměru k obsahu účinné vlákniny má za následek snížení žvýkací aktivity (Steinwidder a Gruber, 2002). V důsledku toho pH bachoru klesne pod kritickou hodnotu pod 5,6 a často vede k nevhodným podmínkám pro mikrobiální aktivitu a zvyšuje riziko metabolických nebo zažívacích poruch (NRC, 2001; Krajcarski-Hunt et al, 2002;. Kleen et al., 2003 ; Nordlund, 2003).

Dobře zajištěný přísun energie, stejně jako vhodný obsah vlákniny v krmivu, jsou pro zdraví přežvykavců životně důležité (Beauchemin a Yang, 2005;. Zebeli et al, 2008).

3.1.2 Vliv příjmu krmiva a přežvykování na výkonnost a zdraví dojnic

Denní doba přežvykování je ovlivněna obsahem vlákniny a složením krmné dávky a její vliv na funkci bachoru (Sudweeks et al, 1977;. Murphy et al, 1983;. Leonardi a kol., 2005) a je pevně spojena s příjmem sušiny (Metz, 1975, Welch, 1982; Harvatine a Allen, 2005; Yang a Beauchemin, 2006). Z tohoto důvodu je snížený příjem krmiva, menší velikost soust a pokles času strávený žráním se často používají k identifikaci zhoršujícího se zdravotního stavu (Owens et al, 1998;. Hansen et al, 2003;. Huzzy et al, 2007;. Goldhawk et al., 2009).

Vysokoužitkové dojnice vyžadují větší podíl jaderných krmiv a energie (Krause a Combs, 2003; Harvatine a Allen, 2006), aby pokryly své nutriční a energetické požadavky (Allen, 1996). Taková krmná dávka má relativně nízký obsah vlákniny a velikostně odpovídajících částic (Beauchemin et al, 2003; Beauchemin a Yang, 2005), čímž se narušují optimální podmínky pro mikrobiální aktivitu v batoru. V důsledku toho mohou nastat poruchy fermentace a batorové činnosti, a také snížení příjmu krmiva, což může vést k subklinickým a klinickým poruchám metabolismu (Nocek, 1997; Maekawa et al, 2002). Čím více jsou schopna se nejužitkovější zvířata úspěšně vypořádat s konkrétní výživovou situací, tím lepší bude rovnováha mezi přijímaným krmivem a udržením jejich zdraví. V důsledku toho se jeví sledování chování jednotlivých zvířat při příjmu krmiva vhodným a užitečným ukazatelem při získávání relevantních informací o zvířatech se zvýšeným rizikem zdravotních a metabolických poruch (Urton et al, 2005; DeVries et al, 2009). Údaje týkající se času přežvykování jsou vhodné pro včasnou detekci odchylky příjmu krmiva dojníc od normálních hodnot i s tím souvisejících onemocnění (Hansen et al, 2003; Krause a Oetzel, 2006).

Z řady vědeckých prací, které se využitím změn v času příjmu krmiva a přežvykování zabývaly (Hansen et al., 2003; Beauchemin a Yang, 2005; Burton et al, 2005; Krause a Oetzel, 2006; González et al., 2008; De Vries et al., 2009, Büchel a Sundrum, 2013; Soriani et al., 2015 aj.), vyplývá, že kromě zpřesnění vrcholu říje je možné detekovat nástup onemocnění, metabolických poruch, působení stresorů a dalších příčin omezení pohody zvířat. Bylo např. zjištěno, že se doba přežvykování u dojníc zkracuje již 48 hod. před projevem dalších příznaků následku působení stresových faktorů. Těmi mohou být kromě onemocnění i nevhodné zacházení (např. při přesunech a dojení), tepelný stres, přeplněnost kotců, narušená sociální stabilita ve skupině (v důsledku častých přesunů zvířat), omezení doby ležení z důvodu obtížného zalehávání a vstávání do lehacích boxů. U krav s nižší dobou přežvykování během 2. až 6. dne po otelení byl prokázán výskyt poporodních komplikací a následný výskyt klinických onemocnění jako mastitid, posunutí slezu, ketózy atd. Zdravé dojnice po porodu rychle prodlužovaly dobu přežvykování a již třetí den vykazovaly průměrné hodnoty stáda, zatímco krávy s výskytem poporodních komplikací dosáhly této úrovně až během 15 dnů. Zkrácení doby přežvykování bylo také zaznamenáno již 10 dní před diagnostikování onemocnění paznehtů.

3.1.3 Změny v příjmu krmiva a přežvykování před porodem

Proces porodu představuje kritické období pro krávu i tele (Schuenemann et al., 2013). Dlouhotrvající porod, zpoždění porodu nebo závažná extrakce telete při narození může vést ke ztíženému porodu, který je definován jako dystocie (Mee, 2004, Lombard et al., 2007). Primární příčinou dystocie je nesoulad mezi velikostí plodu a matky (Berger a kol., 1992), patologická poloha plodu (Meijering, 1984) a jiné interní příčiny a komplikace u rodičky, jako je děložní torze (Frazer et al., 1996) a hypokalcémie (Curtis et al., 1983). Dystocie může vést k celé řadě negativních důsledků pro krávu i tele, včetně zvýšeného výskytu mrtvě narozených telat (Meyer et al 2000.), úhynů telat do 30 dnů po otelení (Lombard et al, 2007; Mee, 2008), zvýšení pravděpodobnosti respiračních a zažívacích poruch u krávy i telete, zadržení lůžka aj. (Lombard et al, 2003; Sheldon a kol, 2009). Dystocie je také spojena se ekonomickými ztrátami z důvodu možného poklesu doживosti, poklesu plodnosti a zvýšení rizika onemocnění a úhynu zvířat (Dematawewa a Berger, 1997; Rajala a Gröhn, 1998). Prevence obtížných porodů je proto součástí řízení chovu dojníc. Znalost fyziologických, resp. doporučených a časů jednotlivých fází u normálních, jakož i komplikovaných porodů je nezbytná pro stanovení vhodného času pro zásah v běžných chovatelských podmínkách (Schuenemann et al., 2013). K tomu je zapotřebí, přesná znalost doby nástupu porodu. Takže identifikace počátku porodu je klíčovým parametrem pro prevenci dystocie.

Obecně platí, že nástup porodu je rozpoznán monitorováním změn chování nebo externími změnami vulvy buď vizuálně, nebo video záznamem. Porod může být také monitorován měřením potravního chování, jako je doba a příjem sušiny (DMI). Doba příjmu krmiva a DMI jsou využitelné indikátory pro včasné rozpoznání zvířat, která vykazují odlišnosti od normálního chování (Beauchemin a Yang, 2005; De Vries et al 2009, Burfeind et al, 2010). U dojníc obvykle nastává postupný pokles doby a příjmu krmiva během několika dní až několik málo hodin před otelením (Grant a Albright, 1995, Maekawa et al, 2002; Hansen a kol., 2003). Měření času žraní a DMI v užitkových chovech je pracné, vyžaduje potřebné schopnosti a je náchylné k selhání lidského faktoru (Lukas a kol., 2008). Naproti tomu pro měření času přežvykování (RT), jako jedné z charakteristik potravního chování, je vhodnější automatické zaznamenávání pomocí senzorů. Doba přežvykování je silně spojena s dobou příjmu krmiva a DMI (Welch, 1982; Dado a Allen, 1994; Yang a Beauchemin, 2006), a je jednodušší je zaznamenat než složité potravní chování a je tudíž vhodné k využití v provozních podmínkách. V praxi využitelné metody automatického měření, vyhodnocování

a analýzu individuálních údajů o době příjmu krmiva dojníc byly vyvinuty až nyní (Ungar a Rutter, 2006; Burfeind et al, 2011; Zehner et al 2012).

Cílem této studie bylo zjistit, zda existuje zjevný pokles RT krátce před porodem. Důležitými cíli bylo (1) měření jednotlivých RT 72 hodin před otelením a (2) určení, zda RT může být použitelným ukazatelem pro odhadnutí času nástupu porodu. Vedle toho, byl čas příjmu krmiva a DMI zaznamenán za účelem vyhodnocení jejich vztahu k době otelení a RT.

3.2 Možnosti detekce přežvykování a příjmu krmiva

Pro řízení stáda dojníc je sledování chování při příjmu krmiva velmi důležitým zdrojem informací. Obecně platí, že veterinární péče nebo chovatelská opatření jsou tím účinnější, čím dříve jsou v průběhu onemocnění zahájeny (González et al., 2008). Automatické měření a vyhodnocení změn chování při příjmu krmiva poskytuje cenné údaje pro včasnou detekci onemocnění u dojníc (Burfeind et al., 2010). Tak se může zdravotní stav a životní podmínky zvířat zlepšit a může být eliminován pokles užitkovosti (Dohoo a Martin, 1984; Rajala-Schultz et al, 1999; Kleen et al., 2003).

Příjem krmiva, jakož i žvýkání a přežvykování, je ovlivněno množstvím životních, nutričních a ustajovacích faktorů, které způsobují značné rozdíly v naměřených parametrech (Dado a Allen, 1994). Vzhledem k tomu, že zvířata reagují odlišně na vnější podmínky, je chování při příjmu krmiva třeba interpretovat na jednotlivých zvířatech (De Boever et al., 1990) a ve vztahu ke konkrétním chovným podmínkám. Možnost kvalifikovaně odhadnout chyby ve výživě představuje významný motiv pro vývoj adekvátních metod měření pro vytvoření pohodových, smysluplných a přenosných dat.

Díky velkým rozdílům ve žvýkání a přežvykování jednotlivých krav, jakož i v rámci stáda, je velmi náročné určení spolehlivé referenční hodnoty. Tyto hodnoty mohou být použity pro identifikaci zvířete, které je schopno se vyrovnat s vnějšími vlivy, nebo s narušeným zdravotním stavem. Tyto referenční hodnoty jednotlivých zvířat poskytnou chovateli užitečný nástroj pro měření, který umožní včasný zásah a nápravu pokud jsou regulační schopnosti zvířete vyčerpány (Kaufman et al., 2016).

Mnoho vědců se již několik desítek let angažuje ve vývoji funkčních a spolehlivých metod měření, posuzování a hodnocení typického žvýkání a přežvykování skotu a ovcí (Balch, 1958; Rutter et al, 1997; Kononoff et al., 2002). Byly již vyvinuty a testovány různé technické přístupy k měření doby přežvykování. Metody, jako je stanovení sekrece slin

(Kaufmann a Orth, 1966) nebo obsahu hrubé vlákniny krmiva (Mertens, 1997), se ukázaly jako nepraktické a metodicky obtížné.

Použití automatických měřicích systémů pro podporu řízení zdraví získala na významu v živočišné výrobě (Hogeveen et al, 2010; Rutten et al, 2013). Vzhledem k větší velikosti stád je manuální práce stále více nahrazována použitím nových technologií. Automatizované měřicí systémy umožňují chovatelům mléčného skotu omezení času potřebného pro kontrolu a řízení stád a snižují tak pracovní náklady na pracovní sílu. (SvennerstenSjaunja a Pettersson, 2008; de Koning, 2010). Vývojem automatických systémů pro měření chování při příjmu krmiva přežvýkavců se zabývá mnoho vědců již několik desítek let (Nagel a kol, 1975; Penning, 1983; Rutter et al, 1997; Kononoff et al, 2002). Důraz je kladen na sledování jednotlivých zvířat ve velkých stádech, což je nezbytné pro splnění jejich potřeb (Van Asseldonk et al, 1999; Spilke a Fahr, 2003).

Technický vývoj vedl k vytváření nových nástrojů pro automatické zaznamenávání a vyhodnocování žvýkání a přežvykování dojnic s cílem usnadnit řízení zemědělských podniků (Rutten et al., 2013). Tato měření jsou nyní jednou z hlavních priorit a jsou považována za vhodný a užitečný ukazatel při získávání relevantních informací o jednotlivých zvířatech se schopností zvládat konkrétní nutriční podmínky (Owens et al, 1998; DeVries et al 2009). Například denní pozorování individuálního času přežvykování (RT) poskytuje informace o obsahu vlákniny, složení krmné dávky a její vliv na funkci bачору (Murphy et al, 1983; Leonardi et al., 2005), což je v přímém vztahu s příjmem sušiny (Metz, 1975; Yang a Beauchemin, 2006). Byla vyvinuta řada různých automatických měřicích systémů pro záznam přežvykování. Některá z těchto zařízení jsou používána v praxi nebo ve výzkumu a jsou komerčně dostupné, nebo budou k dispozici v blízké budoucnosti.

3.2.1 Faktory ovlivňující příjem krmiva a přežvykování

3.2.1.1 Ustájení

Ustájení je jeden z nejdůležitějších faktorů welfare neboli pohody zvířat. Proto by prostředí, ve kterém zvířata žijí, mělo odpovídat 5 svobodám stanoveným Farm Animal Welfare Council roku 1992 (Průšová, 2007).

V chovu skotu se využívají různé systémy technologie ustájení poskytující odlišnou úroveň chovného prostředí. Komfort a welfare stáje by měl splňovat některé základní požadavky a to: suchá a dostačující plocha pro odpočinek, vstávání a ulehání, dostatek kvalitní vody a krmení, suchá a nekluzká podlaha a dobrá ventilace bez průvanu. Technologie

stáje ovlivňuje významně stájové mikroklima. Nástup tepelného stresu je negativní k projevům říje i schopnost reprodukce u samic i samců (Stupka et al., 2010).

U dojnic se v současné době nejvíce preferuje volné boxové ustájení. Jejich chování může být ovlivněno prostředím stáje, rozměry a koncentrací krav na ploše. Vhodný box, do kterého bude dojnice spokojeně ulehat, je dostatečně pohodlný, přizpůsobený kapacitě zvířat, a navržený tak, aby bylo umožněno snadno ulehat a vstávat. Dojnice tráví během dne průměrně 8 - 16 hodin odpočinkem a proto je odpočinek důležitý faktor, který ovlivňuje welfare. Každá hodina využitá na úkor odpočinku snižuje užitkovost, protože pokud se naruší přirozený rytmus životních projevů, bude pro dojnici důležitější odpočinek, i když se tím zkrátí doba příjmu krmiva. Délka boxového lože by se mělo pohybovat v rozmezí od 250 - 260 cm a šířka 120 - 125 cm (Skládanka et al., 2014).

Nevyhovující místo umístění odpočinkových boxů může také znamenat příčinu snížení odpočinku. Následkem je pak snížená doba přežvykování a nižší příjem energie z krmiva, čímž dojde ke snížení užitkovosti. Pokud dojnice tráví méně času odpočinkem a více ho tráví stáním na betonové podlaze, může tím docházet ke kulhání nebo poranění paznehtů (Průšová, 2007).

Při krmení dojnic je důležité dodržet zásady zajišťující nasycení a normální činnost trávicího ústrojí zvířat. Užitkový potenciál dojených plemen vyžaduje ad libitní přístup ke krmivu po celý den. Důležité je časté přihrnování a frekvence zakrmování, kdy je možné snížit poměr míst u žlabu k počtu zvířat na 1 : 1,5, aniž by to negativním způsobem ovlivnilo životní projevy dojnice a jejich střídání u krmného stolu. Důležitý je také kontakt dojnice se žlabem nebo krmným místem, proto by také výška dna žlabu měla být o 10 - 15 cm vyšší oproti úrovni předních končetin (Skládanka et al., 2014).

Kvalita ustájení a management chovu se významně podílí na welfare zvířat a je odrazem mléčné užitkovosti. Nevhodnost parametrů rozměrů, ať už odpočinkových boxů, krmiště nebo celkové technologie stáje, může být příčinou stresu z nepohodlí, ale i negativního ovlivnění zdravotního stavu zvířat (Průšová, 2007).

3.2.1.2 Chovné prostředí

Kvalita stájového prostředí patří spolu s ustájením, výživou a kvalitou ošetřování mezi hlavní činitele působící na organismus zvířat a jsou základem pro dosažení jejich pohody, dále ovlivňují produkci celého chovu a tím i rentabilitu. Chovné prostředí je charakterizováno teplotou, relativní vlhkostí, prouděním vzduchu, složením a obsahem příměsí, jako jsou prach, mikroorganismy a plyny (Vokřálová et al., 2009).

Úroveň stájových objektů se stále zlepšuje, ale je třeba držet krok s potřebami vysokoprodukčních zvířat. Pohodlí, společně s hygienou, jsou v chovném prostředí u dojnic nejdůležitějšími faktory dobrého zdravotního stavu. Každá dojnice potřebuje průměrně denně 12 hodin strávených odpočinkem, u vysokoprodukčních krav je to 14 hodin odpočinku za den. Pokud zrovna nejsou dojnice na dojrně, mělo by ležet 85% krav v boxových ložích, z toho 2% mimo lehací prostory (Vokřálová et al., 2009).

Mezi významné faktory, které ovlivňují příjem krmiva, patří klima. Tlak vzduchu, teplota, světlo, mikroklima a roční období se řadí mezi nejdůležitější vlivy. Skot patří mezi zvířata s výborně vyvinutým termoregulačním systémem. Mají organismus s několika důležitými mechanismy, jimiž si umí udržet tepelnou rovnováhu i v nepříznivých chladných podmínkách prostředí. Obecně snáší lépe nízké než vysoké teploty. Bachor produkuje velké množství tepla díky mikrobiální činnosti, kterého se organismus potřebuje zbavit (Knížková et al., 2006).

Vysoká teplota má za následek snížení mléčné užitkovosti o 10 až 35 %. Účinnost vysokých teplot na produkci mléka závisí také na fázi laktace a míře užitkovosti. Největší vliv na produkci mléka má působení vysokých teplot v prvních 60 dnech laktace. Vysoké teploty mají také vysoký vliv na reprodukci, zejména na zabřeznutí. Při teplotách nad 27 °C klesá zabřeznutí na pouhých 9 %, pokud se teploty pohybují nad 35 °C, blíží se procento zabřeznutí k nule.

Klima ve stáji může ovlivnit výsledky v chovu skotu, proto je nutné pro vytvoření správného mikroklimatu ve stáji dodržet dva důležité parametry. Jedná se o objem stájového prostoru a množství vyměňovaného vzduchu. Ve stájích s přirozeným větráním se doporučuje, aby na každých 100 kg živé hmotnosti připadlo 6 m³ prostoru. Pro dojnici o hmotnosti 600 kg by mělo tedy připadat 36 m³ stájového prostoru. Požadavek na výměnu vzduchu ve stájích je v letním období. Výměna vzduchu se provádí ve stáji přirozeným větráním nebo nuceným větráním pomocí ventilátorů. Jak uvádí Fryč (2002), optimální teploty by se měly pohybovat okolo 10°C v rozmezí však mezi 6-12°C. Termoneutrální zóna skotu je teplotní hranice od 0°C do 16°C. Termoneutrální zóna je teplota, při které není potřeba používání termoregulačních mechanismů zvířete, ani vynakládání energie.

Dalším ukazatelem je relativní vlhkost ve stáji. Optimální rozmezí činí 50 - 70% bez ohledu na ustajovací systém. Vyšší vlhkost se zvýšenou teplotou prostředí nepůsobí příznivě na užitkovost, ale ani na celkový zdravotní stav. Vlhkost ve stáji by neměla přesáhnout hodnotu 75%. Vyšší vlhkost se může objevit spíše v zimních měsících, kdy je díky nízkým teplotám omezené větrání ve stáji (Vokřálová et al., 2009).

Intenzita osvětlení by se měla ve stáji pohybovat během celého roku na úrovni okolo 200 luxů na jeden metr čtvereční po dobu 16 hodin za den. Výhodné z hlediska zvýšené mléčné užitkovosti o 1 až 3 litry denně je prodlužování světelného dne v zimních měsících. Optimální poměr mezi prosvětlenou plochou a podlahovou plochou považujeme 1: 12 (Staněk et al., 2011).

Koncentrace plynů ve stáji má přípustné hodnoty následující:

- 0,20 % oxidu uhličitého
- 0,002 % amoniaku
- 0,001 % sirovodíku

Prach také úzce souvisí se znečištěním životního prostředí. Nejrozšířenější zdroj jsou suchá krmiva a podestýlka. Zvláště nebezpečný je prach s metabolity roztočů. Větší koncentrace prachu při vdechování dlouhou dobu jsou závažným hygienickým problémem (Staněk et al., 2011).

K proudění vzduchu dochází turbulentně i přímočaře. Ovlivňují to konstrukce, systémy větrání, otevírání oken, vrat a netěsnosti, vznikají tak nerovnoměrné poměry proudění. Kolem zvířat může mít proudění vzduchu negativní i pozitivní efekty. Vzduch, který ve stáji proudí, spočívá v ochlazování kůže zvířat a výdej tepla z jejich organismu. Účinek se zvyšuje u zvířat, kde mají méně podkožního tuku a jsou méně osrstěná, jako třeba mléčná žláza (Klabzuba et al., 2002).

Optimální proudění vzduchu by se mělo pohybovat v rozmezí od 0,1 do 0,3 m/s, při vysokých teplotách v létě je pak proudění vzduchu 0,5 až 1,5 m/s. Nepříznivé je proudění, které se nazývá průvan, což je nepříjemné proudění studeného vzduchu jedním směrem v uzavřeném prostoru a ochlazuje jen určitou část těla. Dochází tedy k podchlazení, vazokonstrikci, nedostatečnému prokrvení a tím až k podchlazení. Průvan je stav, kdy vzduch proudí stájí rychlostí více než 0,3 m/s. Ve stájích nejčastěji vzniká průvan při příčném větrání okny a dveří nebo při netěsnění prostoru mezi stěnami (Chládek et al., 2008).

3.2.1.3 Ošetřování

Péče o dojnice a následný přístup chovatele jsou důležitým faktorem dosažení výborné užitkovosti. Před vlastním ošetřováním by měl chovatel dát zvířeti najevo, že je v jeho blízkosti. Zvířata nijak netrestat a s veškerými stájovými zařízeními zacházet bez zbytečného hluku.

Veškeré pracovní postupy by se měly vykonávat podle pevného rozvrhu s určitou časovou pravidelností. Ošetřování dojnic zahrnuje čištění, odrohování, péče o paznehty,

sledování zdravotního stavu, hlídání říje a pomoc při umělých inseminacích či veterinárních zákrocích. Předpokladem dobré čistoty dojnice je podestýlání suchou slámou nebo jiným vhodným stelivem, odkliz hnoje a kejdy šípovými lopatami nebo jiným vhodným zařízením. Dále je nutné zajistit dojnicím čisté a suché lože. Vhodným a potřebným vybavením jsou drbadla pro samostatnou hygienu a péči o srst a pokožku.

V chovu skotu je velmi důležitá péče o paznehty, kdy jejich rohovina roste pravidelně o 5 až 10 mm za měsíc. Odborné ošetření paznehtů by se mělo v chovech provádět pravidelně 2x do roka, aby se předcházelo jejich onemocnění. V důsledku neošetření paznehtů a také nesprávném krmením dochází ke kulhání dojnic při zánětu škáry paznehtní často v období porodu a rozdojování. Krávy, které trpí tímto onemocněním, více leží, přijímají méně krmiva a tím poskytují nižší dojivost.

Pro léčení nebo spíše prevenci před onemocněním paznehtů je dobré používat lázeň z roztoku modré skalice, kterou dojnice prochází například při odchodu z dojírny nebo z výběhu. Pro správnou prevenci je dobré tuto koupel provádět jedenkrát za měsíc, ale při onemocnění i jednou za týden (Vokřálová et al., 2009).

4 Materiál a metodika

4.1 Zdroj dat

K ověření hypotézy a dosažení cíle práce byl využit vybraný soubor 31 krav českého strakatého a holštýnského plemene (7 C a 24 H) zařazených do sledování v experimentální stáji účelového hospodářství VÚŽV, v. v. i. v Praze Uhřetěvesi, vybavené automatickými tenzometrickými žlaby ke sledování příjmu krmiva. Krávy byly do pokusné stáje umístěny po zaprahnutí před 2. až 7. otelením (tabulka 1). Vlastní telení probíhala v období od 8. 7. 2016 do 27. 10. 2016. K výpočtům byly využity údaje zaznamenané během 40 dnů před otelením a 60 dnů po otelení každé dojnice.

Tabulka 1. Počty krav podle pořadí otelení

Pořadí otelení	počet
2.	11
3.	10
4.	5
5.	2
6.	2
7.	1

V průběhu sledování byla denně zaznamenávána doba příjmu a množství přijatého krmiva, doba přežvykování, nádoj mléka, obsah tuku a bílkovin v mléce. Dále byly zaznamenávány poruchy zdravotního stavu, přesněji druh a délka trvání onemocnění. Doba přežvykování byla měřena pomocí Vitalimetru 5P od společnosti FARMTEC a.s.. Zmíněné zařízení je zavěšeno na krku zvířete pomocí obojku. Obsah tuku a bílkovin v mléce byl zjišťován pomocí analyzátoru mléka AfiLab na mléčném potrubí u každého dojícího stroje v dojárně. Krávy byly dojeny pravidelně 2x denně v tandemové dojárně s uspořádáním 2 x 5 stání.

Dojnice byly ustájeny v experimentální volné boxové stáji s loži stlanými slámou, dobře větrané a vzdušné s odpovídající kubaturou. K napájení slouží napajedla s volnou hladinou a temperovanou vodou. Dojnice byly krmeny z tenzometrických žlabů (Insentec, Marknesse, TheNetherlands), které umožňují záznam příjmu krmiva pro každou dojnici zvlášť, žlaby byly denně čištěny od zbytků a byla do nich zakládána krmná směs z míchacího vozu. Všechny dojnice byly vybaveny obojkem s transpondérem, který slouží k identifikaci

každé krávy při jejím přiblížení ke žlabu. Po identifikaci dojnice se pneumaticky otevře žlabová zábrana a v systému je zaznamenána hmotnost žlabu s krmivem a čas příchodu. Po opuštění žlabu dojnicí je opět zaznamenána hmotnost žlabu a čas. Z rozdílu hmotností byla automaticky vypočtena hmotnost přijatého krmiva a z rozdílu času doba strávená u žlabu během 24 hodin.

Během sledování byly dojnicím zkrmovány krmné dávky, jejichž složení je uvedeno v tabulkách 2a a 2b.

Tabulka 2a. Složení a obsah živin v krmných dávkách zkrmovaných během sledování

Parametr	Suchostojné	Příprava na porod
Hmotnost (kg)	600	620
Krmná dávka kg/ks		
Vojtěšková siláž	9	5
Kukuřičná siláž	7	14
Hrachová siláž	4	2
Energie MG		0,3
DO 1		3
MP Iont	0,15	0,5
Premin Ex	0,2	
Pšeničná sláma	3	1,5
Krmný vápenec		12831
Krmná dávka na den (kg/ks)	26,35	26,3
Sušina (g)	11154,5	12831
N-látky (g)		1789,34
PDIN (g)		1151,49
PDIE (g)		1146,26
NEL - skot (MJ)		79,75
PDIN/PDIE		1,005
NEL/sušina	4,811	6,215
NL/sušina	11,695	13,945
vláknina/sušina	35,534	25,012
Ca/P	2,513	3,486
K/Na	4,483	3,554
PDI-A/NL		39,001
Tuk/sušina		3,092
Škrob v sušině		17,776

Skupina krav pocházela ze stáda účelového hospodářství VÚŽV, v. v. i. v Praze Uhřetěvesi chovaného na farmě Netluky. Většinu stáda tvoří dojnice holštýnského plemene v počtu 144 ks, jejichž průměrná užitkovost za posledních 12 měsíců byla na 1. laktaci 8730kg mléka, na 2. laktaci 10064 kg mléka a na 3. a další laktaci 10730 kg mléka. Průměrná

užitkovost v normovaných laktacích všech holštýnských dojnic ve stádě byla 9894 kg mléka s průměrným obsahem tuku 3,47 % a bílkovin 3,20 %. Průměrná délka mezidobí 421 dní.

Tabulka 2b. Složení a obsah živin v krmných dávkách zkrmovaných během sledování

Parametr	Produkční skupina	
	od 1.7.2016	od 1.11.2016
Hmotnost (kg)	617	607
Mléčná užitkovost (kg)	41,9	40,8
Krmná dávka (kg/ks)		
Vojtěšková siláž	7	10
Kukuřičná siláž	15	20
Hrachová siláž	4	
LKS	7	
Pivovarnické mláto	7	6
Promel	1	0,8
MolaFeed GMO	1	1,5
DO 1	8,5	10,5
Krmná dávka na den (kg/ks)	50,5	48,8
Sušina (g)	24818	23184,5
N-látky (g)	4486,05	4479,13
PDIN (g)	3028,39	3034,4
PDIE (g)	2805,44	2683,72
NEL - skot (MJ)	180,955	177,49
PDIN/PDIE	1,079	1,131
NEL/sušina	7,291	7,656
NL/sušina	18,076	19,319
vláknina/sušina	17,502	18,387
Ca/P	2,069	2,179
K/Na	4,351	5,128
PDI-A/NL	39,474	34,693
Tuk/sušina	5,15	5,21
Škrob v sušině	23,758	24,948

Zbytek stáda tvoří dojnice českého strakatého skotu v počtu 49 ks, jejich průměrná dojivost za posledních 12 měsíců byla na 1. laktaci 6408 kg mléka, na 2. laktaci 7892 kg mléka a na 3. a další laktaci 8502 kg mléka. Průměrná užitkovost celého stáda českých strakatých dojnic v normovaných laktacích byla 7908 kg mléka, s průměrným obsahem tuku 3,87 % a bílkovin 3,50 %. Průměrná délka mezidobí 393 dní.

4.2 Zpracování dat

U souboru shromážděných údajů byly vypočteny základní statistické hodnoty. Předmětem hodnocení byly ukazatele uvedené v tabulce 3.

Tabulka 3. Hodnocené ukazatele a jejich zkratky

Ukazatel	Zkratka
Pořadí laktace	PL
Počet dnů v laktaci	DIM
Denní doba příjmu krmiva [min.]	čas
Denní příjem krmiva [kg]	příjem
Denní doba přežvykování [min.]	přežvyk
Denní nádoj mléka [kg]	kg M
Obsah tuku v mléce [%]	% T
Obsah bílkovin v mléce [%]	% B
Poměr obsahu tuku a bílkovin	T/P

Byla zpracována analýza rozptylu hodnot ukazatelů a jako závislé proměnné byly hodnoceny denní doba příjmu krmiva v minutách (čas), denní příjem krmiva v kg, (příjem), denní doba přežvykování v min. (přežvyk), denní nádoj mléka v kg (kg M), obsah tuku v mléce (% T), obsah bílkovin v mléce (% B) a poměr obsahu tuku a bílkovin (T/P).

Pro vlastní výpočet byla využita procedura GLM ve statistickém programu SAS 9.2 (2008). Ostatní statistické a grafické zpracování dat vychází z běžných metod a postupů.

Jako základní model byl použit vztah:

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + PL_j + e_{ijl},$$

kde y_{ijkl} = závislé proměnné, μ = průměr; A_i = hodnocený pevný efekt (DIM, příjem, kg M, T/P) PL_j =pořadí laktace; a e_{ijkl} = náhodná chyba.

Třídění souboru pro odhad pevných efektů jsou uvedena v tabulkách 4 až 7.

Tabulka 4. Třídění souboru podle průměrného příjmu krmiva v období 40 až 10 dní před otelením

Skupina	Příjem krmiva	Počet údajů	%
1	26 kg a více	591	44,87
2	18 až 25 kg	490	37,21
3	0 až 17 kg	236	17,92

Tabulka 5. Třídění souboru podle počtu dní po otelení

Skupina	DIM	Počet údajů	%
1	41 až 60	620	32,79
2	31 až 41	310	16,39
3	0 až 30	961	50,82

Tabulka 6. Třídění souboru podle průměrného příjmu krmiva od porodu do 60 dní po otelení

Skupina	Příjem krmiva	Počet údajů	%
1	45 kg a více	759	43,97
2	35 až 44 kg	692	40,09
3	0 až 34 kg	275	15,93

Tabulka 7. Třídění souboru podle průměrné dojivosti (kg M) 1. až 60. den po otelení

Skupina	Ø kg M	Počet údajů	%
1	41 a více	759	43,97
2	31 až 40	692	40,09
3	30 a méně	275	15,93

Tabulka 8. Třídění souboru podle T/P po otelení

Skupina	T/P	n	%
1	hodnota nad 1,2 zjištěna max. ve 2 dnech po otelení	1254	72,57
2	hodnota nad 1,2 zjištěna častěji než ve 2 dnech po otelení	474	27,43

Rozdíly mezi proměnnými byly testovány na hladině významnosti $P < 0,05$.

5 Výsledky

Základní statistické hodnoty proměnných u celého souboru dat jsou uvedeny v tabulce 9. Z ní vyplývá, že průměrné pořadí laktace krav v hodnoceném souboru bylo 3,26, průměrný čas příjmu krmiva představoval přibližně 153 min (tj. cca 2,5 hod.), průměrný denní příjem krmiva 34,1 kg a doba přežvykování 444,5 min, tj. přibližně 7,4 hod. Průměrná denní dojivost krav během prvních 60 dnů laktace 39 kg, při tučnosti 3,30 % a obsahu bílkovin 3,19. Poměr tuku a bílkovin činil 1,04.

Tabulka 9. Základní statistické hodnoty proměnných u celého souboru dat

ukazatel	n	průměr	medián	min. hodnota	max. hodnota
PL	3131	3,26	3,00	2,00	7,00
DIM	3130	10,02	10,00	-40,00	60,00
čas	3130	153,25	161,27	0,00	387,97
příjem	3125	34,08	34,00	0,00	140,58
přežvyk	3177	444,49	450,62	0,00	769,32
kg M	1728	39,02	38,80	1,00	62,10
% T	1729	3,30	3,24	1,54	6,16
% B	1729	3,19	3,17	2,12	5,13
T/P	1729	1,04	1,02	0,48	2,01

Vlastní výpočty pomocí procedury GLM probíhaly v několika krocích. Nejprve byl testován vliv příjmu krmiva v období 40 až 10 dnů před otelením, následoval efekt tří po sobě jdoucích období po otelení, příjem krmiva po otelení, úroveň dojivosti a jako poslední byl testován vztah mezi zvýšeným poměrem obsahu tuku a bílkovin v mléce v prvních 2 měsících laktace. Na základě záznamů druhu a doby trvání klinických onemocnění (zadržené lůžko, metritida, mastitidy, kulhání) byl také hodnocen vliv zhoršení zdravotního stavu na sledované ukazatele.

5.1 Vliv příjmu krmiva před otelením na hodnocené ukazatele

Příjem krmiva před otelením není ovlivněn potřebou živin na tvorbu mléka, ale růstem plodu a výživným stavem krav. Krávy přijímají krmivo na rozdíl od období laktace, kdy nejvíce žerou, po příchodu z dojírny, v menších dávkách v průběhu celého dne. Příjem krmiva je méně ovlivněn místem u žlabu a jeho množství je menší než polovina množství krmiva přijatého v laktaci. U hodnoceného souboru krav byl sledován vztah mezi příjmem krmiva v období mezi 40 až 10 dnem před otelením a časem stráveným při příjmu krmiva a celkovou

dobou přežvykování během jednoho dne. Za tím účelem byly krávy rozděleny do tří skupin podle třídění uvedené v tabulce 4. Průměrné hodnoty hodnocených ukazatelů ve skupinách uvádí tabulka 10. Krávy s největším denním příjmem krmiva, tj. 26 kg a více, žraly v průměru 186 minut denně (cca 3,1 hod.) a přežvykovaly 451 min. (7,5 hod.), zatímco krávy s příjmem krmiva 17 a méně kg denně žraly jen 1,5 hod. a přežvykovaly jen 6,1 hod. denně. Rozdíly doby žraní a přežvykování byly mezi všemi skupinami statisticky průkazné na hladině významnosti $P < 0,0001$ (tabulka 11).

Tabulka 10. Statistické hodnoty údajů tříděných do skupin podle příjmu krmiva 40 až 10 dnů před otelením

Skupina	ukazatel	n	průměr	medián	min. hodnota	max. hodnota
1	PL	591	3,33	3,00	2,00	7,00
	čas	591	185,74	197,23	0,02	387,97
	přežvyk	591	450,56	456,00	210,20	712,78
2	PL	490	3,23	3,00	2,00	7,00
	čas	490	166,02	174,68	0,02	304,25
	přežvyk	490	417,11	418,58	159,40	664,27
3	PL	190	3,13	3,00	2,00	7,00
	čas	189	92,07	104,92	0,00	265,60
	přežvyk	236	384,74	398,58	0,00	714,43

Tabulka 11. Výsledky analýzy variance pomocí GLM při třídění podle příjmu krmiva před otelením

Závisle proměnná	skupina 1		skupina 2		skupina 3		Průkaznost rozdílů
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	
čas	177,4	3,57	157,0	3,82	86,8	5,54	1:2,3;2:3***
přežvyk	454,6	4,77	419,5	5,10	365,7	7,37	1:2,3;2:3***

* $P < 0,005$, ** $P < 0,001$, *** $P < 0,0001$

Významný vztah je podle odhadnutých korelací zřejmý mezi množstvím přijatého krmiva a dobou žraní ($r = 0,37$) a dobou přežvykování ($r = 0,30$). Z korelační analýzy je zřejmá i významná záporná vazba mezi počtem dnů před otelením a výše hodnocenými ukazateli (tabulka 12). To znamená, že se příjem krmiva i doby žraní a přežvykování mezi 40. až 10. dnem před otelením s blížícím se porodem zvyšovala.

Tabulka 12. Korelace mezi proměnnými v období 40 až 10 dnů před otelením

ukazatel	DIM	čas	příjem	přežvyk
PL	-0,00099	-0,02044	0,05956	0,02456
P	0,9718	0,4668	0,0342	0,3817
DIM		-0,1718	-0,37271	-0,42348
P		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
čas			0,36688	0,24166
P			< 0,0001	<,0001
příjem				0,29787
P				< 0,0001

5.2 Vztah mezi počtem dnů po otelení a hodnocenými ukazateli

Jako další pevný efekt byl hodnocen počet laktačních dnů (DIM). Hodnoty byly roztrženy do 3 skupin, resp. období, kdy první zahrnovalo DIM od 41 do 60, druhá 31 až 41 a třetí 0 až 30 dní. Průměry, medián a rozmezí hodnot v jednotlivých skupinách jsou uvedeny v tabulce 13.

Nejvyšší příjem krmiva byl zjištěn v období od 31. až 40. dne po otelení, kdy krávy v průměru sežraly 42,68kg krmiva denně a při žraní strávily ze všech skupin nejvýše času (čas = 2,68 hod.), nejdéle přežvykovaly (přežvyk = 7,92 hod.) a dosahovaly nejvyšší denní dojivost (42,7 kg mléka). Překvapivě nejnižší průměrné hodnoty ukazatelů příjmu krmiva a přežvykování byly zjištěny ve třetí skupině, tedy nejdéle po otelení. V tomto období byla také zjištěna nejnižší dojivost, ale obsah složek mléka byl naopak nejvyšší. V posledním období byl zjištěn i vyšší poměr tuku a bílkovin v mléce. Všechny rozdíly hodnot ukazatelů byly statisticky průkazné mezi všemi skupinami, což dokládá tabulka 14.

Těsnost vztahů mezi hodnocenými proměnnými je možné posoudit pomocí vypočtených korelací během období 30 až 60 dnů po otelení. Průkazná, i když poměrně nízká záporná korelace, byla zjištěna mezi pořadím laktace (PL) a dobou příjmu krmiva ($r = -0,126$) a kladná korelace mezi PL a dobou přežvykování ($r = 0,121$). Ostatní ukazatele nebyly s PL v průkazné vazbě. U počtu laktačních dnů (DIM) byl zjištěn průkazně záporný i když nepatrný vztah k době příjmu krmiva ($r = -0,113$).

Doba příjmu krmiva byla ve vazbě k množství přijatého krmiva ($r = 0,399$) a dojivostí ($r = 0,273$). Dojivost krav byla ovlivněna dobou příjmu krmiva ($r = 0,273$), množstvím přijatého krmiva ($r = 0,524$), a dobou přežvykování ($r = 0,198$). Množství přijatého krmiva

kladně ovlivnilo i obsah bílkovin v mléce ($r = 0,127$), Naopak doba přežvykávání měla k obsahu bílkovin negativní vztah ($r = - 0,205$). Regresní analýza prokázala pozitivní vztah

Tabulka 13. Statistické hodnoty údajů tříděných do skupin podle počtu dní po otelení

období	ukazatel	n	průměr	medián	min. hodnota	max. hodnota
1	PL	620	3,26	3,00	2,00	7,00
	čas	620	153,04	160,09	0,00	301,40
	příjem	620	40,67	40,92	11,94	104,58
	přežvyk	620	470,31	483,85	100,50	769,32
	kg M	566	41,81	41,55	21,10	59,00
	% T	566	3,10	3,10	1,54	4,54
	% B	566	3,11	3,13	2,12	3,76
	T/P	566	1,00	1,00	0,48	2,01
2	PL	310	3,26	3,00	2,00	7,00
	čas	310	161,12	173,08	0,03	262,95
	příjem	310	43,14	43,30	25,00	94,06
	přežvyk	310	475,3	481,28	78,35	722,92
	kg M	281	42,68	42,80	23,60	61,40
	% T	281	3,07	3,08	1,72	4,37
	% B	281	3,08	3,07	2,38	3,70
	T/P	281	1,00	1,01	0,48	1,66
3	PL	960	3,26	3,00	2,00	7,00
	čas	960	132,69	142,43	0,00	292,82
	příjem	960	36,35	36,80	0,00	69,76
	přežvyk	961	436,41	440,80	0,00	701,30
	kg M	879	36,07	37,2	1,00	62,10
	% T	879	3,43	3,39	1,69	6,16
	% B	879	3,27	3,22	2,21	5,13
	T/P	879	1,08	1,05	0,56	2,00

Tabulka 14. Výsledky analýzy variance pomocí GLM při třídění podle počtu dní po otelení

Závisle proměnná	skupina 1		skupina 2		skupina 3		Průkaznost rozdílů
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	
čas	146,2	2,64	154,2	3,49	125,8	2,27	1, 2 : 3****
příjem	38,4	0,41	41,8	0,54	35,1	0,35	1, 2 : 3****
přežvyk	480,7	5,07	485,7	6,70	446,8	4,35	1, 2 : 3****
kg M	41,9	0,45	42,7	0,59	36,1	0,39	1, 2 : 3****
% T	3,03	0,029	2,99	0,038	3,43	0,025	1, 2 : 3****
% B	3,07	0,016	3,04	0,021	3,24	0,014	1, 2 : 3****
T/P	0,99	0,010	0,99	0,013	1,06	0,009	1, 2 : 3****

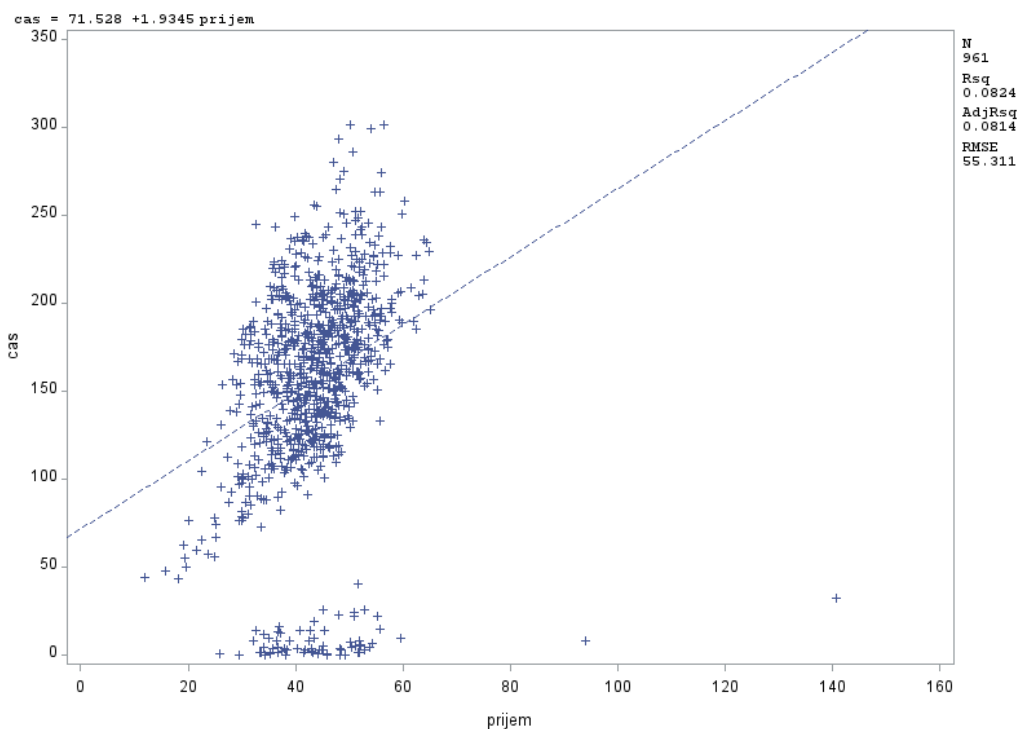
* $P < 0,005$, ** $P < 0,001$, *** $P < 0,0001$

mezi DIM a příjmem krmiva. Z hodnoty regresního koeficientu vyplývá, že se každým dnem od otelení zvyšoval příjem krmiva o 0,08 kg (graf 1.).

Tabulka 15. Korelace mezi hodnotami proměnných v období 30 až 60 dnů po otelení

	DIM	čas	příjem	přežvyk	kg M	% T	% B	T/P
PL	0,00000	-0,12606	-0,00527	0,12105	0,20546	0,00701	-0,04003	0,03230
P	1,0000	<,0001	0,8705	0,0002	<,0001	0,8362	0,2371	0,3402
DIM		-0,11334	0,05415	-0,06040	-0,05124	0,03817	0,07255	-0,00356
P		0,0004	0,0934	0,0613	0,1301	0,2597	0,0320	0,9163
čas			0,39913	0,08247	0,27341	-0,03769	0,03972	-0,04930
P			<,0001	0,0105	<,0001	0,2657	0,2408	0,1453
příjem				0,04998	0,52400	0,01838	0,12751	-0,03672
P				0,1216	<,0001	0,5873	0,0002	0,2782
přežvyk					0,19886	-0,04685	-0,20512	0,05040
P					<,0001	0,1664	<,0001	0,1365
kg M						-0,04441	-0,14727	0,01527
P						0,1896	<,0001	0,6521
% T							0,10299	0,87380
P							0,0023	<,0001
%B								-0,34554
P								<,0001

Graf 1. Regrese mezi DIM 30-60 dní a příjmem krmiva



5.3 Vztah mezi příjmem krmiva po otelení a hodnocenými ukazateli

V dalším kroku výpočtů byla ověřována závislost mezi množstvím přijatého krmiva a ostatními proměnnými, jejichž hodnoty pro vymezené 3 skupiny dle příjmu (viz třídění v tabulce 6) jsou uvedeny v tabulce 16. Z té vyplývá, že krávy s denním příjmem krmiva 45 a více kg strávily žraním v průměru 168 min. (2,78 hod.), přežvykáním 479 min. (cca 8 hod.).

Tabulka 16. Statistické hodnoty údajů tříděných do skupin podle příjmu krmiva po otelení

skupina	ukazatel	n	průměr	medián	min.	max.
1	PL	602	3,12	3,00	2,00	7,00
	čas	602	167,62	178,10	0,07	301,40
	kg M	554	45,24	46,40	17,00	62,10
	přežvyk	602	479,18	483,31	71,15	709,28
	DIM	602	39,07	40,00	3,00	60,00
	% T	554	3,12	3,13	1,62	4,82
	% B	554	3,13	3,15	2,15	3,75
	T/P	554	1,00	1,01	0,48	1,62
2	PL	804	3,27	3,00	2,00	7,00
	čas	804	147,83	152,93	0,00	269,37
	kg M	727	39,05	38,50	16,30	60,10
	přežvyk	804	463,34	469,13	102,50	705,57
	DIM	804	29,61	29,00	1,00	60,00
	% T	727	3,28	3,17	1,72	5,78
	% B	727	3,14	3,14	2,12	4,35
	T/P	727	1,05	1,02	0,57	2,01
3	PL	484	3,41	3,00	2,00	7,00
	čas	484	108,38	116,60	0,00	244,80
	kg M	445	31,29	33,20	1,00	54,90
	přežvyk	485	406,87	416,90	0,00	769,32
	DIM	485	19,39	13,00	0,00	60,00
	% T	445	3,55	3,43	1,54	6,16
	% B	445	3,33	3,26	2,43	5,13
	T/P	445	1,07	1,06	0,55	2,00

Nejnižší hodnoty zmíněných ukazatelů byl logicky zjištěn u skupiny s nejnižším denním příjmem, tj. do 34 kg krmiva, kdy průměrná doba žraní činila 1,8 hod. a doba

přežvykování 6,8 hod. S příjmem rostl také průměrný denní nádoj, který byl u 1. skupiny 45,2 kg, 2. Skupiny 39,1 kg a 3. skupiny 31,3 kg mléka. Naopak obsah složek mléka byl v průměru nejvyšší u 3. skupiny s nejnižším příjmem krmiva.

Průkaznost rozdílů ukazatelů mezi skupinami vyplývá z tabulky 17. Z té je patrné, že se všechny skupiny navzájem průkazně lišily v čase žraní a při přežvykování, kg M a % T. U % P nebyl průkazný rozdíl nalezen mezi skupinami 1 a 2.

Tabulka 17. Výsledky analýzy variance pomocí GLM při třídění podle příjmu krmiva po otelení

Závisle proměnná	skupina 1		skupina 2		skupina 3		Průkaznost rozdílů
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	
čas	163,0	2,66	143,7	2,26	104,9	2,67	1:2,3;2:3***
přežvyk	498,2	5,26	475,3	4,47	418,1	5,27	1:2**; 3:1,2***
kg M	45,6	0,42	39,7	0,37	32,0	0,43	1:2,3;2:3***
% T	3,00	0,031	3,21	0,026	3,47	0,032	1:2,3;2:3***
% B	3,08	0,016	3,10	0,014	3,30	0,017	1, 2:3***
T/P	0,98	0,010	1,04	0,009	1,06	0,011	1:2, 3***

* P < 0,005, ** P < 0,001, *** P < 0,0001

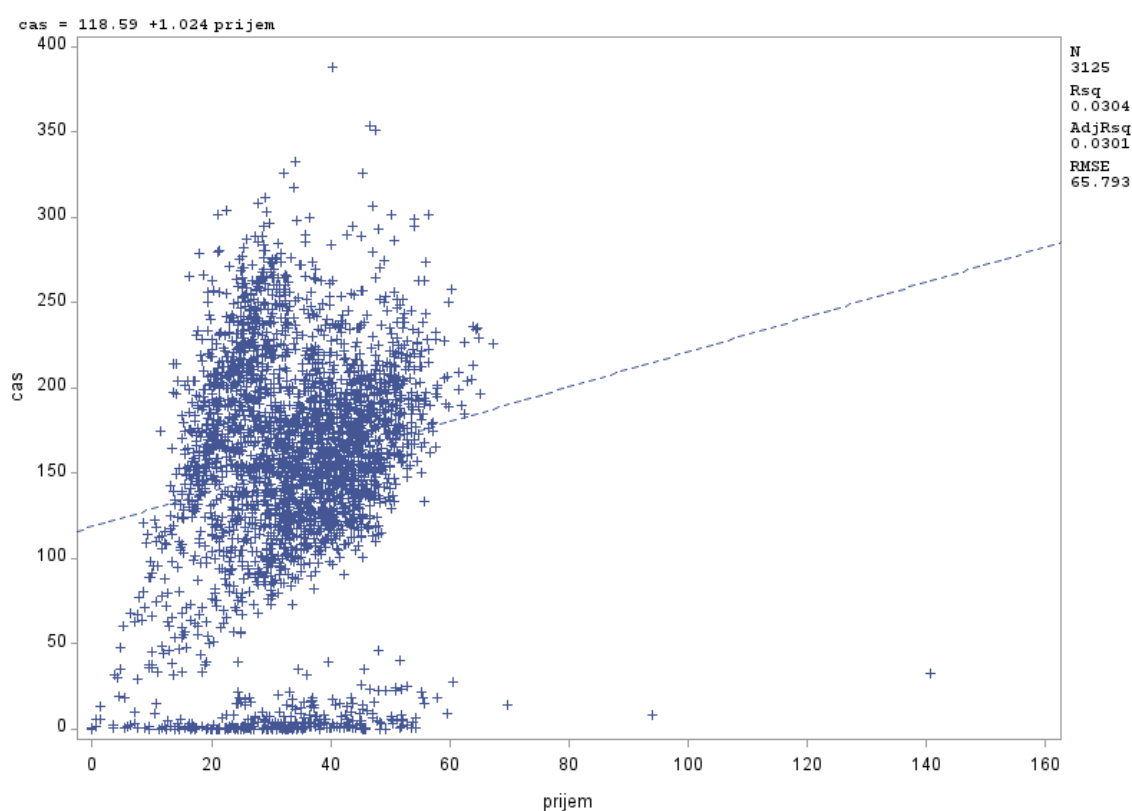
Tabulka 18. Korelace mezi ukazateli v období 0 až 60 dnů po otelení

	DIM	čas	příjem	přežvyk	kg M	% T	% B	T/P
PL	-0,00163	0,04518	0,12971	-0,02136	0,05029	0,06563	-0,02665	0,04647
P	0,9537	0,1075	<,0001	0,4468	0,8113	0,7553	0,8994	0,8254
čas			0,38448	0,26228	0,3105	-0,08463	-0,04154	-0,11201
P			<,0001	<,0001	0,1309	0,6875	0,8437	0,594
příjem				0,26244	0,39323	-0,23543	-0,27154	-0,0689
P				<,0001	0,0518	0,2573	0,1892	0,7435
přežvyk					0,13714	0,18776	-0,35409	0,33206
P					0,5041	0,3483	0,07	0,0906
kg M						-0,2119	-0,04001	-0,02276
P						0,2987	0,8461	0,9121
% T							-0,26378	0,8674
P							0,1837	<,0001
%B								-0,63327
P								0,0004

Těsnost vztahů mezi ukazateli v období po otelení upřesňují odhadnuté Pearsonovy korelace (tabulka 18). Doba příjmu krmiva byla ve vazbě k množství přijatého krmiva ($r = 0,384$) k době přežvykování ($r = 0,262$), ale k doživosti jen málo průkazně ($r = 0,393$, $P = 0,0518$). Vztah ukazatelů příjmu krmiva ani doby přežvykování k obsahu mléčných složek nebyl průkazný.

Vztah mezi příjmem krmiva a dobou žraní v rámci celého období sledování byl potvrzen kladným regresním koeficientem na úrovni 0,0301 (graf 2).

Graf 2. Regrese mezi příjmem a časem po celou dobu sledování



5.4 Vztah mezi doživostí a hodnocenými ukazateli

K odhadu efektu denního nádoje krav na hodnocené ukazatele bylo použito třídění uvedené v tabulce 7. Z tabulky 19, kde jsou statistické hodnoty ukazatelů ve skupinách podle denního nádoje, vyplývá, že krávy s nejvyšším průměrným denním nádojem, tj. 41 a více kg měly nejvyšší průměrný příjem krmiva (45,11 kg) a nejdelší dobu žraní (2,7 hod.) a přežvykování (8,12 hod.), měly ale nejnižší % T (3,17) a % B (3,09). Ve skupině s nádojem

31 až 40 kg mléka byl příjem 37,8 kg krmiva, doba žraní 2,37 hod. a přežvykování 7,45 hod. U krav s nádojem do 30 kg mléka byl průměrný příjem 31,3 kg, čas 1,76 hod. a doba přežvykování 6,35 hod. Z výsledků analýzy variance (tabulka 20) jednoznačně vyplývá, že rozdíly v ukazatelích mezi skupinami byly statisticky průkazná na hladině významnosti $P < 0,0001$.

Tabulka 19. Statistické hodnoty údajů tříděných do skupin podle průměrné dojivosti (kg M) po otelení

skupina	ukazatel	n	průměr	medián	min.	max.
1	PL	759	3,24	3,00	2,00	7,00
	čas	759	161,69	172,13	0,06	301,07
	příjem	759	45,11	45,16	19,17	140,58
	přežvyk	759	487,82	492,05	118,05	743,37
	kg M	759	35,16	36,00	4,00	60,00
	% T	759	3,17	3,11	1,54	5,44
	% B	759	3,09	3,12	2,38	3,75
	T/P	759	1,03	1,01	0,48	1,95
2	PL	692	3,24	3,00	2,00	7,00
	čas	692	141,85	145,03	0,00	279,77
	příjem	692	37,76	37,51	18,14	61,55
	přežvyk	692	447,34	457,08	78,35	769,32
	kg M	692	29,78	28,00	1,00	60,00
	% T	692	3,34	3,30	1,72	5,90
	% B	692	3,17	3,17	2,15	4,19
	T/P	692	1,06	1,05	0,57	1,86
3	PL	275	3,07	3,00	2,00	7,00
	čas	275	105,60	117,55	0,00	243,20
	příjem	275	31,29	31,87	0,00	69,76
	přežvyk	275	380,85	397,53	0,00	716,92
	kg M	275	16,45	7,00	0,00	60,00
	% T	275	3,56	3,40	2,14	6,16
	% B	275	3,48	3,36	2,12	5,13
	T/P	275	1,03	0,99	0,60	2,01

Tabulka20. Výsledky analýzy variance pomocí GLM při třídění podle průměrné dojivosti po otelení (DIM = 1 až 60)

Závisle proměnná	skupina 1		skupina 2		skupina 3		Průkaznost rozdílů
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	
čas	156,1	2,59	137,2	2,58	99,6	3,72	1:2,3;2:3***
příjem	44,2	0,38	36,8	0,38	30,3	0,54	1:2,3;2:3***
přežvyk	501,2	4,78	454,9	4,77	384,0	6,88	1:2,3;2:3***
% T	3,08	0,028	3,27	0,021	3,50	0,040	1:2,3;2:3***
% B	3,05	0,014	3,15	0,014	3,46	0,020	1:2,3;2:3***
T/P	1,02	0,009	1,04	0,009	1,02	0,013	

* P < 0,005, ** P < 0,001, *** P < 0,0001

5.5 Vztah mezi nástupem porodu a hodnocenými ukazateli

Průměry a směrodatné odchylky hodnot zjištěných v 10 dnech před otelením a 14 dnech po otelení jsou uvedeny v tabulce 23. Z ní je zřejmé, že s blížícím se porodem dochází k poklesu krmiva již od 5. dne před otelením a začíná se nepravdělně zvyšovat již od 1. dne otelení, kdy již třetí den dosahuje množství přijatého krmiva obdobnou úroveň jako v následujících dnech v hodnoceném období po porodu. Od 5. dne před porodem se také snižuje čas příjmu krmiva a po porodu se začíná zvyšovat. Obdobně se mění i čas přežvykování. V den porodu byl průměrný příjem krmiva 9,12 kg, doba žraní jen 36 minut a doba přežvykování 245 minut. 14. den po otelení byl průměrný příjem 30,0 kg, čas 124 min (cca 2 hod.) a přežvykování trvalo 458 min. (7,6 hod.).

Tabulka 23. Průměrné hodnoty vybraných ukazatelů v období DIM -10 až 14.

DIM	příjem v kg		čas v min.		přežvyk v min.	
	x	s	x	s	x	s
-10	23,74	6,150	168,15	64,013	391,57	81,285
-9	23,88	5,383	166,37	67,630	407,54	96,294
-8	21,76	7,652	154,65	59,296	378,79	91,027
-7	21,17	7,520	146,93	82,673	367,80	84,388
-6	22,23	7,048	163,77	54,060	359,15	85,796
-5	20,51	5,367	141,03	53,788	364,30	81,905
-4	19,70	6,436	147,82	65,840	359,20	79,252
-3	18,84	6,402	140,55	61,070	355,08	80,282
-2	19,47	7,334	135,30	58,210	350,26	82,194
-1	16,65	7,177	117,62	62,400	330,75	102,583
0	9,12	8,245	36,25	37,175	245,36	97,804
1	24,94	7,333	90,57	49,213	285,89	67,825
2	28,79	7,531	107,51	33,486	348,04	101,759
3	32,12	8,350	115,73	34,607	363,71	106,128
4	33,31	8,582	115,63	36,311	382,32	96,943
5	35,19	7,237	121,18	35,938	397,70	111,966
6	33,95	7,034	131,21	35,934	424,43	92,540
7	31,15	6,525	126,22	53,095	430,97	106,445
8	35,11	8,471	123,93	54,896	418,03	111,987
9	32,95	5,368	132,96	44,778	440,52	115,234
10	31,36	5,290	125,49	57,342	442,37	99,217
11	32,99	5,522	132,63	55,266	446,50	123,503
12	30,03	7,605	124,30	62,326	458,67	123,186
13	36,56	6,741	142,84	45,075	475,17	91,456
14	37,16	6,265	146,89	50,711	474,27	79,243

6 Diskuze

V rámci celého období sledování byl průměrný denní příjem krmiva dojnícemi 34,1 kg, průměrný čas příjmu krmiva přibližně 2,5 hod. a doba přežvykování 7,4 hod. Průměrné množství přijatého krmiva je oproti hodnotám publikovaných jinými autory, kteří zpravidla hodnotili příjem před otelením a po otelení odděleně (Allen, 2005; Yang a Beauchemin, 2006, Kovacs et al. 2017 aj.) nižší. To lze vysvětlit jinými podmínkami sledování i nižším příjmem krmiva v okolo porodním období v rámci našeho sledování. Z našich výsledků jsou patrné i nižší časy příjmu krmiva a přežvykování v době stání na sucho oproti poporodnímu období počátkem laktace, což je v souladu s výsledky většiny autorů (Kleen et al., 2003; Nordlund, 2003; Fitzpatrick et al., 2013; Byskov et al., 2015; Kaufman et al., 2016).

Očekávaný nárůst sledovaných hodnot s počtem DIM hodnot byl prokázán v naší studii i v pracích řady jiných autorů (Reith et al, 2012; Soriani et al., 2012, Calamari et al., 2014). Námi zjištěné nejnižší průměrné hodnoty ukazatelů příjmu krmiva a přežvykování v období od 41. do 60. dne, tedy nejdéle po otelení neodpovídá publikovaným výsledkům, podle nichž naopak příjem krmiva i sledované časy rostou až do 100 a více dnů po otelení, kdy krávy dosahují vrchol příjmu krmiva, během celé laktace (Reith et al., 2014). Rovněž tak nejnižší dojivost u 3. skupiny podle DIM v rámci našeho soboru krav není v souladu s výsledky citovaných autorů. To mohlo být způsobeno poměrně malou velikostí pokusné skupiny krav a s tím souvisejícím větším projevem individuality zvířat při použitém třídění souboru, které rovněž mohlo ovlivnit výsledky našich výpočtů. To do jisté míry eliminovaly vypočtené korelační koeficienty, podle nichž byla doba příjmu krmiva ve vazbě k množství přijatého krmiva ($r = 0,399$) a dojivostí ($r = 0,273$). Dojivost krav byla ovlivněna dobou příjmu krmiva ($r = 0,273$), množstvím přijatého krmiva ($r = 0,524$), a dobou přežvykování ($r = 0,198$). Tuto závislost potvrdil i regresní analýza, jejíž výsledky jsou prezentovány v předchozí kapitole.

Následná analýza variance zaměřená na efekt příjmu krmiva na dobu žraní a přežvykování už ale svými výsledky odpovídá závěrům jiných autorů a odpovídá i vyslovené vědecké hypotéze. S větším příjmem krmiva se prodlužoval i čas žraní a přežvykování i nádoj mléka, který byl u skupiny s nejvyšším příjmem 45,2 kg, u 2. skupiny 39,1 kg a 3. skupiny 31,3 kg mléka. Naopak obsah složek mléka byl v průměru nejvyšší u 3. skupiny s nejnižším příjmem krmiva. To lze přisoudit často uváděným nízkých genetickým i fenotypovým korelacím mezi dojivostí a obsahem tuku a bílkovin v mléce.

Vztah mezi množstvím přijatého krmiva a dobou příjmu, zejména pak i dobou přežvykování u dojnic, není ze závěrů prací jiných autorů jednoznačný (Calamari et al., 2014) např. uvádí větší závislost mezi množstvím přijatého krmiva a dobou přežvykování než samotného času stráveného příjmem krmiva. K tomu dospěl i Soriani (2012), který své výsledky uzavírá s tím, že vysokoužitkové dojnice přijmou více krmiva než dojnice průměrné, ale za přibližně stejnou dobu. To znamená, že žerou rychleji. Naopak dojnice s větším příjmem krmiva déle leží a přežvykují.

S tímto zjištěním do jisté míry korespondují i naše výsledky, podle nichž krávy s nejvyšším denním nádojem měly nejvyšší průměrný příjem krmiva (45,11 kg) a nejdelší dobu přežvykování (8,12 hod.). V době příjmu krmiva se ale naše výsledky neshodují, protože nejužitkovější krávy měly v našem sledování i nejdelší dobu žraní (2,7 hod.). Zde je ale nutné poznamenat, že časy příjmu krmiva, které jsme pomocí tenzometrických žlabů zaznamenali, jsou v porovnání s jinými autory výrazně kratší a v některých případech i poloviční. (Clement et al., 2014) např. uvádí průměrnou dobu žraní 4 až 5,5 hodiny denně. Patrné rozdíly mohou být způsobené rozdílnou metodou měření, celkovou spotřebou sušiny krmiva i dalšími okolnostmi, které nejsme schopni jednoduše posoudit.

Vztah mezi příjmem krmiva a dobou žraní v rámci celého období sledování byl v naší studii potvrzen kladným regresním koeficientem na úrovni 0,0301. Z analýzy variance s tříděním podle příjmu krmiva po otelení vyplynulo, že denní příjem krmiva rostl s DIM. Těsnost vztahů mezi dobou příjmu krmiva a ostatními ukazateli v období po otelení dokládají také námi odhadnuté Pearsonovy korelace. Podle nich byla doba příjmu krmiva ve vazbě k množství přijatého krmiva ($r = 0,384$) i k době přežvykování ($r = 0,262$), ale k dojivosti jen málo průkazné ($r = 0,393$, $P = 0,0518$). Vztah ukazatelů příjmu krmiva ani doby přežvykování k obsahu mléčných složek nebyl průkazný.

V další části naší práce byl dílčím způsobem vyhodnocen vztah mezi zdravotním stavem a příjmem krmiva, dobou žraní a přežvykování. Obecně známé zvyšování míry působení NEB s rostoucí denní dojivostí až do cca 3 měsíců po otelení (Soriani et al., 2012, Pahl et al. 2015) potvrdily i naše výsledky, kdy v posledním období při třídění podle DIM byl pomocí každodenní analýzy obsahu složek mléka zjištěn vyšší poměr tuku a bílkovin. Podle řady autorů (Hansen et al, 2003; Huzzy et al, 2007; Goldhawk et al., 2009) lze působení záporné energetické bilance na počátku laktace, která se způsobuje lipomobilizací indikovat i pomocí zvýšeného poměru obsahu tuku a bílkovin v mléce (T/B). V našem sledování byl např. u krav s větším výskytem zvýšeného poměru T/B byl zjištěn vyšší denní nádoj a vyšší obsah složek mléka, ale jen nepatrně vyšší čas příjmu krmiva, doba přežvykování.

V současnosti je předmětem zájmu vyhodnocení vztahu mezi výskytem onemocnění nebo jiných zdravotních poruch a dobou přežvykování a příjmu krmiva, které lze již zaznamenávat pomocí dostupných zařízení i v běžných užitkových chovech. Dá se říci, že naše výsledky dílčím způsobem potvrdily tuto často kladenou hypotézu i závěry sledování řady autorů (Harrison et al., 1990, Lucy, 2001; Knaus, 2009; Ueda et al., 2011, Reith et al., 2014 aj.).

U relativně malého souboru krav jsme zjistili snížení doby přežvykování v případě výskytu metritid a kulhání, naopak u zadržovaných lůžek a mastitid takový vztah potvrzen nebyl.

V souladu s jinými autory (např. Hansen et al, 2003;. Huzzy et al, 2007;. Goldhawk et al., 2009, Kovacs et al., 2017) jsme zaznamenali pokles příjmu krmiva, doby příjmu i doba přežvykování s blížícím se porodem. Lze tedy usuzovat, že použití nástrojů k měření rozdílů v době žraní a přežvykování oproti normálním, resp. průměrným hodnotám, je možné prakticky využít k přesnějšímu určení termínu blížícího se porodu i včasné odhalení počátku onemocnění dojníc.

7 Závěr

Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že stanové vědecké hypotézy byly do určité míry potvrzeny a cíl práce byl splněn.

Z výsledků sledování vyplývá, že:

- a) příjem krmiva se u dojnic po otelení zvyšuje a souvisí s doživostí a dobou přežvykování,
- b) nástup porodu se projevil snížením příjmu krmiva, doby příjmu krmiva a přežvykování,
- c) výskyt metritid a kulhání krav způsobil snížení příjmu krmiva a doby přežvykování.

Sledování doby příjmu krmiva a zejména doba přežvykování lze tedy úspěšně využít jako nástroj ke zlepšení řízení stáda a výsledku chovu.

8 Seznam literatury

- Allen, M.S., 1996.** Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. *J. Anim. Sci.* 74:3063-3075.
- Bailey, C.B., Balch, C.C., 1961.** Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. *Brit. J. Nutr.* 15:383-402.
- Balch, C.C., 1958.** Observation on the act of eating in cattle. *Br. J. Nutr.* 12:330-345.
- Beauchemin, K.A., Yang, W.Z., 2005.** Effects of Physically Effective Fiber on Intake, Chewing Activity and Ruminal Acidosis for Dairy Cows Fed Diets Based on Corn Silage. *J. Dairy Sci.* 88:2117-2129.
- Beauchemin, K.A., Yang, W.Z., Rode, L.M., 2003.** Effects of Particle Size of Alfalfa-Based Dairy Cow Diets on Chewing Activity, Ruminal Fermentation and Milk Production. *J. Dairy Sci.* 86:630-643.
- Berger, P.J., Cubas, A.C., Koehler, K.J., Healey, M.H., 1992.** Factors affecting dystocia and early calf mortality in Angus cows and heifers. *J. Anim. Sci.* 70:1775-1786.
- Beweley, Y.J., 2010.** Precision Dairy Farming: Advanced Analysis Solutions for Future Profitability. The First North American Conference on Precision Dairy Management, Kentucky, USA.
- Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J., 2006.** Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 186 s. ISBN: 80-86726-16-9.
- Büchel, S., Sundrum, A., 2013.** Technical note: Evaluation of a New System for Measuring Feeding Behavior of Dairy Cows. *Comput. Electron. Agr.* (Submitted; Compaq-D-13-00463).
- Burfeind, O., Sepúlveda, P., Keyserlingk, M.A.G. von, Weary, D.M., Veira, D.M., Heuwieser, W., 2010.** Technical note: Evaluation of a scoring system for rumen fill in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93:3635-3640.
- Burfeind, O., Schirmann, K., Keyserlingk, M.A.G. von, Veira, D.M., Weary, D.M., Heuwieser, W., 2011.** Technical note: Evaluation of a system for monitoring rumination in heifers and calves. *J. Dairy Sci.* 94:426-430.
- Curtis, C.R., Erb, H.N., Sniffen, C.J., Smith, R.D., Powers, P.A., Smith, M.C., White, M.E., Hilman, R.B., Pearson, E.J., 1983.** Association of parturient hypocalcaemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 183:559-561.

- Cassida, K.A., Stokes, M.R., 1986.** Eating and Resting Salivation in Early Lactation Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 69:1282-1292.
- Dado, R.G., Allen, M.S., 1994.** Variation in and Relationships Among Feeding, Chewing, and Drinking Variables for Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 77:132-144.
- De Boever, J.L., Andries, J.I., De Brabander, D.L., Cottyn, B.G., Buysse, F.X., 1990.** Chewing Activity of Ruminants as a Measure of Physical Structure – A Review of Factors Affecting It. *Anim. Feed Sci. Technol.* 27:281-291.
- Dematawewa, C.M.B., Berger, P.J., 1997.** Effect of Dystocia on Yield, Fertility, and Cow Losses and an Economic Evaluation of Dystocia Scores for Holstein. *J. Dairy Sci.* 80:754-761.
- DeVries, T.J., Beauchemin, K.A., Dohme, F., Schwartzkopf-Genswein, K.S., 2009.** Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high and low risk for developing acidosis: Feeding, ruminating and lying behavior. *J. Dairy Sci.* 92:5067-5078.
- Dohoo, I.R., Martin, S.W., 1984.** Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows IV.
- Faostat, 2012.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production, Crops & Live Animals. Accessed May 14, 2012. <http://www.faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Frazer, G.S., Perkins, N.R., Constable, P.D., 1996.** Bovine uterine Torsion: 164 Hospital Referral cases. *Theriogenology.* 46:739-758.
- Goldhawk, C., Chapinal, N., Veira, D.M., Weary, D.M., Keyserlingk, M.A.G. von, 2009.** Parturition feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. *J. Dairy Sci.* 92:4971-4977.
- González, L.A., Tolkamp, B.J., Coffey, M.P., Ferret, A., Kyriazakis, I., 2008.** Changes in Feeding Behavior as Possible Indicators for the Automatic Monitoring of Health Disorders in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 91:1017-1028.
- Hansen, S.S., Nørgaard, P., Pedersen, Jørgensen, R.J., Mellau, L.S.B., Enemark, J.D., 2003.** The Effect of Subclinical Hypocalcaemia Induced by N EDTA on the Feed In-take and Chewing Activity of Dairy Cows. *Vet. Res. Commun.* 27:193-205.
- Harrison, R.O., Ford, S.P., Young, J.W., Conley, A.J., Freeman, A.E, 1990.** Increased Milk Production Versus Reproductive and Energy Status of High Producing Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 73:2749-2758.

- Harvatine, K.L., Allen, M.S., 2005.** The Effect of Production Level on Feed Intake, Milk Yield and Endocrine Response to Two Fatty Acid Supplements in Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 88:4018-4027.
- Harvatine, K.J., Allen, M.S., 2006.** Effects of Fatty Acids Supplements on Feed Intake and Feeding and Chewing Behavior of Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 89:1104-1112.
- Huzzy, J.M., Veira, D.M., Weary, D.M., Keyserlingk, M.A.G. von, 2007.** Prepartum Behavior and Dry Matter Intake Identify Dairy Cows at Risk for Metritis. *J. Dairy Sci.* 90:3220-3233.
- Kaufmann, W., Orth A., 1966.** Untersuchungen über Einflüsse des Futters und der Pansenfermentation auf die Speichelsekretion. *J. Anim. Physiol. An. N.* 21:110-120.
- Klabzuba, J., Kožarová, V. 2002.** Aplikovaná meteorologie a klimatologie, XI. díl, Mikroklima stájí. Praha. Česká zemědělská univerzita. 30 s. ISBN: 80-213-0870-2.
- Kleen, J.L., Hooijer, G.A., Rehage, J., Noordhuizen, J.P.T.M., 2003.** Subacute Ruminant Acidosis (SARA): a Review. *J. Vet. Med. A.* 50:406-414.
- Knížková, I., Kunc, P. 2006.** Teplotní profil krávy a telete. *Náš chov.* 5. 71-72.
- Knaus, W., 2009.** Dairy cows trapped between performance demands and adaptability. *J. Sci. Food Agr.* 89:1107-1114.
- De Koning, C.J.A.M., 2010.** Automatic Milking – Common Practice on Dairy Farms. *Proc. First North Am. Conf. Precision Dairy Management, Toronto, Canada.* 52-67.
- Kononoff, P.J., Lehmann, H.A., Heinrichs, A.J., 2002.** Technical Note – A Comparison of Methods Used to Measure Eating and Ruminating Activity in Confined Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 85:1801-1803.
- Krajcarski-Hunt, H., Plaizier, J.C., Walton, J.-P., Spratt, R., McBride, B.W., 2002.** Short Communication: Effect of Subacute Ruminant Acidosis on In Situ Digestion on Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 85:570-573.
- Krause, K.M., Combs, D.K., 2003.** Effects of Forage Particle Size, Forage Source and Grain Fermentability on Performance and Ruminant pH in Midlactation Cows. *J. Dairy Sci.* 86:1382-1397.
- Krause, K.M., Oetzel, G.R., 2006.** Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. *Anim. Feed Sci. Tech.* 126:215-236.
- Leonardi, C., Shinnors, K.J., Armentano, L.E., 2005.** Effect of Different Dietary Geometric Mean Particle Length and Particle Size Distribution of Oat Silage on Feeding Behavior and Productive Performance of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 88:698-710.

- Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P., 2003.** Relationship of dystocia to dairy cow health and productivity. *J. Dairy Sci.* 86:32.
- Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P., 2007.** Impacts of Dystocia on Health and Survival of Dairy Calves. *J. Dairy Sci.* 90:1751-1760.
- Lucy, M.C., 2001.** Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? *J. Dairy Sci.* 84:1277-1293.
- Lukas, J.M., Reneau, J.K., Linn, J.G., 2008.** Water Intake and Dry Matter Intake Changes as a Feeding Management Tool and Indicator of Health and Estrus Status in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 91:3385-3394.
- Maekawa, M., Beauchemin, K.A., Christensen, D.A., 2002.** Effect of Concentrate Level and Feeding Management on Chewing Activities, Salive Production and Ruminal pH of Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 85:1165-1175.
- Marra, M., Pannell, D.J., Ghadim, A.A., 2003.** The economics of risk, uncertainty and learning in the adoption of new agricultural technologies: where are we on the learning curve? *Agric. Syst.* 75:215-234.
- Mee, J.F., 2004.** Managing the dairy cow at calving time. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 20:521-546.
- Mee, J.F. 2008.** Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *Vet. J.* 176:93-101.
- Meijering, A., 1984.** Dystocia and stillbirth in cattle – A review of causes, relatins and implications. *Livest. Prod. Sci.* 11:143-177.
- Mertens, D. R., 1997.** Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 80:1463-1481.
- Metz, J.H.M., 1975.** Time patterns of feeding behavior and rumination in domestic cattle. Dissertation. Wageningen, The Netherlands.
- Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., 2000.** Interactions among Factors Affecting Stillbirths in Holstein Cattle in the United States. *J. Dairy Sci.* 83:2657-2663.
- Murphy, M.R., Baldwin, R.L., Ulyatt, M.J., Koong, L.J., 1983.** A quantitative analysis of rumination patterns. *J. Anim. Sci.* 56:1236-1240.
- Nagel, S., Harms, K., Mahnke, E., Piatkowski, B., 1975.** Zur quantitativen Bestimmung der Kau- und Wiederkauaktivität bei Milchkühen. *Arch. Anim. Nutr.* 25:21-26.
- National Research Council, 2001.** Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. edition. Natl. Acad. Sci., Washington, DC, USA.
- Nocek, J.E., 1997.** Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. *J. Dairy Sci.* 80:1005-1028.

- Nordlund, K., 2003.** Herd-based diagnosis of subacute ruminal acidosis. Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies, American Association of Bo-vine Practitioners, 36th Annual Conference, September 15-17, 2003 - Columbus, OH, USA.
- Owens, F.N., Secrist, D.S., Hill, W.J., Gill, D.R., 1998.** Acidosis in cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 76:275-286.
- Penning, P. D., 1983.** A technique to record automatically some aspects of grazing and ruminating behavior in sheep. *Grass and Forage Sci.* 38:89-96.
- Petrujkić, B., Šamac, H., Adamović, M., Nedeljković-Trailović, J., Marković, R., Kirovski, D., 2008.** Prevention of rumen acidosis in dairy cows. 148-157. Timisoara, Romania.
- Pietersma, D., Lacroix, R., Wade, K.M., 1998.** A Framework for the Development of Computerized Management and Control Systems for Use in Dairy Farming. *J. Dairy Sci.* 81:2962-2972.
- Průšová, V. 2007.** Ustájení dojnic s ohledem na jejich tělesné rozměry. *Náš chov.* 6. 61-62.
- Rajala-Schultz, P.J., Gröhn, Y.T., McCulloch, C.E., 1999.** Effects of Milk Fever, Ketosis and Lameness on Milk Yield in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 82:288-294.
- Rutten, C.J., Velthuis, A.G.J., Steeneveld, W., Hogeveen, H., 2013.** Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. *J. Dairy Sci.* 96:1928-1952.
- Rutter, S.M., Champion, R.A., Penning, P.D., 1997.** An automatic system to record foraging behavior in free-ranging ruminants. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54:185-195.
- Schuenemann, G.M., Bas, S., Gordon, E., Workman, J.D., 2013.** Dairy calving management: Description and assessment of a training program for dairy personnel. *J. Dairy Sci.* 96:2671-2680.
- Sheldon, I.M., Cronin, J., Goetze, L., Donofrio, G., Schuberth, H.-J., 2009.** Defining Postpartum Uterine Disease and the Mechanisms of Infection and Immunity in the Female Reproductive Tract in Cattle. *Biol. Reprod.* 81:1025-1032.
- Skládanka, J., Doležel, O., Hegedüsová, Z., Holásek, R., Chládek, G., Kopec, T., Kučera, J., Kropsch, M., Kvapilík, J., Ofner-Schröck, E., Ondráková, M., Strapák, P. 2014.** Chov strakatého skotu. Nakladatelství Reprotisk. Šumperk. Mendelova univerzita v Brně. 286 s. ISBN: 978-80-7509-258-8.
- Soest, P.J. van, Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991.** Symposium: Carbohydrate Methodology, Metabolism and Nutritional Implications in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597.

- Spilke, J., Fahr, R., 2003.** Decision support under the conditions of automatic milking systems using mixed linear models as part of a precision dairy farming concept. EFITA 2003 Conference. 780-785, Debrecen, Hungary.
- Steinwider, A., Gruber, L., 2002.** Leistungsgrenzen der Milchkuh im Biolandbau sowie bei konventioneller Haltung. In: Leistungszucht und Leistungsgrenzen beim Rind. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR. 13-35. Salzburg, Austria.
- Staněk, S., Malá, G. 2011.** Řízené osvětlení ve stáji pro dojnice. Farmář. 9. 40-41.
- Stupka, R., Čítek, J., Fantová, M., Ledvinka, Z., Navrátil, J., Nohejlová, L., Stádník, L., Šprysl, M., Štolc, L., Vacek, M., Zita, L. 2010.** Chov zvířat. Powerprint s. r. o. ČZU Praha. 289 s. ISBN: 978-80-87415-08-5.
- Sudweeks, E.M., 1977.** Chewing Time, Rumen Fermentation and Their Relationship in Steers as Affected by Diet Composition. J. Anim. Sci. 44:694-701.
- Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Plemeno, Chovný cíl a standard, šlechtitelský program českého strakatého skotu. [online]. 2016. [cit. 2016-01-10] Dostupné z: < <http://www.cestr.cz> >
- Ungar, E.D., Rutter, A.M., 2006.** Classifying cattle jaw movements: Comparing IGER Behaviour Recorder and acoustic techniques. Appl. Anim. Behav. Sci. 98:11-27.
- Urton, G., Keyserlingk, M. A. G. von, Weary, D. M., 2005.** Feeding Behavior Identifies Dairy Cows at Risk for Metritis. J. Dairy Sci. 88:2843-2849.
- Van Saun, R. J. 2004.** Management krav stojících na sucho a kolem porodu. Náš chov. 64 (2). 44-50.
- Vokřálová, J., Novák, P. 2009.** Hygiena stájového prostředí dojnic. Náš chov. 5. 77-78.
- Welch, J.G., 1982.** Rumination, Particle Size and Passage from the Rumen. J. Anim. Sci. 54:885-894
- Yang, W.Z., Beauchemin, K.A., 2006.** Effects of Physically Effective Fiber on Chewing Activity and Ruminant pH of Dairy Cows Fed Diets Based on Barley Silage. J. Dairy Sci. 89:217-228.
- Zebeli, Q., Dijkstra, J., Tafaj, M., Steingass, H., Ametaj, B.N., Drochner, W., 2008.** Modeling the Adequacy of Dietary Fiber in Dairy Cows Based on the Responses of Ruminant pH and Milk and Fat Production to Composition of the Diet. J. Dairy Sci. 91:2046-2066.
- Zehner, N., Niederhauser, J.J., Nydegger, F., Grothmann, A., Keller, M., Hoch, M., Haeussermann, A., Schick, M., 2012.** Validation of a new health monitoring system (RumiWatch) for combined automatic measurement of rumination, feed intake, water intake and locomotion in dairy cows. International Conference of Agricultural Engi-

neering 2012. Information Technology, Automation and Precision Farming. Valencia, Spain.