



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

Analýza úrovně výživy a vybraných ukazatelů v daném zemědělském podniku

Autor(ka) práce: Bc. Tereza Faltusová

Vedoucí práce: doc. Ing. František Lád, CSc.

Konzultant práce:

České Budějovice
2022

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....

Podpis

Abstrakt

Výživa dojnic výrazně ovlivňuje jejich užitkovost, zdravotní stav, plodnost a tak i ekonomický výsledek chovu. Zásadní pro výživu dojnic je kvalita objemných krmiv, která ovlivňuje náklady na krmnou dávku dojeného skotu. V práci byla hodnocena kvalita krmiv a její vlivy na vybrané ukazatele daného podniku během roku 2020. Hodnocení probíhalo v chovu holštýnského skotu v průměrném počtu 447 kusů dojnic. Podklady pro hodnocení byly rozbory krmiv a krmných komponentů, které byly v daném roce používány. Jak je již zmíněno výše, krmná dávka ovlivňuje i užitkovost dojnic. Správným obsahem živin (dusíkaté látky, energie, sacharidy, vláknina, tuky a minerální látky) v krmné dávce můžeme dosáhnout vyšších obsahů složek v mléce (tuk, bílkoviny a laktóza). Pokud je krmná dávka dobře sestavena, neobjevují se ve stádě ani zdravotní problémy (metritida, mastitida a kulhání dojnic). Kvalita krmiv, užitkovost a zdravotní stav stáda ovlivňují ekonomiku chovu. Základem krmné dávky byla objemná krmiva, která tvořila 54 % z celkové krmné dávky. Konkrétně kukuřičná siláž i bílkovinná siláž tvořily téměř 27 % sušiny krmiva. Složky v mléce vykazovaly průměrné hodnoty tuku 4,11 % a u bílkovin 3,46 %. Náklady na 1 l mléka v roce 2020 byly průměrně 9,52 Kč/1 l a výkupní cena mléka byla průměrně 8,69 Kč/1 l.

Klíčová slova: výživa dojnic, fázová výživa, krmná dávka, užitkovost dojnice, složky mléka, ekonomické ukazatele

Abstract

The nutrition of dairy cows affects their yielding, health condition, fertility, and the overall economic results of the holding. Essential for the nutrition of dairy cows is the quality of the roughage, which affects the cost of feeding ration of the dairy livestock. This work evaluated the quality of fodder and its influence on selected indexes of a chosen agricultural holding during the year 2020. The evaluation concerned a Holstein cattle herd with an average quantity of 447 dairy cows. As mentioned above, the feeding ration affects the yielding of dairy cows. With the right amount of nutrients (nitrogen substances, energies, carbohydrates, fibre, fats, and mineral substances) in the feeding ration we might achieve higher amounts of components in milk (fat, proteins, and lactose). If the feeding ration is suitably designed, health issues (metritis, mastitis, and limping) do not occur in the herd. The fodder quality, yielding, and health condition of the herd affect the economics of the holding. The base for the feeding ration was roughage, which constituted 54 % of the feeding ration. Specifically, corn silage and protein silage constituted 27 % of the fodder dry mass. The milk components showed an average amount of 4,11 % of fat and 3,45 % of protein. The costs of 1 l of milk were in the year 2020 9,52 Kc/1 l on average and the purchase price of milk was 8,69 Kc/1 l on average.

Keywords: dairy cow nutrition, phase nutrition, feeding ration, dairy cow yielding, milk components, economic indexes

Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Františkovi Ládovi, CSc., který mi jako vedoucí práce věnoval svůj čas při konzultacích a pomohl mi práci dokončit. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Františkovi Mikyskovi, který mi při konzultacích mé práce dobře poradil. Tímto také děkuji podniku Polabí Vysoká a. s., který mi poskytl data a umožnil tak vypracovat diplomovou práci.

Obsah

Úvod.....	8
1 Literární přehled.....	9
1.1 Výživa dojnic a potřeba živin	9
1.1.1 Dusíkaté látky	9
1.1.2 Energie	11
1.1.3 Sacharidy.....	12
1.1.4 Vlákna.....	12
1.1.5 Tuky	13
1.1.6 Minerální látky a vitamíny.....	14
1.1.7 Voda.....	16
1.2 Krmiva ve výživě	16
1.2.1 Objemná krmiva.....	17
1.2.2 Jadrná krmiva	19
1.2.3 Mykotoxiny v krmivech.....	20
1.3 Fázová výživa dojnic	21
1.3.1 Peripartální období.....	23
1.3.2 První fáze laktace	24
1.3.3 Druhá fáze laktace.....	27
1.3.4 Třetí fáze laktace.....	27
1.3.5 Fáze stání na sucho	28
1.4 Příjem sušiny.....	28
1.5 Mléčná užitkovost skotu	29
1.5.1 Laktace.....	30
1.5.2 Ekonomické ukazatele chovu dojných krav.....	31
1.5.3 Situace v ČR	31
2 Cíl práce.....	34
3 Materiál a metodika práce.....	35
3.1 Metodika	35
3.2 Charakteristika podniku	35
4 Výsledky a diskuze	37
4.1 Technologie ustájení a krmení dojnic	37
4.2 Zhodnocení kvality krmiv a krmných dávek	38
4.2.1 Kukuřičná siláž	38
4.2.2 Jetelotravní siláž (silážní mix)	42
4.2.3 Travní siláž.....	44
4.2.4 Jadrné krmné komponenty	45

4.2.5	Krmné dávky.....	47
4.3	Mléčná užitkovost.....	49
4.3.1	Zhodnocení mléčné užitkovosti za rok 2020	49
4.4	Zhodnocení ekonomiky chovu.....	56
4.4.1	Produkce mléka.....	56
4.4.2	Zdravotní stav stáda	57
4.4.3	Náklady na krmiva	58
4.5	Optimalizace krmné dávky	59
	Závěr	62
	Seznam použité literatury	64
	Seznam obrázků	72
	Seznam tabulek	73
	Seznam použitých zkratk	74
	Příloha	76

Úvod

Chov skotu a mléčná produkce tvoří velmi důležité odvětví i v lidském potravinovém průmyslu. Mléčnou produkci ovlivňuje složení krmné dávky, která by měla poskytovat dojnícím správné poměry a množství živin. Množství těchto živin je závislé na plemenu, užitkovém typu a fázi laktace dojnice. Jiné požadavky na živiny má dojnice holštýnského skotu v rozdoji a jiné požadavky má dojnice českého strakatého skotu ve fázi stání na sucho. Základ krmných dávek vždy tvoří objemná krmiva, která si většinou podniky vyrábí samy. Pokud krmiva nejsou kvalitní a jsou dojnícím zkrmována, je potřeba deficit živin kompenzovat přidáváním jaderných krmiv. Pokud jsou dojnícím zkrmována krmiva zdravotně závadná, dojnice se potýká se zdravotními problémy (mastitida, metritida, poporodní paréza apod.). Kvalitní objemné krmivo snižuje náklady na krmnou dávku pro dojnici a tak je zisk z prodaného mléka vyšší. V současné době je obtížné udržet rentabilitu chovu dojeného skotu, jelikož stoupají vstupní náklady na produkci 1 l mléka a jeho výkupní cena kolísá. Náklady na chov holštýnského skotu jsou obecně vyšší než náklady na chov českého strakatého skotu.

V roce 2020 byl trh s komoditami ovlivněn pandemií koronaviru, kdy byl jejich celkový odbyt nižší (export, gastronomie apod). Cílem chovatele skotu je co nejvyšší produkce tržního mléka a jeho prodej do mlékárny se stabilním obsahem složek za co nejnižší možné náklady. Zvládnutí technologie krmení a kvality krmiv je základ pro úspěšný chov dojeného skotu, který má dobrou mléčnou užitkovost a dobrý zdravotní stav.

1 Literární přehled

1.1 Výživa dojnic a potřeba živin

Výživu dojnic můžeme považovat za nejsložitější v rámci všech druhů hospodářských zvířat, jelikož dojnícím je nutné dodat dostatek nejen živin, ale také energie. U dojnic se přibližně 7 měsíců překrývá doba laktace a březosti, kdy je potřeba vyšší tzv. produkční energie a je třeba na to pamatovat. Nesmíme zapomenout také na energii zachovnou, ze které se pokrývá např. udržení tělesné teploty a ochlazování organismu (Suchý *et al.*, 2011).

Krmná dávka (KD) musí dojnici zajistit nejen energii (v podobě hrubé vlákniny, sacharidů a tuků), ale také příjem dusíkatých látek, minerálních látek, vitamínů a některých specifických látek (Urban, 1997). Výživa krav by měla být zaměřena na maximální příjem sušiny a udržení zdravého bachoru. Je důležité vedle sledování poměru živin v krmivu, pozorovat také to, co ovlivňuje krávy při jeho přijímání (Hulsen, 2011). Požadavky na krmnou dávku jsou například během mezidobí jiné a krmná dávka se jim musí přizpůsobit (Urban, 1997).

Pro skot je zásadní příjem základních živin – sacharidů, lipidů (tuků), bílkovin, vitamínů a vody. Tyto živiny zajišťují růst, reprodukci a celkovou prosperitu zvířete. Nejdůležitější živinou je vždy živina limitující v poměru k jejím požadavkům. Pro zachování života můžeme jako limitující označit vodu. Voda hraje roli ve většině metabolických reakcí – je např. hlavní složkou nitrobuněčné a mezibuněčné tekutiny, chymu, krve a moči (Sedláková a Tšponová, 2021).

1.1.1 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky (NL) představují analyticky stanovený dusík v krmivu, který se dále přepočítává faktorem 6,25 (analyticky stanovený dusík x 6,25). Dříve se dusíkaté látky dělily na bílkovinné a nebílkovinné. Toto dělení se již tolik nepoužívá a naopak jde do popředí dělení na dusíkaté látky degradovatelné a nedegradovatelné (Urban, 1997). Dusíkaté látky jsou dnes ve většině případů brány jako orientační ukazatel a lze podle jejich koncentrace krmné dávky sestavit. U vysokoužitkových dojnic bychom měli na příjem dusíkatých látek pamatovat hlavně v první části laktace, kdy bachorové bakterie nestačí produkovat dostatek proteinu (Bouška *et al.*, 2006).

Nebílkovinné dusíkaté látky obsahují dusík, který není tvořen aminokyselinami (AK) v peptidových vazbách (v podstatě se nejedná o bílkovinu). Řadíme sem např. močovinu, čpavkové soli, volné aminokyseliny a amidy (Urban,

1997). Aminokyseliny jako takové jsou základem pro stavbu tkání a vznik mléčných bílkovin. Za limitující AK jsou považovány methionin a lyzin. Jejich množství ve střevě ovlivňuje mléčnou užitkovost a využívá se k hodnocení NL (Bouška *et al.*, 2006).

Degradovatelné NL jsou rozkládány (fermentovány) bachorovými mikroorganismy a dále se z většiny mění na mikrobiální NL. Podle rychlosti rozkladu NL je dělíme na dusíkaté látky rychle, středně a pomalu degradovatelné. Mezi rychle degradovatelné se řadí např. močovina, která poskytuje dusík mikroorganismům ihned po nakrmení. Rychle degradovatelné NL jsou ve své podstatě nebílkovinné sloučeniny. Krmná dávka by měla obsahovat zástupce ze všech kategorií, aby měla dojnice neustálý příjem NL a v bachoru mohlo docházet k rozvoji mikroorganismů (Bouška *et al.*, 2006, Urban, 1997). Krmiva, která jsou v bachoru nestrávená, označujeme jako nedegradovatelné – pomalu trávené (pivovarské mláto, řepné řízky) (Hulsen a Dries, 2014). Tzv. by-pass protein přechází do slezu a tenkého střeva, kde je tráven enzymaticky. U vysokoužitkových dojnic je třeba doplnit nedegradovatelný protein prostřednictvím krmiva, které má jeho hladinu vyšší. Mezi krmiva s vyšším obsahem nedegradovatelného proteinu řadíme např. tepelně ošetřené sójové boby, rybí moučku a lisované výpalky. Při užitkovosti nad 10 000 kg je vhodné doplňovat aminokyseliny (methionin a lysin), které jsou chráněné před degradací a zvýšit tak obsah mléčného proteinu i nárůst mléčné produkce. Minimální obsah nedegradovatelných dusíkatých látek pro potřeby mikroorganismů je 12-13 % (Urban, 1997).

Dojnice, které dostávají v KD nadbytek dusíkatých látek, mají zvýšenou hladinu močoviny v krvi. To může způsobit horší zabřezávání kvůli sníženému pH v děloze. Nadbytek NL je vylučován tělem dojnice (Bouška *et al.*, 2006). Využitelnost dusíku závisí na jeho obsahu a koncentraci v krmné dávce, kdy při obsahu 15-16 % zvýšíme jejich využitelnost. Nevyužitý dusík se promítá i v mléce a to konkrétně obsahem močoviny, který by měl být 170-250 mg/l mléka (Lopatař, 2022).

U vysokoužitkových dojnic by množství rozpustného proteinu mělo být následující:

Tabulka 1.1: Množství rozpustného proteinu (Urban, 1997)

Fáze laktace	Množství proteinu
První období laktace	Cca 30 %
Střední období laktace	Cca 38 %
Poslední fáze	48 %

Hodnocení dusíkatých látek v České republice je převzato z francouzského systému PDI, který vyjadřuje potřebu proteinu stravitelného ve střevě (Bouška *et al.*, 2006). PDIA je nedegradovatelný protein, který se skutečně stráví v tenkém střevě. PDIM je mikrobiální protein, který se skutečně stravuje v tenkém střevě. PDIMN je mikrobiální protein, který je syntetizován z degradovatelného proteinu a PDIME je mikrobiální protein, který je syntetizován z využitelné energie. Každé krmivo má hodnoty PDIN (odpovídá součtu PDIA a PDIMN) a PDIE (odpovídá PDIA a PDIME) (Urban, 1997). Potřeba dojníc byla stanovena na 7-7,3 % PDIE pro lyzin a 2,2-2,5 % PDIE pro methionin (Bouška *et al.*, 2006).

1.1.2 Energie

Krmná dávka ovlivňuje množství přijaté energie dojnící a toto množství se udává v MJ/kg sušiny. Přijatou energii dělíme na netto energii (NE), netto energii laktace (NEL), netto energii pro výkrm/přírůstek (NEV) a fermentovanou metabolizovatelnou energii (FME) pro bacherovou mikroflóru. Netto energie je dojnící k dispozici po odečtení ztrát při trávení a produkci plynů, výkalů a moče. Pro skot tvoří hlavní zdroj energie těkavé mastné kyseliny, které vznikají v bacheru trávením. Těkavé mastné kyseliny tvoří 60-70 % příjmu energie a 20 % energie je získáno odbouráváním mikrobiální hmoty v bacheru. Množství využitelné energie stoupá s kvalitním objemným krmivem, které je ve výživě dojníc představováno převážně kukuřičnou siláží. Nedostatek energie na začátku laktace je jeden z hlavních důvodů snížené užitkovosti, metabolických a reprodukčních poruch (Hulsen a Aerden, 2014; Bouška *et al.*, 2006). Dojnice přijatou energii spotřebovává v několika směrech, konkrétně 33 % z přijaté energie vyloučí ve formě výkalů (záleží na stravitelnosti KD), 21,5 % ztratí ve formě tepla (čím koncentrovanější krmná dávka, tím méně tepla dojnice produkuje), 4,8 % je spotřebováno na tvorbu metanu (čím koncentrovanější krmná dávka, tím méně vyprodukovaného metanu) a 3,5 % vyloučí ve formě moči (ovlivněno využitím dusíku v KD). Při připočítání bazálního metabolismu, pohybu, růstu březosti apod., na produkci mléka zůstává z celkového příjmu 20 % přijaté energie

(Lopatař, 2022). Příjem čisté energie pro laktaci (NEL) působí jako omezující faktor pro produkci mléka a je ovlivněn fází laktace a obsahem tuku v potravě (Weiss, 2009). Pokrytí příjmu energie může být z několika zdrojů a to např. z glukózy, laktózy a aminokyselin. Energie je získávána především ze sacharidů, konkrétně z polysacharidů (strukturálních i nestrukturálních), proteinů a tuků (Suchý *et al.*, 2011).

1.1.3 Sacharidy

Ve výživě přežvýkavců jsou rostlinné sacharidy v podobě glukózy, fruktózy, celulózy, škrobu, pektinu a hemicelulózy. Z těchto zdrojů je nejlépe stravitelná glukóza. V bachoru se tvoří zbytky fermentace sacharidů (cukru, škrobu, celulózy) v podobě těkavých mastných kyselin. Těkavé mastné kyseliny jsou pro dojnice zdrojem potřebné energie z 50-70 % (Hulsen a Dries, 2014). V krmné dávce jsou sacharidy většinou ve formě strukturálních a nestrukturálních (škroby) polysacharidů. Obě skupiny je třeba mít v optimálním množství, aby proběhla správná fermentace (Suchý *et al.*, 2011). Cukry jsou nejen zdrojem energie, ale zastupují také pozici tzv. funkčních živin. Při trávení mohou kladně ovlivnit absorpci energie ze stravy tak, že stimulují specifické receptory gastrointestinálního traktu a posouvají produkci bachorových fermentačních produktů (těkavých mastných kyselin) k butyrátu (Kolektiv autorů firmy ED & F Man, 2019).

1.1.4 Vlákna

Vlákna je energetickou složkou v krmné dávce a její roli ve správném fungování trávicího ústrojí a trávení samotném nelze nahradit (podporuje přežvykování, vylučování slin) (Suchý *et al.*, 2011). Obsah vlákniny v krmné dávce určuje dobu přežvykování, která příznivě ovlivňuje činnost bachoru. Přežvykovat by kráva měla 8 až 10 hodin denně a měla by začít přežvykovat do 45 minut po nakrmení. Nedostatek vlákniny v krmné dávce poznáme tak, že zvířata začínají vyhledávat její náhradní zdroj v podobě např. slámy. Nízký obsah vlákniny v krmné dávce také zvyšuje riziko vzniku nízkého pH v bachoru (Hulsen, 2011). Obsah hrubé vlákniny v KD ovlivňuje i její stravitelnost, příjem sušiny a tučnost mléka. Strukturální vlákna podporuje dostatečnou produkci slin a pufruje bachorové prostředí (Bouška *et al.*, 2006).

Vlákninu rozdělujeme na neutrální detergentní vlákninu (NDF), acidodetergentní vlákninu (ADF) a acidodetergentní lignin (ADL) (Suchý *et al.*, 2011). Obsah NDF udává celkové množství buněčných stěn, ADF je z nich pomalu stravitelná složka

a ADL je složka prakticky nestravitelná. Množství ADL udává rychlost fermentace vlákniny (Hulsen a Dries, 2014). NDF má ve výživě přežvýkavců velký význam a její obsah by se v krmné dávce měl pohybovat mezi 28 až 34 % z celkové sušiny a 70-80 % by mělo být pokryto zdroji z objemných krmiv. Denní spotřeba by měla odpovídat 0,9 % živé hmotnosti dojnice. Kyselá detergentní vláknina (ADF) tvoří z celkové sušiny 19-21 % (Drevjany *et al.*, 2004; Suchý *et al.*, 2011; Doležal, 2014). Optimální obsah hrubé vlákniny u vysokoužitkových dojnic v první fázi laktace je 15-17 % ze sušiny krmné dávky. Podle obsahu vlákniny (ADF a NDF) se dá odhadnout příjem krmiva. V první třetině laktace, při nejvyšší užitkovosti a příjmu krmiva, by měl být příjem asi 28-32 % NDF a 19-21 % ADF. Důležité je se také soustředit na stravitelnost NDF, které přímou úměrou ovlivňuje příjem krmiva a tudíž i užitkovost. Záleží také na délce řezanky. Pokud je v KD příliš vysoký obsah dlouhých částic, nedochází ke správnému vrstvení v bachoru. Podíl hrubé vlákniny by se měl v krmné dávce sledovat (hlavně v době po otelení) (Bouška *et al.*, 2006). Pro zvýšení efektivity vlákniny je nutné, aby částice krmiva byly delší než 0,6 cm (Hulsen, 2011). Ve správné krmné dávce musí být dostatečný podíl hrubé vlákniny a správný podíl dlouhých částic, neboli strukturní vlákniny (slámy, sena či senáže) (Doležal a Staněk, 2015).

1.1.5 Tuky

Tuky jsou nejkoncentrovanějším zdrojem energie, a proto jsou do KD zařazovány v omezeném množství, a v kombinaci s kvalitními objemnými krmivy. Lipidy se rozlišují podle stupně nasycení, podle délky a struktury řetězce mastných kyselin. Mastné kyseliny (MK) jsou obsaženy v jaderném krmivu (většinou v nenasycené podobě) (Prýmas, 2017). Do krmné dávky se tuky (a oleje) zařazují při vyšší potřebě energie u vysokoprodukčních dojnic. Tuky by v KD neměly přesahovat 4,4-5 %. Při předávkování může dojít ke sníženému trávení vlákniny v bachoru a tím i ke sníženému příjmu krmiva. Při nižším příjmu krmiva dochází k nižší syntéze mléčného tuku a bílkoviny. Důležitou vlastností tuků je inertnost (přirozená ochrana). Inertní tuky nejsou ovlivněny bachorovou mikroflórou. Maximální dávka tuku je 0,9-1,4 kg a 1/3 by měly tvořit obiloviny a olejnatá krmiva, 1/3 by měly tvořit konvenční tukové produkty (bavlník a celé sójové boby) a 1/3 by měly být tuky inertní. Například semena olejnin zvyšují podíl zdravotně pozitivních nenasycených mastných kyselin v mléce, ale jejich vyšší dávky snižují koncentraci mléčného tuku (Bouška *et al.*, 2006; Drevjany *et al.*, 2004). Nechráněné rostlinné tuky se ve výživě dojnic mohou používat jen omezeně, protože obsahují vysoký obsah nenasycených mastných kyselin. Pokud

je jejich obsah zvýšený, hrozí inhibice funkce bachorových mikroorganismů (Koukal, 2015). Tučky jsou štěpeny v tenkém střevě na monoacylglyceroly a neesterifikovatelné mastné kyseliny (Bouška *et al.*, 2006).

1.1.6 Minerální látky a vitamíny

V organismu se minerální látky (ML) nacházejí pouze ve stopovém množství, ale i tak jsou nepostradatelné. Jsou součástí většiny enzymů a hormonů a působí jako aktivátory či kofaktory (Otrubová, 2021). Podle množství v těle je rozdělujeme na mikroprvky (mikroelementy nebo stopové prvky) a makroprvky. Mikroprvky se v těle nacházejí v menším množství a řadíme mezi ně železo, mangan, měď, zinek, selen a jód. Poměr a koncentrace jednotlivých prvků jsou typicky dané a pro správnou funkci musí být optimálně zachovány (Illek, 2015). Jsou zde určité rozdíly v dostupnosti ML ve formě různých chemických kombinací, organických a anorganických sloučenin. Jak nedostatečný, tak i příliš vysoký příjem ML na organismus nepůsobí pozitivně. Nejčastěji se u dojnic projevuje nedostatek mědi, manganu a zinku (Bouška *et al.*, 2006). U vysokoprodukčních dojnic je nedostatek ML v krmivu, a poté i v organismu, velmi pravděpodobný. V České republice je už v půdě jejich nedostatečné množství, a proto je jejich nízký obsah i v krmivech. Důležité je dodržet poměry jednotlivých prvků, Zn : Cu 4:1, Zn : Mn 1:1, Fe : Cu 40:1, Cu : Mo 6:1. Pokud nastane v organismu nedostatek ML, jedná se většinou o nedostatek více prvků najednou a může se projevovat snížením užitkovosti, sníženým příjmem krmiva, anemií, apod (Otrubová, 2021). Krmná dávka založená na kukuřičné siláži má obecně nedostatek mikroelementů. Absorpce mikroelementů probíhá nerovnoměrně – anorganické soli se vstřebávají pomaleji (a velmi málo). Organické sloučeniny se vstřebávají lépe (Bouška *et al.*, 2006).

Železo má největší význam z hlediska krvetvorby a jeho nedostatek se projeví anemií. V krmivech je obsažen dostatečně a nadbytek může způsobit reprodukční poruchy. Měď se stejně jako železo podílí na krvetvorbě a je součástí enzymů dýchacího řetězce na buněčné úrovni. Dále hraje roli při fungování imunitního systému při syntéze protilátek a replikaci lymfocytů. Zinek je obsažen ve více než 300 enzymech, hraje roli ve fungování epidermu a epitelů, stimuluje bachorovou mikroflóru a ovlivňuje množství somatických buněk v mléce. Jód je součástí hormonu tyroxinu, který se účastní na metabolismu živin a v krmivu ho bývá omezené množství. Mangan je důležitým prvkem při tvorbě gonadotropních hormonů, metabolismu kostí a kloubů. Selen je řazen mezi hlavní antioxidanty a jeho dlouhodobější nedostatek

ovlivňuje kvalitu koncentrace imunoglobulinů kolostra. U dojnic ovlivňuje zdravotní stav mléčné žlázy a kvalitu mléka (obsah somatických buněk) (Otrubová, 2021). Selen je také součástí antioxidačního systému v podobě enzymu glutathionperoxidáza (Spears *et al.*, 2008). Fosfor je druhý nejvíce obsažený prvek v organismu, který je z většiny obsažen v kostech a zubech. V organické formě se v těle nachází 4krát více, než fosfor anorganický a ovlivňuje metabolismus aminokyselin, bílkovin, sacharidů, tuků, minerálních látek a vitamínů (Illek, 2015). Fosfor ovlivňuje aktivní formu vitamínu D a to konkrétně tak, že vyšší hladina fosforu snižuje jeho tvorbu a zvyšuje degradaci. Fosfor tak úzce souvisí i s metabolismem vápníku, protože vitamín D je nezbytný pro absorpci vápníku ve střevech. Nižší obsah vápníku v krvi může způsobit až hypokalcémii (Morávek, 2022). Vápník se v organismu běžně vyskytuje a téměř všude je uložen v kostech. Podílí se na vývoji a řízení buněčných funkcí a společně s fosforem vytváří základ anorganických hmot (kostí a zubů) (Illek, 2015). Hořčík je ve správném fungování nezbytný a je nutné ho přijímat v dostatečném množství. Jeho nedostatek se projevuje jako tetanie nebo paréza (Schonewille, 2013). Hořčík je uložen ze 70 % ve skeletu, ale je ho malé množství. Jako aktivátor enzymů se podílí na metabolismu aminokyselin, nukleových kyselin, bílkovin, sacharidů, lipidů, ML, vitamínů a hraje roli v bачorové mikroflóře (Illek, 2015). Základní složky pro zdraví a užitkový výnos dojnic jsou vápník, fosfor, hořčík a vitamín E (Sayiner *et al.*, 2020). S doplňováním ML musíme být opatrní, například selen by se neměl do KD přidávat v podobě seleničitanu sodného, protože je karcinogenní (Bouška *et al.*, 2006).

Vitamíny dělíme na rozpustné ve vodě a rozpustné v tucích. Vitamíny rozpustné ve vodě jsou dojnice schopny pokrýt z bачorového kvašení, zatímco vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) musí být dodávány v krmivu. U vysokoužitkových dojnic musíme dávat pozor na dostatek příjmu niacinu, vitamínu B₁, cholinu, kobaltu a také vitamínu B₁₂. Při vyšším přísunu vitamínu E můžeme předcházet výskytu zadržovaných lůžek a snížit výskyt nových infekcí mastitidy (Bouška *et al.*, 2006). Vitamín E je také důležitý buněčný antioxidant a jeho nedostatek snižuje funkci neutrofilů (Spears *et al.*, 2008). Společně se selenem tvoří základní živiny, které sdílejí společné biologické aktivity. Jejich nedostatek souvisí se zvýšeným výskytem a závažností mastitidy (Hogan *et al.*, 1993). Na kilogram sušiny je třeba dodávat 4000 m. j. vitamínu A, 1000 m. j. vitamínu D₃ a 15 m. j. vitamínu E (Drevjany *et al.*, 2004). Vitamíny skupiny B jsou důležité při metabolismu sacharidů, bílkovin a tuků. Nejdůležitějšími vitamíny jsou B₂, B₃, B₅, B₆ komplex, B₇, B₉ a B₁₂ (Harsa, 2012).

1.1.7 Voda

Dostatek vody, by měl být pro příjem dojníc samozřejmostí. Při vyšších teplotách můžeme vodu ochlazovat přidáním studniční vody nebo kusů ledu a tak zabezpečit její dostatečný příjem. Příjem vody ovlivňuje i příjem krmiva, kdy nedostatek vody je pro příjem krmiva limitující (Doležal a Staněk, 2015). Celková spotřeba vody dojnícemi je ovlivněna sušinou v krmné dávce, množstvím dojeného mléka, mikroklimatem ve stáji (teplota, vlhkost, proudění vzduchu), hmotností zvířat a ostatními faktory (teplota a kvalita vody) (Gálik *et al.*, 2015). Denně bachorem krávy projde 300 až 400 litrů vody, kdy asi 50 litrů obsahuje krmění. Samotným pitím dojnice přijímá 4 až 5 litrů na kilogram sušiny. V praxi při teplotě 22 až 25 °C přijme dojnice mezi 80 a 120 litry za den, a produkuje 200 až 250 litrů slin. Sliny mají několik funkcí, například vlhčení krmiva, doplnění bachorové tekutiny, udržení pH v bachoru a zajišťují koloběh dusíku fosforu a sodíku (Hulsen a Dries, 2014). K vodě by dojnice měly mít neomezený přístup, nejen z důvodu příjmu sušiny a správné funkce bachoru – menší příjem vody, menší příjem sušiny (Hulsen, 2011). Krávy preferují pít z volné vodní hladiny a rychlost pití se pohybuje v rozmezí 12-20 l/min (Gálik *et al.*, 2015). Dojnice u pití musí stát na pevném povrchu a dle toho umísťujeme napáječky. Při umístění je třeba pamatovat, že krávy se drží stejných rutin, kdy pijí, přijímají krmivo a opět pijí. Napajedla by proto měla být v blízkosti krmiště a dobře přístupná po příchodu z dojírniny (Hulsen, 2011). Potřeba vody je ovlivněna dle ročního období a po dojení je její potřeba vyšší (Doležal a Staněk, 2015), i proto po dojení dojnice rády pijí (Hulsen, 2011). Z hlediska vylučování, kráva vodu vylučuje nejen prostřednictvím mléka a moči, ale také dýcháním (Hulsen a Dries, 2014).

1.2 Krmiva ve výživě

Krmiva můžeme rozdělovat podle koncentrace živin na krmiva objemná s menší koncentrací živin (pícniny a okopaniny) a na krmiva jadrná s vyšší koncentrací živin (obiloviny, luskoviny a šrotové směsi). Podle převahy živin je můžeme rozdělit na sacharidová (obsahující cukry a škroby, např. melasa), sacharidovo-bílkovinná (vyšší obsah sacharidů i bílkovin, např. obiloviny) a krmiva bílkovinná (luštěniny) (Staněk, 2009). Krmiva, která se používají ke krmění hospodářských zvířat, musí být schválena. Do takové kategorie řadíme i krmné doplňky nebo léčiva. Krmiva by neměla být nijak kontaminována a nedožerky by se neměly zkrmovat jiným kategoriím. U krmiv a krmných dávek, hraje důležitou roli pravidelná analýza složek (Novák *et al.*, 2021).

Výslednou kvalitu krmiva, jeho příjem a celkový obsah živin ovlivňuje i skladování. Při něm musíme pamatovat (a ideálně i kontrolovat) na teplotu a vlhkost okolí a i samotných komponent (Tšponová *et al.*, 2019). Konzervovaná krmiva tvoří, ve většině případů, základ krmných dávek. V poslední době je trend takový, že se objemná krmiva zkvalitňují a tak je menší potřeba užití krmiv jadrných a koncentrovaných krmných směsí. Takto lze výrazně zlevnit celou krmnou dávku. Je nutné, aby obsah krmné dávky odpovídal všem živinovým potřebám dojnice a nezhoršila se tak produkce, kondice, zdraví zvířat nebo se neobjevil jakýkoli jiný negativní vliv na chov (Marcinková, 2022). Užitek skotu ovlivňuje i dostupnost krmiva, obsah živin, stupeň trávení a metabolismem (Ježková, 2020b).

1.2.1 Objemná krmiva

Objemná krmiva (OK) patří k základním a nejlevnějším zdrojům energie, živin a sušiny pro dojnice a tvoří základ při sestavování směsné krmné dávky (TMR). Kvalitní OK tvoří základ úspěšného chovu skotu. Pokud se s krmivem špatně zachází (nejen během sklizně a skladování, ale také během samotného odběru k přípravě TMR), setkáváme se s poklesem nutriční a dietetické kvality, sníženou produkcí a zhoršením mléčných složek a poruchami v reprodukci u dojnic. K poškození krmiv může dojít i vlivem klimatických podmínek (Doležal *et al.*, 2020). Pokud jsou objemná krmiva kvalitní, mohou nám snížit náklady na krmnou dávku snížením nutnosti přidávat koncentrovaná krmiva. Kvalitu konzervované píče ukazují dva faktory: obsah sacharidů a NL v rostlinné hmotě (Marcinková, 2022). Objemná krmiva s optimálním obsahem živin předpokládají produkci mléka v chovu (Jedlička, 2021). Pro maximalizaci živin v plodinách je konzervujeme pomocí kvalitní a rychlé fermentace, jejíž klíčem je rychlé navození anaerobního prostředí. Kyslík v silážích způsobuje znehodnocení přeměnou stravitelných živin na produkty špatně stravitelné. Znehodnocení siláží je nákladné, a proto se nevyplatí jej riskovat. Odstranění vzduchu ve hmotě se provádí pomocí dusání. Ztráty se mohou pohybovat mezi 15-30 % stravitelné sušiny. Dalšími ukazateli zhoršené kvality hmoty je vyšší obsah vlákniny, vyšší koncentrace amoniaku, vyšší hodnota pH a případně i změna barvy na šedou či černou (Bryan, 2020).

U silážování je klíčový proces přeměny cukrů na kyselinu mléčnou. Kyselina mléčná zajistí přibližné pH hmoty kolem 4 a tak ji stabilizuje. Čím více je ve hmotě cukrů, tím rychleji k tomuto procesu dochází (Marcinková, 2022). Obecně výroba siláže začíná už na poli a je nezbytné, aby byla sklizena čistá píče. Za čistou píči

považujeme takovou píci, která neobsahuje hlínu, zbytky hnojení, poškozenou rostlinu, ostatky uhynulých zvířat, vysoký obsah plísní, kvasinek a mykotoxinů (Novotný, 2022). Optimální dobu sklizně musíme řídit podle fenologické fáze rostliny a s ní souvisejícím obsahem sušiny v ní. Chceme sklízet travní porosty s co možná nejvyšším obsahem bílkovin, který se mění se stářím rostliny z cenného proteinu na nestravitelný lignin. Optimální termín sklizně však není zárukou kvalitního krmiva, protože při sklizni dochází ke ztrátám v obsahu sušiny a živin. Pokud dochází k prodlevě mezi sečením a sběru píce, je zde ztráta ve výnosu, obsahu cukrů a případně i metabolizovatelné energie. Tuto ztrátu způsobuje biochemický rozklad cukrů (Jedlička, 2021). Další podmínkou úspěšně vyrobené siláže je čistý silážní žlab, dostatečné udusání, přikrytí a utěsnění hmoty ve žlabu (jámě). Přístup vzduchu během skladování způsobuje tvorbu plísní, kvasinek a dalších mikroorganismů. Po přikrytí hmoty je důležitý rychlý pokles pH a během fermentačních procesů a skladování je třeba pohlídat obsah NL a zachovat chutnost a stabilní pH i po otevření (Novotný, 2022). Zlepšení aerobní stability senáží v jamách se používají chemické přípravky samotné i v kombinaci s homofermentativními bakteriemi mléčného kvašení (zde je problém vzniku kysličníku uhličitého a vody při rozkladu cukrů) (Jedlička, 2021). Skladování objemných krmiv by mělo být v zakrytých silážních žlabech nebo vacích. Seno a sláma by měla být v uzavřeném objektu (nebo pod přístřeškem) (Novák *et al.*, 2021).

Délka řezanky může také negativně ovlivnit kvalitu hmoty a to tak, že dochází k aerobnímu kažení s příliš vysokým obsahem kyseliny mléčné. Podle obsahu sušiny se určuje délka řezanky tak, že píce při sušině okolo 32 % má délku 2,5 cm, při sušině 28-32 % na 5 cm a při 25 % a méně je řezanka do 8 cm (Jedlička, 2021). Krátce nařezaná sláma je velmi důležitým doplňkem krmné dávky z hlediska zajištění dobré aktivity bacheru a jeho naplnění (Booij, 2020). Mezi nejčastěji používaná čerstvá, objemná krmiva řadíme: luskoobilné směsky, travní porosty, vojtěšku a jetele. Mezi nejčastější konzervovaná krmiva řadíme siláže (Suchý *et al.*, 2011). Jako vysoce kvalitní krmivo je například využívána i tollice vojtěška (*Medicago sativa*), která má obsah bílkovin 16-20 % (hrubého proteinu) a obsahuje i vápník, minerály a vitamíny (Marcinková, 2021). Pokud se setkáme s nedostatkem OK, je možnost je nahradit ozimými plodinami nebo jarními obilninami. Mezi ně řadíme jetel nachový, ozimé luštěniny, hrách nebo pelušku, čirok nebo luskoobilné směsky s ozimým triticales či ozimou pšenicí (Pleyer, 2020). Nejeefektivnější využití objemných krmiv dojnými je

na produkci živočišné bílkoviny (Suchý *et al.*, 2011) a minimální energie, kterou by měly vykazovat objemná krmiva, je 5,6 MJ NEL/kg sušiny (Drevjany *et al.*, 2004).

1.2.2 Jadrná krmiva

Vysokoprodukční dojnice potřebují vysoce stravitelná a kvalitní objemná krmiva, která jsou v KD efektivní. Efektivnost krmné dávky můžeme zvýšit přidáním tepelně upravených jadrných krmiv (obilovin a luskovin) (ADW FEED a.s., 2021). Obsah jadrných krmiv by měl projít předžaludky s co nejmenší ztrátou, protože k jejich využití není nutná mikrobiální populace bacheru. U zrnin je třeba jim narušit povrchový obal a zpřístupnit tak škrob, bílkoviny a tuk. Narušování semen by mělo být do takové míry, aby nevznikl příliš jemný šrot, který je pro zvířata méně chutný a zvyšuje se riziko působení mikroorganismů. Jako vhodná úprava slouží vločkování za zvýšené teploty, protože teplem dochází k částečné denaturaci sacharidů a dusíkatých látek, inaktivaci enzymů a k rozkladu znehodnocujících silic (Třináctý *et al.*, 2013). Např. hydrotermická úprava zvyšuje využitelnost škrobů na 98 % a posílí tak výživnou hodnotu KD. Dlouhodobě se do krmné dávky přidávají extrudované nebo expandované proteinové složky a hydrotermické vločky z kukuřice, pšenice, ječmene, hrachu a sójového bobu. Použití páry a tlaku na jadrná krmiva má pozitivní vliv na produkci mikrobiálního proteinu. Dále také ovlivňuje vyšší produkci mléka, jeho složek a celkový zdravotní stav dojnic. Pokud podnik využije svá vlastní jadrná krmiva, může výrazně snížit náklady za nákup bílkovinných krmiv a zlepšit tak ekonomiku prvovýroby. Do popředí se nyní dostávají dusíkaté plodiny nejen na seno, ale také na zrno (konkrétně hrách, sója, bob, peluška, lupina apod.). Tepelná úprava u těchto zrnin zlepšuje stravitelnost NL, rozkládá škroby, odbourává antinutriční látky a eliminuje nežádoucí látky (plísňe) (ADW FEED a.s., 2021).

Obilná zrna slouží jako hlavní zdroj škrobu ve výživě mléčného skotu (Eastridge, 2006). Nejvíce netto energie má kukuřice, pšenice, triticales a žito (index přes 90). Nejvíce NL je v pšenici (10-18 %) a nejméně v kukuřici (9 %). Kukuřice obsahuje vyšší obsah tuku (3,5-4 %), málo neškrobových polysacharidů a tak má vysokou energetickou hodnotu (Třináctý *et al.*, 2013). Typ kukuřičného endospermu může ovlivnit trávení škrobu a NDF v bacheru dojnic (Lopes *et al.*, 2009). Kukuřičné zrno slouží jako primární energetický doplněk v mléčné stravě a může přispět až 98 % bílkovin, čisté energie a škrobu ve stravě. Živiny, na které se soustředíme pro mléčný skot, jsou obsah bílkovin, kvalita aminokyselin (lysin a methionin, které unikají bacherové fermentaci), škrob (jeho forma, struktura a stravitelnost), obsah

lipidů, složení MK a minerální látky (Dado, 1999). Nejvíce pěstovanou obilninou je však pšenice, jejíž obsah NL je variabilní. Dále se používá žito, triticales (NL 11-13 %), ječmen (NL kolem 11 %), oves a čirok. Obecně luštěniny obsahují více ML a NL. Používá se hrách setý (NL 22 %), bob koňský (NL kolem 26 %) a sladké lupiny. Olejniny obsahují vysokou energetickou hodnotu a jsou bohaté na bílkoviny. Mezi používané olejniny patří lněné semeno (30-45 % tuku, 22-27 % bílkovin), řepkové semeno (NL 20 %, 40 % tuku), bavlníkové semeno (20 % NL, 20 % tuku, 20 % vlákniny) a slunečnicové semeno. Sója je významná plodina, která se řadí mezi luštěniny i mezi olejniny. Sóju je vhodné zkrmovat až po tepelné úpravě z důvodu obsahu antinutričních látek. Výsledný produkt obsahuje 19 % tuku a 35 % bílkovin. Další krmiva tvoří zbytky z mlynářského průmyslu (krmná mouka pšeničná a žitná, otruby pšeničné a žitné) a krmiva olejnářského průmyslu (např. slunečnicový extrahovaný šrot a sójový extrahovaný šrot, který obsahuje 43-50 % NL) (Trináctý *et al.*, 2013). Jadrná krmiva a různé doplňky do směsné krmné dávky skladujeme ve skladovacích silech nebo zásobnících. Při skladování nesmí dojít k jejich kontaminaci škůdci a hlodavci (Novák *et al.*, 2021).

1.2.3 Mykotoxiny v krmivech

Mykotoxiny jsou druhotné metabolity, které jsou produkovány za určitých podmínek nejčastěji plísněmi z rodu *Aspergillus*, *Penicillium* a *Fusarium*. Mezi nejvíce se vyskytující mykotoxiny zařazujeme aflatoxiny, ochratoxiny, zearalenon a fumonisimy (Ježková, 2020a). Význam mají hlavně aflatoxiny, fumonisin, vomitoxin, zearalenon a T-2 toxiny. Aflatoxiny jsou běžně se vyskytující mykotoxiny, které jsou často přítomné u obilovin a olejin. Maximální hodnota u kukuřice a dalších krmiv je pro skot 20 ppb. DON (vomitoxin nebo deoxynivalenol) se vyskytuje převážně u obilovin a jeho limitní hodnota pro skot je 10 ppm, pokud obilí nepřesahuje 50 % jejich diety. Limitní hodnota pro fumosin je 10 ppm. Tyto látky mohou způsobovat vážné problémy pro zdraví nejen zvířat, ale i lidí. Samotná infekce plísní a následná syntéza mykotoxinu začíná už během růstu plodiny (Bezucha, 2011). Kontaminace krmiv může proběhnout na poli během sklizně, během následného skladování nebo během silážování a nakonec při podávání krmiva zvířatům (Sedláková a Tšponová, 2020). Taková kontaminace má vliv i na finanční stránku chovu. Postižená krmiva je třeba nahradit nákupem krmiv nových nebo mykotoxiny v nich eliminovat pomocí speciálních přípravků. Dále mají vliv na produkci a zdraví zvířat (Tšponová a Sedláková, 2021), například u dojnic mohou mykotoxiny nepříznivě ovlivnit

produkcí mléka vyšším výskytem somatických buněk (až o 0,1 %) a snížení produkce mléka o 0,41 litru/den/dojnici (Prýmas, 2021). Negativně působí mykotoxiny u na životně důležité orgány a tkáně, imunitu a reprodukci. Například zearalenon (ZON) má vliv převážně na reprodukci – snižuje přežitelnost embrya, produkci luteinizačního hormonu a progesteronu, apod. Prevencí před výskytem mykotoxinů je správná před sklizňová a posklizňová strategie, ochrana a selekce již sklizených semen a případné přidání vyvazovačů mykotoxinů (Ježková, 2020a).

Maximální hodnoty mykotoxinů v krmivech jsou uvedeny ve Směrnici EU z roku 2005 a jsou zapsány v následující tabulce.

Tabulka 1.2: Množství mykotoxinů v krmivech

Mykotoxin	Množství [$\mu\text{m}/\text{kg}$]	Výtěžnost [%]
Deoxynivalenol (DON)	$> 100 - \leq 500$	60-10
	> 500	70-120
Zearalenon (ZON)	≤ 50	60-120
	> 50	70-120
Fumonisin B ₁ a B ₂	≤ 500	60-120
	> 500	70-110
T-2 toxin	50-250	60-130
	> 250	70-130
HT-2 toxin	100-200	60-140
	> 200	60-130

1.3 Fázová výživa dojnic

Dojnice žerou průměrně 45 minut 7-12krát za den (6-8 hodin denně). Při takovémto příjmu krmení hrozí vznik acidóz vlivem rychlé fermentace. V bachoru je tedy potřeba stálá hladina vlákniny (Hulsen, 2011). Základ KD tvoří objemná krmiva, která se doplňují krmivy jadrnými (Skládanka *et al.*, 2014). Všechny kategorie skotu (kromě telat do odstavu) jsou krmeny směsnou krmnou dávkou. V TMR jsou obsaženy všechny složky krmení (objemná i jadrná krmiva, včetně doplňků) v homogenní hmotě (Doležal a Staněk, 2015). Nedostatek živin ve výživě se promítá nejen poruchami v metabolismu a produkčními poruchami, ale také v brakaci stáda a úhynu zvířat a tím samozřejmě i v ekonomických ztrátách (Illek, 2021).

Období laktace rozdělujeme do čtyř fází. První fáze začíná otelením a končí po dosažení vrcholu laktace. Druhá fáze začíná vrcholem laktace, který by měl po celou dobu fáze držet. Třetí fáze začíná poklesem užitkovosti a končí zasušením, tedy ukončením laktace. Poslední fáze je tzv. fáze stání na sucho, kdy dojnice neprodukuje mléko a končí otelením (Suchý *et al.*, 2011).

Stěna bachoru krávy je elastická a po otelení mohou pojmout mnohem více krmiva než v době stání na sucho. Krmná dávka by měla být s co nejmenšími změnami a obsahově by měla obsahovat minimálně 12,5 kg sušiny, optimálně kolem 14 % bílkovin a mezi 13 a 15 % škrobu u suchostojných krav (Booij, 2020).

Podle Jedličky (2016) je krmná dávka většinou tvořena dle následující tabulky.

Tabulka 1.3: Krmná dávka (Jedlička, 2016)

Komponenta	Množství
Kukuřičná siláž	20-24 kg
Vojtěškotravní senáž	8-10 kg
Vlhké kukuřičné zrno	2-3 kg
Směska	3-5 kg
Produkční směs, řezanka sena nebo slámy	0,3-1 kg

Následující tabulka podle Koukolové, Homolky a Kudrny z roku 2010 ukazuje potřebu jednotlivých živin během laktace.

Tabulka 1.4: Optimální úroveň vybraných živin v KD dojnic (Koukolová *et al.*, 2010)

Živiny [%]	Období laktace			Období stání na sucho	
	Začátek	Střed	Konec	Začátek	Před otelením
NL	17-20	15-17	14-15	12	14-15
Degradovatelné NL	60-65	62-67	65-78	65-70	62-68
Nedegradovatelné NL	22-40	33-37	30-36	30-35	32-38
Rozpustné NL (% z celkového obsahu)	30-35	30-37	30-50	32-35	31-34
ADF	19-21	20-23	21-24	26-30	25-28
NDF	30-33	30-36	34-40	40-45	37-40
Tuk	5-7,5	5-6	3-5	3-4	3-5
NEL [MJ/kg]	7-7,5	6,8-7,3	6,5-7	5,4-5,9	6-6,5

1.3.1 Peripartální období

Peripartální období je šesti týdenní úsek, který trvá 3 týdny před otelením a 3 týdny po otelení. Tato doba je zásadní pro zdraví, produktivitu, užitkovost a celkově pro úspěšnou laktaci dojnice. U dojnic zde probíhá stres způsobený hormonálními změnami (otelením) a následnou produkcí mléka. Obvykle se zde vyskytuje negativní energetická bilance (NEB) a je potlačena imunita zvířete. Potlačení imunity je organismus náchylnější k infekcím. Správná výživa může snížit riziko útlumu metabolismu a imunitní deprese. Kyselina listová a vitamín B₁₂ jsou vhodnými doplňky stravy v předporodním období, protože se jejich potřeba po porodu zvyšuje v návaznosti na začátek laktace (Khan *et al.*, 2020). Charakteristikou peripartálního období je nejen fyziologická změna, ale také změna behaviorální. Je třeba podpořit závěrečnou fázi růstu plodu, produkci mleziva a poté mléka. Přibližně 33 % dojnic má alespoň jedno klinické onemocnění a více než 50 % dojnic má alespoň jeden subklinický případ onemocnění během prvních 90 dnů laktace. Včasná detekce příznaků v tomto období je zásadní pro produkci a celkové zdraví dojnice (Caixeta a Omontese, 2021).

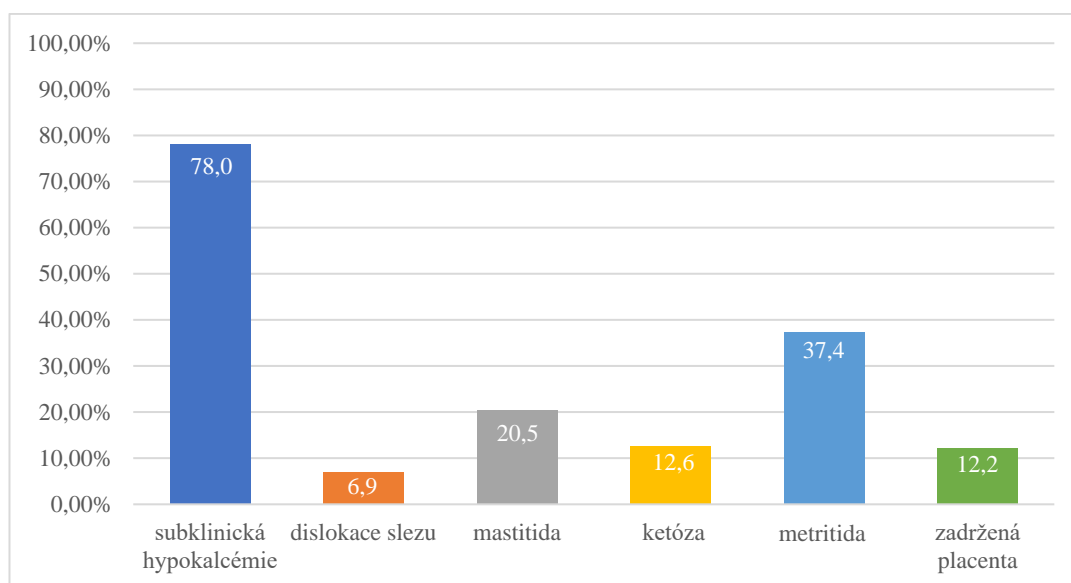
Během tranzitního (období 3 týdny před porodem a těsně po porodu) období je krmná dávka měněna z balastní na koncentrovanou a to se promítá subklinickými a klinickými produkčními chorobami. Tyto produkční choroby často vedou k vyřazení dojnic z chovu nebo dokonce k jejich úhynu (Illek, 2021). Nejčastěji se v tranzitním

období můžeme setkat s mléčnou horečkou nebo subklinickou hypokalcémií (SCHC), ketózou, zadržením placenty, metritidou, dislokací slezu, bachorovou acidózou, laminitidou a samozřejmě s mastitidou (Illek, 2021; Morávek, 2022). Obecně krávy v přechodném období prochází procesem adaptace metabolismu glukózy, mastných kyselin a minerálů pro podpoření laktace a omezení metabolické dysfunkce. Tyto adaptace lze podpořit výživou v předporodním období podáváním dietních sacharidů v krmné dávce (Overton a Waldron, 2004). Pokud je výživa během doby stání na sucho a časného poporodního období nedostatečná, následkem je snížení glukózy, inzulínu, inzulínu podobného růstového faktoru (IGF-I) a nízkou frekvenci pulzů LH (luteinizační hormon) se současným zvýšením β -hydroxybutyrátu, neesterifikovatelných mastných kyselin (NEFA) a triacylglycerolu. To ovlivňuje metabolismus lipidů, které jsou mobilizovány společně s některými zásobami bílkovin. Následkem tohoto jevu je výskyt metabolických poruch, mezi které řadíme mimo již zmíněné acidózu a tuková játra. Tuková játra řadíme mezi jednu z hlavních zdravotních, poporodních poruch. Mléčná horečka a ketóza potom ovlivňují děložní kontrakce při otelení, které se zpomaluje a zvyšuje se riziko zadržení fetálních membrán a výskyt endometritidy (Roche, 2006; Gross *et al.*, 2013). Během přechodu z vysokobřezosti do vrcholu laktace se dojnice dostává do oxidačního stresu. Oxidační stres (kontinuální nadprodukce reaktivních druhů kyslíku) přispívá k poporodním onemocněním (viz výše). Organismus mléčného skotu je přirozeně schopen se s tímto stresem vypořádat, ale v některých extrémních podmínkách je třeba antioxidanty dodávat. Mezi přírodní antioxidanty řadíme selen, vitamín E a jejich nedostatek se projevuje různými onemocněními v okoloporodním období (Xiao *et al.*, 2021).

1.3.2 První fáze laktace

Po porodu u dojnic dochází k navýšení potřeb energie ve výživě pro zotavení po porodu a pro produkci mléka (Morávek, 2021). Velmi náročné na výživu jsou hlavně krávy bezprostředně po otelení a v prvních 100 dnech laktace. Plnohodnotná výživa je předpokladem dosažení vysoké užitkovosti s vysokým obsahem složek v mléce (Skládanka *et al.*, 2014). Dojnice se během přechodného období a časně laktace dostávají do energetického deficitu a potřebují energeticky bohaté krmné dávky. Pokud však krmná dávka obsahuje hodně škrobu, je potom intenzivně fermentována v bachoru za vzniku velkého množství těkavých mastných kyselin, doprovázena poklesem pH a hromaděním kyseliny mléčné. Tyto procesy způsobují bachorovou

acidózu a hůře probíhá trávení mikroby a snižuje se tak příjem krmiva a zvyšuje se energetický deficit (Jouany, 2006). Již výše zmíněná metabolická onemocnění (mléčná horečka, ketóza, zadržaná placenta, mastitida apod.) se vyskytují během prvních dvou týdnů laktace (Goff a Horst, 1997). Například se subklinickou ketózou se můžeme setkat ve 40 % u krav ve stádě (výskyt může být až 80 %) a vrchol výskytu je po 5 dnech v mléce. Pokud se subklinická ketóza objeví v prvním týdnu laktace, je u těchto krav vyšší riziko negativních účinků a snížená produkce, oproti kravám s projevy během druhého týdnu laktace (McArt *et al.*, 2013).



Obrázek 1.1: Výskyt onemocnění během prvních 48 hodin laktace (Morávek, 2022, upraveno)

Při poporodním vzrůstu potřeb živin, z důvodu nasazení laktace, se dojnice dostává do NEB, protože příjem živin zaostává nad výdejem. Chybějící živiny dojnice čerpá z tělesných zásob, přesněji z tělesného tuku. Rozklad tuku probíhá v játrech a rozkládá se na využitelný glycerol a mastné kyseliny. Tento proces zatěžuje metabolismus a objevují se různá metabolická onemocnění (Stupka, 2013). Podle Webera *et al.*, z roku 2012 je však mobilizace tuku k uspokojení energetických požadavků během začátku laktace nevyhnutelná, protože dojnice není schopna přijmout dostatečné množství krmiva. U dojnic, které po porodu měly v mléce vysoký obsah tuku, vidíme nejvyšší pokles hmotnosti a stejně tak vyšší plazmatickou koncentraci NEFA a β -hydroxybutyrátu v době kolem otelení. Nadměrná koncentrace NEFA a β -hydroxybutyrátu přetrvává i v době NEB, kdy je i zvýšená pravděpodobnost onemocnění zvířat (McArt *et al.*, 2013). Negativní energetická bilance souvisí s metabolickými změnami v časně laktaci, avšak vztah mezi energetickou bilancí (EB)

a metabolickými profily v plazmě a mléce nebyl zaznamenán. Výskyt NEB se objevuje v počátcích laktace, kdy příjem krmiva je příliš nízký a nesplňuje energetické požadavky na údržbu těla a mléčnou produkci dojnice. Metabolické změny se vyskytují v buňkách mléčné žlázy dojnic, u kterých, mimo únik buněčného obsahu, se zvyšuje syntéza nukleových kyselin a fosfolipidů buněčné membrány, zvýšení jednovláknových metabolických procesů a zvýšení anabolismu lipid-triglyceridů. Mezi klasické ukazatele EB řadíme β -hydroxybutyrát, aceton a glukózu a mezi nové ukazatele zařazujeme např. glycin v plazmě a mléce nebo arginin v plazmě. K vyhodnocení NEB na farmách můžeme využít výtěžnost mléčného tuku, glycin, cholin a karnitin. Předpokladem je, že vztah mezi těmito hodnotami souvisí s obnovou buněk (Xu *et al.*, 2018, Xu *et al.*, 2020a, Xu *et al.*, 2020b). Z hlediska důsledků NEB u dojnic je ovlivněna nejen výtěžnost a složení mléka, ale i zdraví dojnice. Omezení krmiva snižuje produkci mléka a může ovlivnit i jeho složení (snížený obsah laktózy, bílkovin a zvýšený obsah tuku). Samozřejmě záleží na typu omezení, jeho délce, intenzitě a stupni laktace, ve kterém se dojnice nachází (Leduc *et al.*, 2021).

Se stoupající užítkovostí stoupají i požadavky krav na krmení. Nejdůležitější část laktace je první třetina, kdy je po otelení důležité zajistit dostatek potřebné energie v souvislosti s rychle stoupající užítkovostí, ale s pomalu rostoucím příjmem sušiny. Deficit živin je uhrazován mobilizací tukové tkáně (viz výše). Výživa by měla být hrazena z co nejkvalitnějších zdrojů objemných krmiv a s postupně stoupajícím množstvím krmiv koncentrovaných (až na 60 % z krmné dávky) (Bouška *et al.*, 2006). Jelikož je v první fázi laktace kladen důraz na produkci mléka, v doprovodu s nedostatečným příjmem krmiva před a po porodu, je energie čerpána z periferních orgánů, kde se změní využití sacharidů na tuky, pro ušetření glukózy na produkci mléka. Svalová tkáň používá NEFA a uvolňuje laktát a aminokyseliny v koordinovaném pořadí a tím jsou poskytovány prekurzory pro syntézu mléka (Kuhla *et al.*, 2015).

Metabolické problémy, které souvisejí s NEB naznačují roli rovnováhy v zásobování lipogenními a glukogenními živinami. Glukogenní strava snižuje riziko výskytu metabolických poruch u dojnic a stejně tak i zlepšení energetické bilance v časně laktaci, ale u podávání lipogenních živin nejsou vlivy na EB jednoznačné. Glykogenní krmiva sice mohou snížit závažnost ketózy a tukových jater, ale mohou zvýšit výskyt (sub)klinické acidózy. Lipogenní živiny snižují hladinu glukózy a zvyšují plazmatické hladiny NEFA a BHBA (kyselina β -hydroxymáselná), což

souvisí se sníženou reprodukční výkonností (van Knegsel *et al.*, 2007a; van Knegsel *et al.*, 2007b; van Knegsel *et al.*, 2005). U vysokoprodukčních dojnic výskyt NEB ovlivňuje metabolické i reprodukční parametry (Mellouk *et al.*, 2019).

Po otelení je vhodné krmit v prvních 10-20 dnech 5-6 kg koncentrátů při spotřebě 17-20 kg sušiny za den. Po navyknutí předžaludků lze dojnici zařadit do skupiny s nejvyšší užitkovostí, kdy je i plně využít její genetický potenciál (Bouška *et al.*, 2006).

1.3.3 Druhá fáze laktace

Druhá fáze laktace začíná dosažením jejího vrcholu a pokračuje asi 100 dní (přibližně od 70. do 140.-200. dne po porodu). Užitkovost by v tomto období měla být téměř stejná a bez výkyvů. Po dosažení vrcholu laktace začíná užitkovost mírně klesat. Krmnou dávku tvoří z 55-60 % sušiny objemná krmiva a dojnice by si v tomto období měla doplnit vyčerpané rezervy. Krmná dávka se řídí skutečnou užitkovostí, která by se měla kontrolovat v pravidelných intervalech (Suchý *et al.*, 2011). Z hlediska onemocnění, na vrcholu laktace se vyskytuje ztučnění jater a bachorová acidóza (Illek, 2021).

1.3.4 Třetí fáze laktace

Začátek této fáze je charakterizován poklesem užitkovosti a trvá až do úplného skončení laktace – zasušení a začátek další fáze, stání na sucho. Dojnice by v tomto období měla být březí a tím pádem je i náročnější na obsah živin a energie (Suchý *et al.*, 2011). Poklesu produkce je nutné přizpůsobit krmnou dávku tak, aby v ní bylo dostatek koncentrovaných krmiv a dojnice se nedostala do špatné kondice. Dojnice s nevyhovující kondicí má větší předpoklady k problematickému porodu, který samozřejmě ovlivní i následující laktaci a reprodukci (Marcinková, 2019). V krmné dávce začíná hrát větší roli seno a omezují se šťavnatá, laktogenní a jadrná krmiva. Obsah NDF se v sušině krmné dávky pohybuje kolem 34-40 %, ale vysokoprodukční dojnice nelze zaprahnout jen krmením. Samotné zasušení se provádí pomocí antibiotik, které slouží také jako prevence proti zánětu (Suchý *et al.*, 2011). Od roku 2023 však přijdou zpřísnění a aplikace antibiotik budou cílené a podle klinických projevů zvířat (Koubková, 2021). V posledních letech byla aplikace antibiotik při zasušování standartním postupem, ale Evropská unie chce snížit používání antibiotik u hospodářských zvířat o 50 % do roku 2030. Aplikace antibiotik se bude provádět na

základě diagnostiky jednotlivých zvířat. Do dnes bylo používání antibiotik ochranou před novou infekcí a léčení infekce stávající (Rysová *et al.*, 2021a).

1.3.5 Fáze stání na sucho

Podle studie van Haeijje *et al.*, z roku 2017 zkrácená nebo vynechaná doba stání na sucho zlepšuje energetickou bilanci po porodu díky snížené užitkovosti v časné laktaci. Logicky nižší užitkovost znamená nižší nároky na energii a vyžaduje tak její nižší příjem. U krav stojících na sucho může omezení vysokoenergetických krmiv umožnit dostatečný příjem energie po porodu a tím i snížit výskyt NEB. Po otelení může mít tento krok pozitivní vliv na produkci v prvním měsíci laktace (Winkelman *et al.*, 2007). Co se délky období fáze stání na sucho týče není jasné, jaké má účinky na zdraví vemen, ale jeho zkrácení nebo úplné vynechání může zlepšit plodnost. Úplné vynechání změní chování krav před i po otelení, prodlouží se doba ležení a po porodu je větší příjem krmiva. Tento jev naznačuje lepší adaptaci na novou laktaci (Kok *et al.*, 2019). Podle Janovicka a Drackleye z roku 2010 mají krávy krmené před porodem ad libitum větší procento mléčného tuku a větší výtěžnost mléka v prvních třech týdnech po porodu. Takto krmené dojnice měly větší přísun energie z tělesných rezerv než krávy krmené kontrolovaně nebo s omezeným příjmem. Obecně překrmování energií před porodem vedlo ke změnám v předporodní energetické bilanci a v poporodním příjmu sušiny (nebylo dosaženo předpokládané DMI – příjmu sušiny). Kontrola nebo omezení příjmu energie však neovlivnila laktiční výkon dojnic během prvních 8 týdnů laktace.

Pokud chceme snížit podíl jadrných krmiv v KD, můžeme energii pokrýt chráněnými tuky. Tyto tuky mohou tvořit až 7 % sušiny namísto běžných 5 %. Krmnou dávku je nutné předkládat ad libitum a při každém krmení odklízet nedožerky (Bouška *et al.*, 2006). Krmení i voda by se měly nacházet ve stínu (Doležal a Staněk, 2015). U krmného stolu by dojnice měla mít minimálně 60 cm pro sebe a v okoloporodním období by to mělo být dokonce 75 cm (Lopatař, 2021). Jako prevenci hypokalcémie můžeme považovat změnu využití aniontových solí během tří týdnů před porodem, díky které se zlepšuje hladina vápníku (Morávek, 2022).

1.4 Příjem sušiny

Sušina (skutečná spotřeba krmiv) je jedním z nejsložitějších a nejčastějších limitujících faktorů při sestavování KD. Příjem je ovlivněn několika faktory jako např. tělesná hmotnost, rámec, mléčná užitkovost, ale také krmivem (druh, kvalita,

stravitelnost) (Bouška *et al.*, 2006). Optimální příjem sušiny se liší podle fáze laktace. V době stání na sucho je příjem sušiny dojníc menší – jedná se asi o 1,8 % vlastní živé hmotnosti. Po porodu tento příjem ještě klesá na 1,3 % z živé hmotnosti a trvá téměř měsíc dostat se na původní příjem. Do 30 dnů po porodu by dojnice měla přijmout asi 3 % sušiny z živé hmotnosti. Tento příjem se pozvolna zvyšuje a mezi 120. až 150. dnem laktace je dosažen vrchol příjmu sušiny, který je 3,5 % až 4 % z živé hmotnosti. Od druhé laktace se potřeba sušiny zvyšuje od 0,8 až 1,2 kg na 100 kg živé hmotnosti. Konkrétně u holštýnské dojnice o 700 kg to může tvořit 28-30 kg sušiny krmiva (Suchý *et al.*, 2011; Stupka, 2013). U suchostojných dojnic je celkový příjem sušiny o polovinu menší než u dojnic v plné laktaci. V den otelení dojnice přijímá krmiva ještě o 15 % méně. V laktaci pak kráva přijme 20 kg sušiny, v době stání na sucho 11 kg sušiny, tři týdny před otelením přijme 9,8 kg a v den otelení 8,3 kg. První den po otelení příjem stoupá na 11 kg (Booij, 2020). Vysoký podíl sušiny v krmivu ovlivňuje příjem vody – zvyšuje ho. Příjem sušiny je také ovlivněn příjmem hrubé vlákniny. Příjem sušiny je ovlivněn i přihříváním, stejně jako celková užitkovost, živá hmotnost zvířat a ekonomika produkce (Doležal a Staněk, 2015). Kvalita složek krmné dávky ovlivňuje příjem sušiny přímou měrou. Optimální sušina krmné dávky by se měla pohybovat kolem 50 %, kdy dojnice je z 50 kg takového krmiva schopna vyprodukovat mezi 36-40 kg mléka (Drevjany *et al.*, 2004).

1.5 Mléčná užitkovost skotu

Hlavním cílem chovu dojného skotu je dosahování zisku. Ekonomické ukazatele výroby mléka a produkce jatečného masa jsou hodnoceny zvlášť (Skládanka *et al.*, 2014). Užitkovost dojnic ovlivňuje největším podílem výživa, ale také na ni mají vliv genetický potenciál a zdravotní stav dojnic. Zvýšení užitkovosti dojnice o 1 kg znamená zvýšený příjem sušiny o 0,2 až 0,5 kg (Bouška *et al.*, 2006). Produkce závisí konkrétně na stravitelných živinách přijatých z krmiva nebo čerpáním z tělesných rezerv. Z hlediska ustájení není mléčná užitkovost přímo podmíněna podobou stáje (nová stáj neznamena automaticky vyšší užitkovost). Naopak četnost dojení může užitkovost ovlivnit. Podle průzkumů je dojení 3x denně produktivnější o 10-15 %, ale s vyšší produkcí klesá obsah tuku a bílkovin. Z hlediska krmení se zvýší příjem sušiny o 3-5 % (Lopatař, 2021). Vhodná kontrola průběhu bachorové fermentace je sledování jednotlivých složek v mléce (obsah tuku, bílkovin a jejich poměr). U zahraničních zdrojů se poměr bílkovin a tuku u holštýnského skotu pohybuje

v rozmezí 0,85-0,88. Pokud hodnota u jednotlivých dojnic stoupne nad 1, ukazuje nám narušení bachorové fermentace (spojené s poklesem pH). Poměr tuku k obsahu bílkovin by se měl pohybovat kolem hodnoty 1,15. V České republice se poměr B/T pohybuje mezi 0,79 a 0,84 a poměr T/B mezi 1,17 a 1,28 (Skřivánek, 2001). Syrové mléko obsahuje průměrně kolem 4 % mléčného tuku, který je dobře stravitelný. Jeho charakteristikou je přítomnost mastných kyselin, které mají krátký a středně dlouhý řetězec. Tyto MK přispívají k typické vůni a chuti mléka (Liška, 2021). Rozmanitost složek mastných kyselin je u mléčného tuku přežvýkavců považováno za jedinečné. Nejen složení tuku, ale i koncentrace tuku v mléce, je nejvariabilnější složkou. Složení i koncentraci tuku ovlivňuje strava mléčného skotu. Velké podíly snadno zkvasitelných sacharidů (škrobu) a nenasycených tuků snižují jeho obsah v mléce. Inertní tuky naopak jeho obsah zvyšují (Palmquist, 2006).

Mléčnou užitkovost a její výši můžeme hodnotit denně, za určitý časový úsek nebo za celý život. Jako ukazatele můžeme využít produkci mléka, tuku, bílkovin a laktózy v kg nebo v procentuálním zastoupení. Nejčastěji však hodnotíme mléčnou užitkovost za laktaci od otelení po zaprahnutí dojnice (Skládanka *et al.*, 2014). Charakteristické ukazatele v mléce ohledně zdraví vemene, krmení a reprodukce jsou somatické buňky, minerály, laktóza a hydrolytické enzymy, poměr tuků a bílkovin, mléčná močovina a progesteron. Složky v mléce a jeho vizuální změny nám mohou pomoci k detekci mastitid, sledování plodnosti a reprodukce a také přizpůsobení krmných dávek. Konkrétně poměr tuku a bílkovin, obsah močovinového dusíku v mléce a koncentrace ketolátek nám ukazují příjem energie, bílkovin a objemných složek ve stravě a mohou nám pomoci při detekci metabolické nerovnováhy dojnice. Obsah progesteronu v mléce ukazuje ovulaci, březost a případně i neplodnost dojnice (Brandt, Haeussermann, Hartung, 2010). U dnešního moderního mléčného skotu je reprodukce s výnosem mléka v nepřímé úměře – se stoupající užitkovostí klesá plodnost. Tento jev je podmíněn geneticky, protože šlechtíme na vyšší výtěžek mléka, ale lze tento problém zmírnit správnou nutriční manipulací (Gong *et al.*, 2002).

1.5.1 Laktace

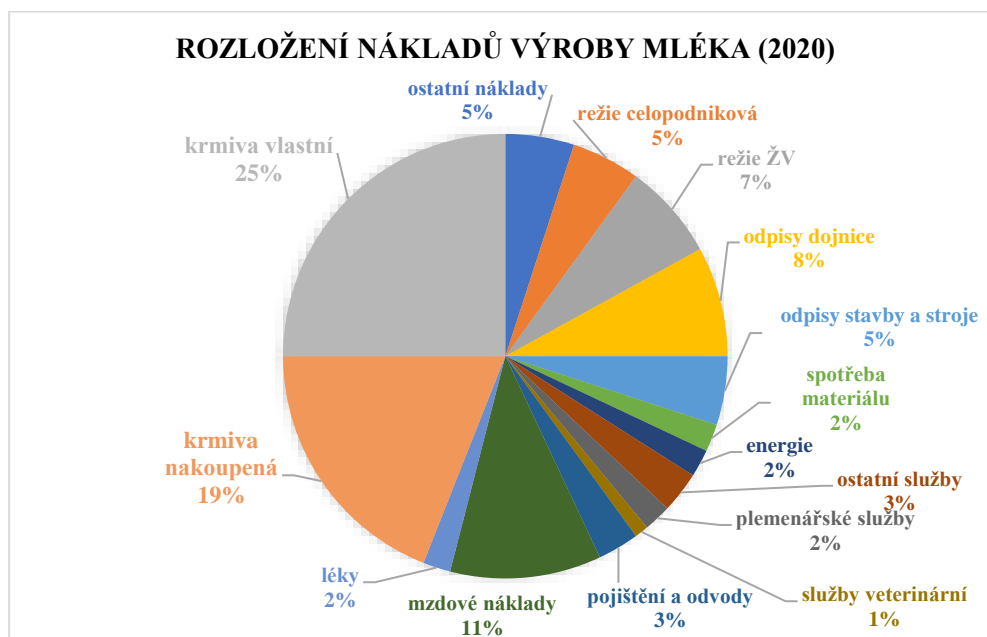
Laktací u krav nazýváme dobu od počátku produkce mléka až po jeho ukončení (zaprahnutí). Laktaci rozdělujeme na dvě fáze – na fázi vzestupnou a fázi sestupnou. Průběh laktace sledujeme a vyhodnocujeme různými způsoby – graficky nebo matematicky. Za normovanou délku laktace se považuje laktace dlouhá 305 dní a obsah složek se s jejím průběhem mění. Na začátku laktace kráva produkuje mlezivo,

kteře musí přizpůsobit tele na přechod z výživy intrauterinní na výživu mléčnou. Produkce mléka, včetně množství a obsahu složek, je závislá na množství a kvalitě látek, které jsou dodávány krví do mléčné žlázy. Zatímco obsah laktózy je během laktace poměrně stálý, obsah ostatních složek se nejprve nepravidelně snižuje a ke konci laktace se nepravidelně zvyšuje (Skládanka *et al.*, 2014).

1.5.2 Ekonomické ukazatele chovu dojných krav

Hlavní faktory ovlivňující ekonomické ukazatele jsou: dojivost krav, plemenná příslušnost dojených krav, nákupní ceny mléka, plodnost krav, obměna stáda, dlouhověkost krav, zdravotní stav krav a dalších kategorií a odchov jalovic. Tyto faktory se vzájemně ovlivňují a doplňují (Skládanka *et al.*, 2014).

Pro chovatele konkrétně výživa tvoří třetinu až polovinu nákladů, které musí do dojnice vložit. Při správném řízení výživy mohou být výdaje na krmiva snižené (Bouška *et al.*, 2006). Podle Novotného (2022) můžeme vidět, že náklady na krmiva tvoří až 44 % z celkových nákladů (viz graf níže).



Obrázek 1.2: Rozložení nákladů výroby mléka v roce 2020 (Novotný, 2022)

1.5.3 Situace v ČR

Dle ročenky Bucka, Kučery a Syrůčka za rok 2020 se mezi lety 2016 a 2020 snížily průměrné stavy dojnic o 12 000 ks. Přestože v roce 2020 došlo ke snížení počtu dojnic, jejich dojivost se zvýšila o 832 l. Celková tržní produkce mléka byla 3 084 mil. l/rok. K 31. 12. 2020 se v České Republice chovalo 1 416 497 kusů skotu z nichž bylo 358 000 kusů dojnic (průměrný stav).

Následující tabulka ukazuje konkrétní hodnoty za rok 2020 u holštýnského skotu.

Tabulka 1.5: Ročenka 2020 pro čistokrevný holštýnský skot (Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2021)

Pořadí laktace	Mléko [kg]	Tuk [%]	Tuk [kg]	Bílkoviny [%]	Bílkoviny [kg]	Věk mezidobí
1. laktace	9 331	3,91	365	3,41	318	24/12
2. laktace	10 865	3,88	422	3,42	371	396
3. a další laktace	11 144	3,86	430	3,36	374	405
Celkem	10 363	3,88	403	3,39	352	401

V roce 2020 na zemědělskou produkci dopadly důsledky výskytu pandemie koronaviru. V České republice obecně byl zaznamenán růst ekonomického výsledku za rok 2020 z důvodu větší produkce rostlinné výroby. Z hlediska mléčné produkce došlo ke zvýšení, ale klesla cena mléka za 1 litr. Průměrné náklady na krávu byly v roce 2020 83 036 Kč/rok a průměrné náklady na litr mléka byly 9,07 Kč (Syrůček *et al.*, 2021).

Tabulka 1.6: Vybrané ukazatele výroby mléka (ČMSCH, 2020)

Ukazatel	2019	2020
Tržní produkce mléka [mil. l]	2 975	3 084
Tržnost mléka [%]	96,8	96,9
Nákupní cena mléka [Kč/l]	8,86	8,54

Průměrná cena za litr mléka v roce 2020 byla 8,54 Kč (viz tabulka 1.6). Cena představovala snížení o 3,6 %. Naproti tomu cena na náklady krmiv a pracovníků vzrostla o 3,5 % ks/rok a náklady za nakupovaná krmiva vzrostly o 6,8 % ks/rok. Náklady na produkci 1 l mléka se pohybovaly v rozmezí 7,71-11,82 Kč/l, průměrně byly náklady 9,52 Kč/1 l mléka. Zvýšení cen bylo z důvodu vyšší ceny řepkového a sójového extrahovaného šrotu. Celkové náklady u holštýnského skotu představovaly nárůst o 15,9 tis. oproti českému strakatému skotu (Syrůček *et al.*, 2021).

Tabulka 1.7: Vybrané náklady po odpočtu na krávu a rok (Syrůček *et al.*, 2021)

Položka	Náklady – holštýnské plemeno [Kč]
Krmiva a steliva	37 933
Veterinární a plemenářské náklady	5 838
Režie	10 045
Celkem po odpočtu (telata a statková hnojiva)	85 879

2 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnocení úrovně výživy, postupů krmení a kvality krmiv ve vztahu k mléčné užitkovosti (včetně obsahových složek). Dále byl zhodnocen vliv výživy k vybraným ekonomickým ukazatelům ve zvoleném zemědělském podniku.

Cílem práce je také návrh doporučení pro daný zemědělský podnik pro případná zlepšení.

3 Materiál a metodika práce

3.1 Metodika

Diplomová práce byla řešena v zemědělském podniku Polabí Vysoká a. s. (dále také jako „Polabí“), kde byla hodnocena úroveň výživy, kvalita objemných krmiv a z nich tvořených krmných dávek. Krmné dávky jsou zde tvořeny podle americké normy NRC (2001). Výsledky byly porovnány s ekonomickou stránkou podniku, celkovou užitkovostí dojníc a celorepublikovým průměrem. Veškerá data byla poskytnuta od vedení společnosti, hlavního ekonoma podniku a z kontrol užitkovosti prováděných Českomoravskou společností chovatelů a.s. (ČMSCH). Rozbory krmiv a jejich komponentů se provádí v laboratoři firmy MIKROP ČEBÍN a.s., firmy KWS OSIVA s. r. o. a firmy ADDICOO GROUP s. r. o. Hodnocení probíhalo během roku 2020 na základě provedených rozborů krmiv, komponentů krmiv a kontrol užitkovosti. U vybraného stáda holštýnských krav a skupin byla hodnocena krmiva ve vztahu k užitkovosti, zdravotnímu stavu dojníc a celorepublikovému průměru v daném roce. Pro vypracování práce, grafů a tabulek byly použity programy Microsoft Office Word 2016 a Microsoft Office Excel 2016. Pro optimalizaci krmné dávky byl použit program společnosti AgroKonzulta Žamberk s. r. o. Optimalizace výživy zvířat.

3.2 Charakteristika podniku

Podnik Polabí Vysoká a.s. je akciovou společností od roku 2015, kdy nastoupilo i aktuální vedení ze společnosti AGRO Chomutice a. s. a Polabí se stala její dceřinou společností. Zemědělský podnik se věnuje nejen živočišné výrobě, ale také výrobě rostlinné. Rostlinná výroba zaujímá přibližně výměru 812 ha zemědělské půdy, z nichž 694 ha zaujímá půda orná a 117,7 ha jsou louky. Pozemky katastrálně patří obcím Vysoká nad Labem, Hradec Králové (Třebeš, Roudnička, Nový Hradec Králové), Svinary, Bukovina nad Labem, Třebechovice pod Orebem a Štěnkov. Hlavní skladbu pěstovaných rostlin tvoří obiloviny (zejména pšenice ozimá, ječmen ozimý), dále potom kukuřice na siláž i zrno, ječmen jarní, žito a tritikale. Další podíl patří olejnině řepce ozimé a z pícnin vojtěšce a lučným travinám. Hlavní úkol produkce z rostlinné výroby je zajištění potřeb živočišné výroby. Zbylá produkce slouží k prodeji se stálými obchodními partnery.

Co se týká sklizně, z prvních sečí se obvykle sklídí kolem 90 ha trávy na sena a siláže. Z druhé seče travin se opět vyrábí travní siláže. Z vojtěšky jsou obvykle

3 seče, ze kterých se dělá siláž. Kukuřice, která se zpracovává na siláž, dá každoročně kolem 32 000 t hmoty. Veškerou tuto produkci spotřebuje živočišná výroba podniku.

Prioritní výrobní činností firmy je chov dojného skotu. Základní stádo tvoří 400 kusů krav černostrakatého holštýnského plemene. Jako vedlejší směr živočišné výroby je v podniku také výkrmna prasat s ročním odbytem 3500 až 4000 kusů prasat.

4 Výsledky a diskuze

4.1 Technologie ustájení a krmení dojnic v podniku

V podniku se střídá několik typů technologie ustájení. Nově narozená telata jsou umístována do samostatných boudiček, kde jsou do dvou měsíců věku. Po odstavu z boudiček se telata přesouvají do skupinového ustájení, které je boxové a na hluboké podestýlce. Zde jsou telata odstavena od mléčné náhražky. Jalovice jsou ustájeny ve dvouprostorových boxech s hlubokou podestýlkou až do přesunu na porodnu. Na porodně a v poporodním období jsou krávy ustájeny na hluboké podestýlce, kde jsou přibližně do 3 měsíců po otelení. Poté se přesouvají do produkční stáje, kde jsou ve volném boxovém ustájení (postýlky) se stelivovou podestýlkou. Po zasušení jdou krávy do stáje s hlubokou podestýlkou a možností výběhu, odkud se přesouvají na porodnu přibližně 3 týdny před porodem. Jako podestýlka se používá sláma (vzhledem k rostlinné výrobě je to nejlevnější a nejjednodušší varianta). Sláma jako podestýlka je vhodná z hlediska termoizolačních vlastností, ale je také dobrým substrátem pro množení patogenních mikroorganismů (Doležal a Staněk, 2015). Pro lepší orientaci v chovu jsou dojnice rozděleny do skupin (sekcí). První sekcí je produkční stáj, kde se nachází skupiny 1, 2, a 3. V sekci 1 jsou převážně prvotelky a všechny tyto skupiny jsou krávy v prvních dvou třetinách laktace. Další sekcí je skupina 4, kde jsou vyřazené krávy a sekce 7, kde jsou krávy se zánětem vemene (mastitidou). Konec laktace tvoří sekce 5 a 6 a suchostojné krávy jsou sekce 20. Porodna je sekce 35 a dojnice po porodu a v rozdoji jsou v sekci 30.

Ve stájích mají krávy neomezený přístup k vodě prostřednictvím napáječek. Kapacitně se ke každé napáječce vejde 8 dojnic najednou. Napáječky jsou ve většině případů vlastní výroba (stejně jako boudičky u telat), ale novější kusy jsou značky Farmtech. Přes léto jsou v provozu také rozprašovače vody a větráky, které napomáhají krávám zvládat lépe teplotní stres.

Ke krmení se využívá krmný vůz značky Sgariboldi, konkrétně Sgariboldi gulliver 6014. Krmení se zakládá dvakrát denně ráno mezi 3:15 a 3:30 a v poledne mezi 12:30 a 13:00. Ranní krmení začíná v poporodní sekci a pokračuje přes produkční stáj (podle užitkovosti od nejvíce užitkových dojnic) k jalovicím, na teletník, porodnu a výběh, kde jsou suchostojné krávy. Odpolední krmení začíná v sekcích 1 a 2, kde jsou prvotelky a dojnice na vrcholu laktace. Pokračuje rozdojem (sekce 30) a sekcemi 3, 4, 7, 5 a 6 (s klesající laktací křivkou) a pokud je potřeba, krmí se i jalovice.

U jalovic záleží na množství zbylého krmení z ranního zakládání krmení. Během dne se krmení 4x přihrnuje.

Do krmné dávky se přidávají také dokupované komponenty. Konkrétně je to mláto, které dodává firma MrázAgro ze Svijanského pivovaru. Dále řepné řízky z cukrovaru v Českém Meziříčí nebo Dubrovicích (přibližně 750 tun ročně). Krmné směsi se míchají přímo v areálu, neboť je zde vlastní mísírna. Komponenty na krmné směsi dodávají firmy MIKROP Čebín a VVS Verměřovice s. r. o.

4.2 Zhodnocení kvality krmiv a krmných dávek

U krmiv se v rozborech hodnotí základní živinové ukazatele, kam řadíme sušinu, bílkoviny (dusíkaté látky), škrob, vlákninu (acido-detergentní vláknina ADF a neutrálně-detergentní vláknina NDF) a popel. U vybraných krmiv se můžeme setkat i s obsahy některých minerálních látek, kyselin tuku apod. Hodnoty jsou uvedeny v sušině.

Jak je uvedeno výše, produkce rostlinné výroby převážně slouží k vlastní spotřebě, tedy pro živočišnou výrobu (Mikyska, 2020).

Pleyer (2020) uvádí, že rok 2019 byl z hlediska počasí relativně extrémní. Řadíme jej na pozici druhého nejteplejšího roku. Díky průměrným úhrnům srážek se výnosy ozimých obilnin daly považovat za vydařené, ovšem u jetelovin a vojtěšek první seče dosahovaly podprůměrných hodnot. Travní porosty díky suchému dubnu stagnovaly, rané trávy začínaly rychleji matet a střední patro kulturních trav úplně chybělo (došlo ke snížení výnosů). Celkově u bílkovinných siláží byla sklizeň hmoty nižší s vyšším obsahem sušiny a to mohlo způsobit dieteticky horší siláž s vyšším rizikem výskytu plísní. Obecně se v silážích vyskytoval větší obsah vlákniny a popelovin.

4.2.1 Kukuřičná siláž

Kukuřičná siláž tvoří základ všech krmných dávek a je většinou uskladněna v silážních jámách (viz příloha obrázek 0.1). Jámy jsou přikryté pomocí plachet a poté zatížené pneumatikami, aby zde mohly probíhat konzervační procesy bez přístupu vzduchu. Jelikož v podniku do roku 2021 nebyla dostatečná kapacita jam, kukuřičná siláž byla umístěna na panelový prostor vedle jámy, který byl ohraničen z jedné strany hranou jámy a další část byla umístěna vedle hnojného plata.

Tabulka 4.1: Rozbor kukuřičné siláže – plato v porovnání s celorepublikovým průměrem dle Mikysky z roku 2020

Materiál	Kukuřičná siláž 2019-kupa plato		Průměrné hodnoty České republiky v roce 2020 ve 100% sušině (Mikyska, 2021)	
	Místo a datum odběru	Vysoká nad Labem 4.6.2020		v původní hmotě
Vlhkost [%]		62,09	0	
Původní hmota [%]		37,91	100	33,7
Hrubý protein Nx6,25 [%]		3,20	8,43	7,9
Škrob [%]		12,81	33,80	31,91
Vláknina [%]		7,08	18,67	20,9
Popel [%]		1,37	3,62	3,85
Vápník Ca [%]		0,10	0,25	
Fosfor P [%]		0,08	0,22	
Kyselina mléčná [%]		3,77	9,96	1,64
Kyselina octová [%]		0,70	1,84	0,57
Kyselina propionová [%]		0,10	0,26	
Kyselina máselná [%]		<0.01	<0.01	
Podíl mléčná:octová:máselná		84 : 16 : 0		
pH		3,97		3,8
KVV [mg KOH/100 g]		1566		1467
NDF [%]		14,64	38,61	42,5
ADF [%]		8,47	22,33	22,7

Z tabulky vyplývá, že z hlediska obsahu složek tato kukuřičná siláž, oproti celorepublikovému průměru, není tak rozdílná. Konkrétně u hrubého proteinu (dusíkaté látky) je v Polabí vyšší podíl o 0,53 % a u škrobu o 1,89 %. Naopak nižší obsah vidíme u vlákniny o 2,23 %, popela o 0,23 %, a u ADF o 0,37 %. Tyto rozdíly můžeme považovat za zanedbatelné. Větší rozdíl v obsahu můžeme vidět u celkové sušiny, kdy je v Polabí vyšší o 4,21 % a u kyseliny mléčné, kde je rozdíl 8,32 %. Obsah

NDF je o 3,89 % nižší v Polabí. Hodnota KVV (kyselost vodního výluhu) je v Polabí o 99 mg KOH/100 g vyšší, ale splňuje požadavky uvedené Trínáctým *et al.*, z roku 2013. Siláž nepřesahuje hodnotu 2000 mg KOH/100 g a není nutná neutralizace.

Tabulka 4.2: Rozbor kukuřičné siláže

Materiál	Kukuřičná siláž	Průměrné hodnoty v ČR v roce 2020 ve 100% sušině (Mikyska 2021)
Datum odběru	15.12.2020	
Sušina [%]	40,1	33,7
Škrob [%]	30,3	31,91
Dusíkaté látky [%]	7,7	7,9
ADF [%]	22,3	22,7
NDF [%]	39,8	42,5
Hemicelulóza [%]	17,5	19,8 ¹
Popel [%]	4,1	3,85
Tuk [%]	2,5	

Rozbor druhé siláže, která byla umístěna na panelech, je vidět rozdíl u obsahu sušiny – 6,4 % a u NDF – 2,7 %. Tento rozdíl můžeme přisuzovat jinému umístění celé hmoty a pravděpodobně i technologickému postupu přikrytí kukuřice → siláže.

Tabulka 4.3: Predikace siláže

Množství mléka z 20 kg siláže [l]	13,5
Stravitelnost [%]	72,3

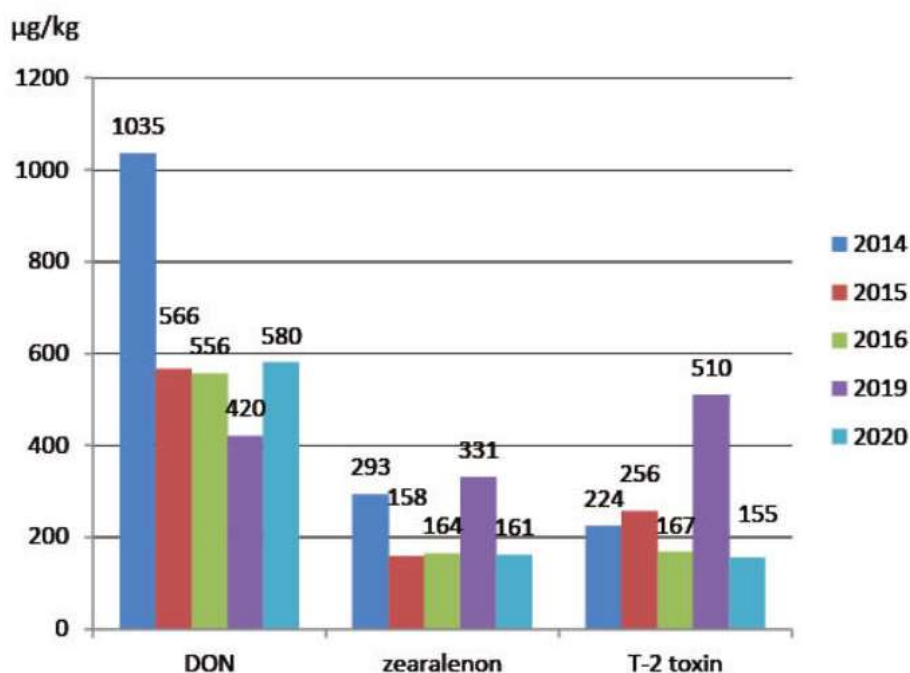
Podle predikce rozboru siláže lze její stravitelnost odhadnout na 72 %, což lze považovat za ideální hodnotu (Otrubová, 2019a). Stravitelnost se stanovuje přímo na zvířeti s využitím bachorové tekutiny, enzymaticky, stanovením ligninu a vlákniny nebo ji lze odvodit na přístroji NIRs s kalibrační rovnicí (Trínáctý *et al.*, 2013). Předpoklad produkce z 20 kg siláže je 13,5 l mléka. Toto množství lze považovat za průměr. Vyšší užitkovost dosáhneme pomocí přidáním produkční směsi do KD.

¹ Přepočten autorem

Tabulka 4.4: Zkouška mykotoxinů

Analyt [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Kukuřičná siláž (březen 2020)	Kukuřičné zrno (září 2020)
zearalenon	360	71
deoxynivalenol	2042	1095
T - 2/HT-2 toxin (suma)	260	226

Podle Mikysky (2021) je obsah mykotoxinů ovlivněn mnoha faktory. Během růstu kukuřice, ještě jako rostliny, se nevyhneme plísním a střeďá se v ní určité množství mykotoxinů, které nelze nijak ovlivnit. Naším cílem by měla být agrotechnická prevence zajišťující nezávadný růst a vývoj rostliny, její ošetření proti škůdcům a dodržovat technologie silážování. Pokud není příhodné počasí při sklizni, je výskyt mykotoxinů vyšší. Při vyšším obsahu mykotoxinů je nutné použít vyvazovače v KD.



Obrázek 4.1: Graf obsahu mykotoxinů v kukuřičné siláži (Mikyska, 2021)

Porovnání naměřených hodnot v Polabí Vysoká a.s. a průměrných hodnot od Mikysky za rok 2020 nám ukazuje, že v podniku je obsah mykotoxinů vysoký. Konkrétně (u kukuřičné siláže) mykotoxinu zearalenonu je 2,2x vyšší množství, než celorepublikového průměru nejen v roce 2020, ale je vyšší než průměr v letech 2014, 2015, 2016 a 2019. Mykotoxinu DON je 3,5x vyšší množství a T-2 toxinu je 1,5x vyšší

než průměr republiky. Z těchto hodnot lze usuzovat nutnost použití vyvazovačů v KD a nesprávně zvládnutou technologii pěstování či sklizně.

4.2.2 Jetelotravní siláž (silážní mix)

Jetelotravní siláž, společně s kukuřičnou siláží, tvoří objemný základ krmné dávky dojnic. Silážní mix je uskladněn v silážních jámách (viz příloha obrázek 0.2), kam se naváží postupně směska sečí jetelů a trav. V areálu podniku se v roce 2019 bojovalo s prostorem a jetele byly do jámy naváženy i postupně – jáma byla odkrývána a bylo přidáváno další krmivo z pozdějších sečí.

Dle Třináctého *et al.*, (2013) a NORMY 2004 je optimální sušina pro jetelové siláže 32-45 %. Dusíkaté látky by měly optimálně být na spodní hranici 19 %. Podle tabulky (viz níže) vidíme, že sušina se v podniku pohybovala kolem 30 % a obsah dusíkatých látek kolem 16 %.

Tabulka 4.5: Rozbor silážního mixu

Datum odběru	4.6.2020		Průměrné hodnoty ČR v roce 2020 ve 100% sušině - vojtěška (Mikyska, 2021)	Průměrné hodnoty ČR v roce 2020 ve 100% sušině - jetele (Mikyska, 2021)
	v původní hmotě	v sušině		
Vlhkost [%]	70,17	0		
Původní hmota [%]	29,83	100	36,7	34,4
Hrubý protein Nx6,25 [%]	4,80	16,10	20,4	18,9
Škrob [%]	0,49	1,65		
Vláknina [%]	10,62	35,61	26,9	24,3
Popel [%]	3,10	10,39	10,97	9,88
Vápník Ca [%]	0,49	1,64		
Fosfor P [%]	0,07	0,22		
Hořčík Mg [%]	0,06	0,20		
Draslík K [%]	0,61	2,03		
Kys. mléčná [%]	1,59	5,34	2,68	3
Kys. octová [%]	1,11	3,72	0,86	0,69
Kys. propionová [%]	0,14	0,46		
Kys. máselná [%]	<0.01	<0.01	0,02	0,01
Mléčná : octová : máselná	59 : 41 : 0			
pH	4,59		4,59	4,28
KVV [mg KOH/100 g]	1520		1621	1688
NDF [%]	14,47	48,51	41,6	40,9
ADF [%]	11,99	40,18	33,2	32
Rozpustný protein [%]		65,10		

Vzhledem k postupnému navážení hmoty do jámy není dán přesný poměr jetelů a trav v siláži. Porovnání proběhlo na základě průměrných hodnot mezi vojtěškovou a jetelovou siláží od Mikysky z roku 2021. V důsledku všech rozdílů hodnot můžeme jetelotravni siláž hodnotit spíše jako podprůměrnou.

Rozdíly (v porovnání s celorepublikovými hodnotami jetelů) vidíme v nižším obsahu u dusíkatých látek, kdy podniková, jetelotravní siláž nedosáhla ani minimální obsah. Naopak vyšší hodnoty byly naměřeny u obsahu vlákniny – 25,73 %, kyseliny octové – 3,03 %, NDF – 7,61 % a ADF – 8,18 %. Hodnota KVV byla o 168 mg KOH/100 g nižší a tak se řadí k lepším výsledkům – nemusí se neutralizovat, protože orientační hodnota by dle Třináctého *et al.*, z roku 2013, měla být v rozmezí 1400-1550 mg KOH/100 g. Vlákna je naopak velmi vysoko a může ovlivnit příjem krmiva dojnicí, činnost bacheru, stravitelnost živin a tak i mléčnou produkci. V porovnání s orientačními hodnotami lze usuzovat pozdní sklizeň jetelů a vojtěšky. Sušina jetelotravní směsky je lehce pod průměrem jetelových siláží.

Tabulka 4.6: Zkouška mykotoxinů (březen 2020)

Analyt [μg/kg]	Silážní mix
zearalenon	68
deoxynivalenol	345
T - 2/HT-2 toxin (suma)	241

Podle rozboru mykotoxinů můžeme soudit, že kvalita jetelotravní siláže je ucházející. Žádná z hodnot mykotoxinů není příliš vysoká a splňuje požadavky kvality krmiv.

4.2.3 Travní siláž

Travní siláž je uložena v silážních žlabech a tvoří ji trvalé travní porosty (TTP). Kvalita těchto siláží se odvíjí podle vybrané plodiny a její odrůdy, ze které se siláž vyrábí a jak se následně skladuje. U siláží trvalých travních porostů jsou normativní hodnoty sušiny 28-45 % a minimální hodnota dusíkatých látek je stanovena na 140 g/kg sušiny. NEL by měla být do 5,35 MJ/kg sušiny a pH hmoty by mělo být mezi 4,4 a 4,55 (Třináctý *et al.*, 2013). Podle Mikysky (2021) kvalitu siláží TTP v roce 2020 velmi ovlivnilo deštivé počasí. V krmivu se to projevilo podprůměrnou hodnotou sušiny, lehce nadprůměrnou hodnotou NL a vláknina (hemicelulóza) měla nejvyšší hodnotu za sledované období. Lze předpokládat horší produkční schopnosti krmiva.

Tabulka 4.7: Rozbor travní siláže

Materiál	Tráva	Průměrné hodnoty ČR v roce 2020 ve 100% sušině – siláže TTP (Mikyska, 2021)
Místo a datum odběru	Vysoká nad Labem 15.12.2020	
Sušina [%]	35,09	34,8
Dusíkaté látky [%]	16,2	
ADF [%]	33,31	34,4
NDF [%]	54,59	53,6
Hemicelulóza [%]	21,29	19,2 ²
Popel [%]	9,35	9,56
Tuk [%]	3,54	

Sušina v Polabí Vysoká a. s. byla vyšší o 0,29 % a obsah NDF byl vyšší o 0,99 %. Nižší hodnoty byly naměřeny u ADF o 1,09 % a u popela o 0,21 %. Celkově jsou rozdíly spíše zanedbatelné. Obsah hemicelulózy je nutné přepočítat podle vzorce, kdy se od obsahu NDF odečte obsah ADF a získáme tak obsah hemicelulózy. Obsah hemicelulózy je po přepočtu vyšší o 2,09 %. Podle obsahu hemicelulózy lze očekávat horší využitelnost siláže TTP. Obsah dusíkatých látek 16,2 % je výrazně nad průměrem.

4.2.4 Jadrné krmné komponenty

Jadrná krmiva slouží jako doplněk k základní krmné dávce založené na kukuřičné, jetelotravní a travní siláži. Směsi jadrných krmiv si v podniku Polabí Vysoká a. s. míchají sami a uchovávají je v silech (viz příloha obrázek č. 0.3). Jak již bylo zmíněno výše, komponenty dováží MIKROP Čebín a firma VVS Verměřovice.

² Přepočet autorem

Tabulka 4.8: Zkouška mykotoxinů (březen 2020)

Analyt [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Ječmen (březen 2020)	Pšenice (září 2020)	Ječmen (září 2020)
zearalenon	< 25		
deoxynivalenol	< 100	201	180
T - 2/HT-2 toxin (suma)	25	< 25	< 25

Zkouška mykotoxinů obilnin během roku splňuje podmínky a lze krmiva považovat za kvalitní. V následující tabulce jsou uvedeny složky krmné směsi, která je dojnícím předkládána v KD.

Tabulka 4.9: Komponenty míchanice pro dojnice

Komponenty	[%] zastoupení
Ječmen	7,4
Kukuřice	39
NaCl	0,6
Soda - sodium	1,2
Dojnice MIKROP	2,5
NovaNEL ³	3,4
Řepkový šrot	9,9
VVS mix Vysoká	2,9
Řepka Vitalpro	9,8
Len	3,4
Palmit 80 ⁴	3,4
Rumex (krmný šťovík)	0,1
Sója (extrudovaný šrot)	6,8
Byoprofin ⁵	9,6

Míchanice je založená na zrně kukuřice, které tvoří 39 % obsahu. Dalšími složkami jsou řepkový šrot, který je přítomen z 9,9 %, řepka Vitalpro z 9,8 %, Byoprofin z 9,6 %, ječmen ze 7,4 % míchanice a sója, která je přítomná ze 6,8 %. Ostatní složky jsou pod 5 % obsahu a například je zde zastoupení olejnin (len), ML (sodium a NaCl),

³ Zdroj energie

⁴ Zdroj inertního tuku

⁵ Kvalitní, chráněný, extrahovaný řepkový šrot

zdroj energie a zdroj inertního tuku. V součtu je tedy míchanice z 29,3 % řepka nebo její šrot. Podle Trínáctého *et al.*, (2013) řepka obsahuje 20 % NL a 40 % tuku a často se zkrmuje jako extrudované zrno.

4.2.5 Krmné dávky

Dojnice v podniku Polabí Vysoká a.s. jsou krmeny částečnou fázovou výživou. Produkční dojnice v rozdoji a na vrcholu laktace mají jednotnou krmnou dávku (sekce 30, 1, 2, 3, 4) a dojnice s klesající užitkovostí mají krmnou dávku odlišnou (sekce 5 a 6). Produkční krmná dávka je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 4.10: Krmná dávka od 1. 1. 2020

Skupiny 1, 2, 3, 4, 30	
Komponenta	Množství na kus v sušině [kg/den]
Seno	0,5
Sója (extrudovaný šrot)	0,9
Směs	5
Energie (Melasa)	0,6
Cukrovarnické řízky	2
Jetelotravní siláž	8
Kukuřičná siláž	8
Mláto	2
Vitalpro	0,8
Míchanice	2

Následující tabulky ukazují složení krmné dávky pro krávy v závěru laktace, kde se snižují obsahy některých produkčních složek. Tímto snížením je podpořen pokles užitkovosti a následné zasušení. V porovnání složení mezi produkční krmnou dávkou a krmnou dávkou ke konci laktace je patrná převaha objemných krmiv v pozdější laktaci. Krmná dávka ke konci laktace dojnici netlačí k produkci mléka, a proto je zde podíl jaderných krmiv nižší. Oproti produkční KD je změna ve směsi, která se z 5 kg/ks/den dostává v závěru laktace na 3 kg/ks/den. Další změnou je vyřazení několika jaderných krmiv – sója, melasa, mláto.

Tabulka 4.11: Krmná dávka závěr laktace

Krmná dávka skupiny 5		Krmná dávka pro úplný závěr laktace	
Komponenta	Množství na kus v sušině [kg/den]	Komponenta	Množství na kus v sušině [kg/den]
Směs	4	Směs	3
Cukrovarnické řízky	1	Cukrovarnické řízky	1
Jetelotravní siláž	9	Jetelotravní siláž	10
Kukuřičná siláž	8	Kukuřičná siláž	8
Sláma	0,5	Sláma	0,5
Mačkanice (ječmen)	1,5	Mačkanice (ječmen)	1,3

Od 8.6. 2020 místo řízku 0,59 kg mláta u skupin 5 a Závěr laktace.

Tabulka 4.12: Rozbor TMR pro rozdoj

Materiál	TMR rozdoj	
Místo a datum odběru	Vysoká nad Labem	15.12.2020
Sušina	42,99	%
Bílkoviny (NL)	17,09	%
ADF	21,58	%
NDF	41,41	%
Hemicelulóza	19,84	%
Škrob (sacharidy)	23,52	%
Popel	8,43	%
Tuk	3,29	%

Podle různých autorů se obsah sušiny v TMR liší. Třináctý *et al.*, z roku 2013 uvádí, koncentrace sušiny by měla být mezi 40-50 %. Takové rozmezí sušiny se v Polabí Vysoká a. s. splnilo. Podíl dusíkatých látek byl 17 %, NDF 41 %, ADF 21 %. Obsah snadno stravitelné hemicelulózy je téměř 20 %. Podle Koukolové, Homolky a Kudrny z roku 2010 by obsah NDF v rané fázi laktace měl být mezi 30-33 % a obsah ADF mezi 19-21 %. Vidíme, že obsah ADF se podařilo splnit, ale obsah NDF je vyšší. Příliš vysoká koncentrace NDF může způsobovat nižší příjem sušiny dojníc.

Tabulka 4.13: Predikce TMR

Příjem sušiny [kg]	21,5
Ukazatel hodnoty TMR [pH]	5,7
Stravitelnost [%]	71,3
Produkční účinnost [kg]	37,7

Testy predikce TMR ukazují splnění stravitelnosti dle Otrubové (2019a). Směsná krmná dávka by měla být sestavena pro produkci 37,7 kg mléka.

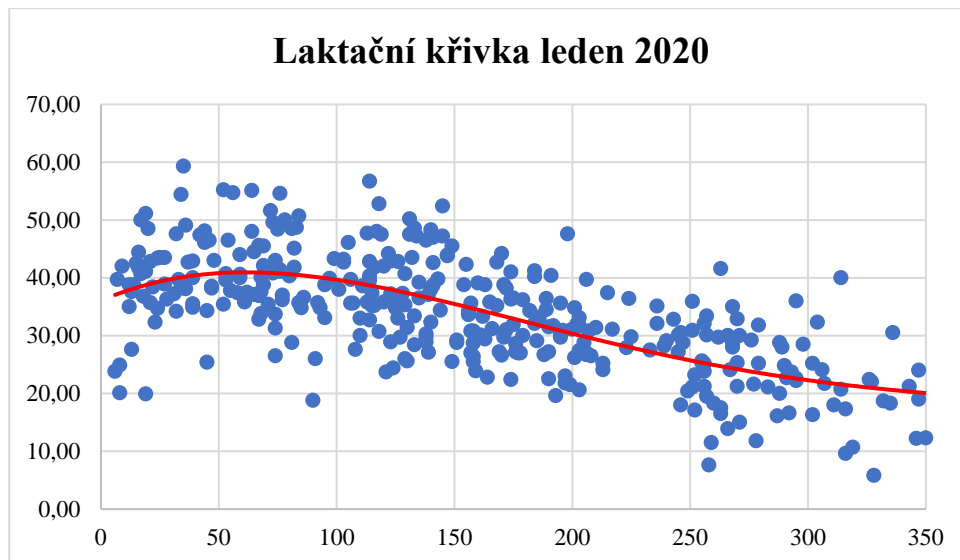
4.3 Mléčná užitkovost

V podniku se nachází rybinová polygonová dojírna (viz příloha obrázek 0.4), kde je mléko získáváno obsluhou dojírny – dojiči a následně je trubkovým systémem dopraveno do tanků (viz příloha obrázek 0.5), kde se také chladí na požadovanou teplotu. Mlékárna AGRICOL s.r.o. Polička mléko odváží každý den a sama si provádí rozbory mléka. Hlavním důvodem pro rozbory mléka je obsah inhibičních látek (antibiotik), která jsou v mléce nežádoucí. Jako předejití vpuštění krav s antibiotiky do mléka, jsou krávy do mléka dojeny až o den déle, než je určená ochranná lhůta. Dále mlékárna stanovuje obsah složek v mléce (obsah tuku, bílkovin, somatických buněk, celkový počet mikroorganismů, laktózy a močoviny).

4.3.1 Zhodnocení mléčné užitkovosti za rok 2020

Za rok 2020 bylo celkem prodáno do mlékárny 4 404 849 l mléka a ze dvora bylo prodáno 8 735 l. Celkem byla roční produkce mléka tedy 4 413 584 l. Průměrná délka laktace, podle analýzy stáda za rok 2020, byla 298 dní při průměrné užitkovosti 10 709 l/rok od 419 ks dojnic. Průměrný obsah složek byl u tuku 4,11 % a u bílkovin 3,46 %. V populaci se obsah tuku pohyboval kolem 3,89 % a obsah bílkovin kolem 3,40 %. Můžeme říci, že oproti populaci měl podnik velmi dobrý obsah tuku i bílkovin. Kromě toho, v podniku se chová plemeno holštýnský skot, u kterého bývají složky spíše nižší, než daný průměr (tuk 4 % a bílkoviny 3,3 %).

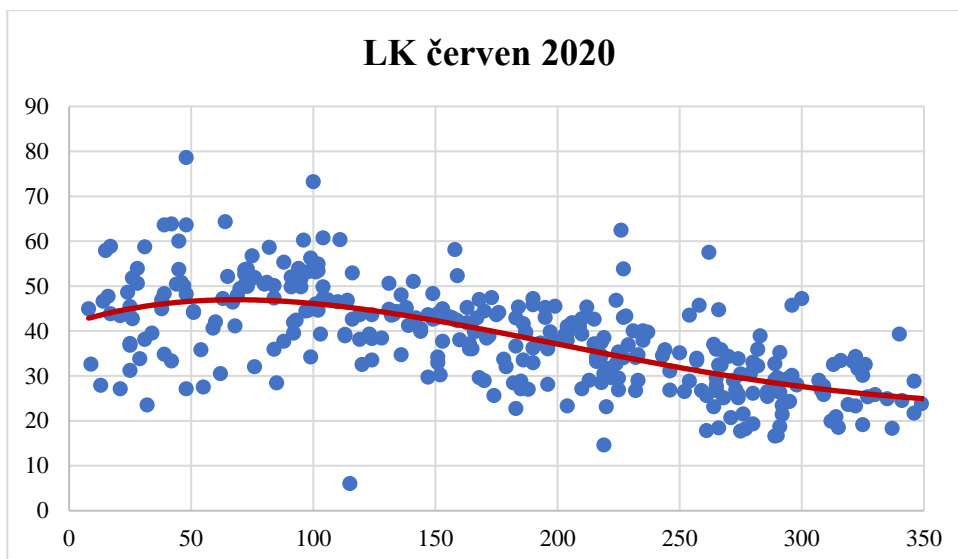
V následujících grafech můžeme vidět proměnlivost obsahu složek mléka a laktačních křivek během roku 2020. V lednu se kontroly užitkovosti zúčastnilo 467 ks dojnic, v červnu 455 ks dojnic a v prosinci 419 ks dojnic (ČMSCH data, 2004-2021). Podle poskytnutých dat, bylo v roce 2020 v podniku průměrně 446 ks dojnic.



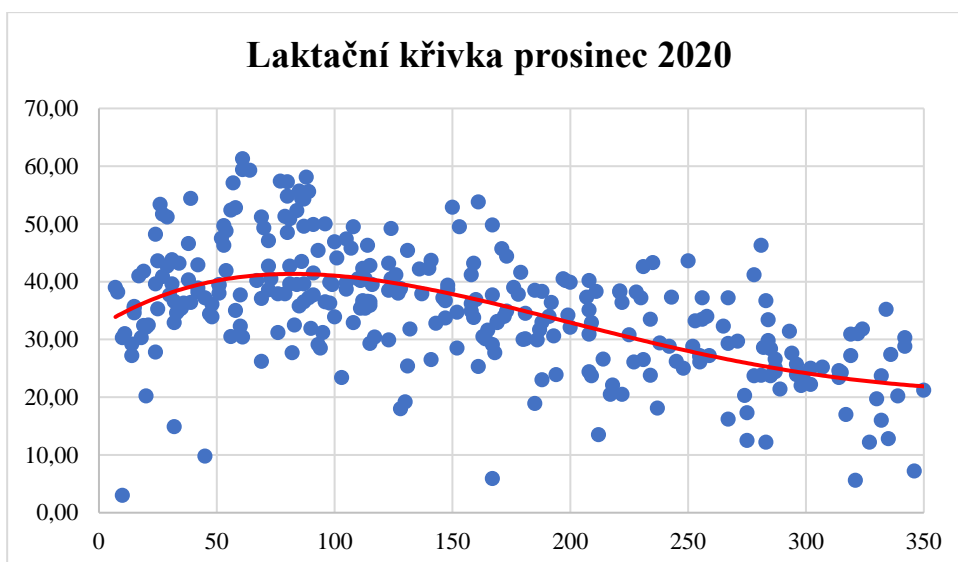
Obrázek 4.2: Laktační křivka leden 2020

Z průběhu laktační křivky vyplývá, že délka laktace nespĺňuje laktaci normovanou, tudíž trvá déle než 305 dní. Důvodem delší laktace může být horší schopnost zabřezávání dojníc v produkčním období, kdy například servis perioda je v průměru za rok 2020 141 dní (podle analýzy stáda). Pokud dojnici trvá déle zabřeznout, je jasné, že se i natahuje její laktace. Průměrná užitkovost dojníc ve třetí třetině laktace se pohybuje kolem 20 kg. Takové množství mléka po 230. dnu laktace naznačuje zbytečně bohatou KD, protože v tomto období by měla výrazně převažovat objemná složka nad jadrnou.

Začátek laktace a poporodní období je charakterizováno negativní energetickou bilancí, kdy je na dojnici vyvíjen tlak z nástupu nové laktace. V Polabí dojnice po porodu nasazují kolem 40 kg/den a s poporodním ulehnutím nejsou znatelnější problémy. Lze soudit, že okoloporodní období je z hlediska podpory organismu dojnice dobře zvládnuté. Na druhou stranu je průběh laktační křivky poměrně perzistentní od počátku laktace až po její vrchol a velmi pozvolné je i klesání v poslední části LK.

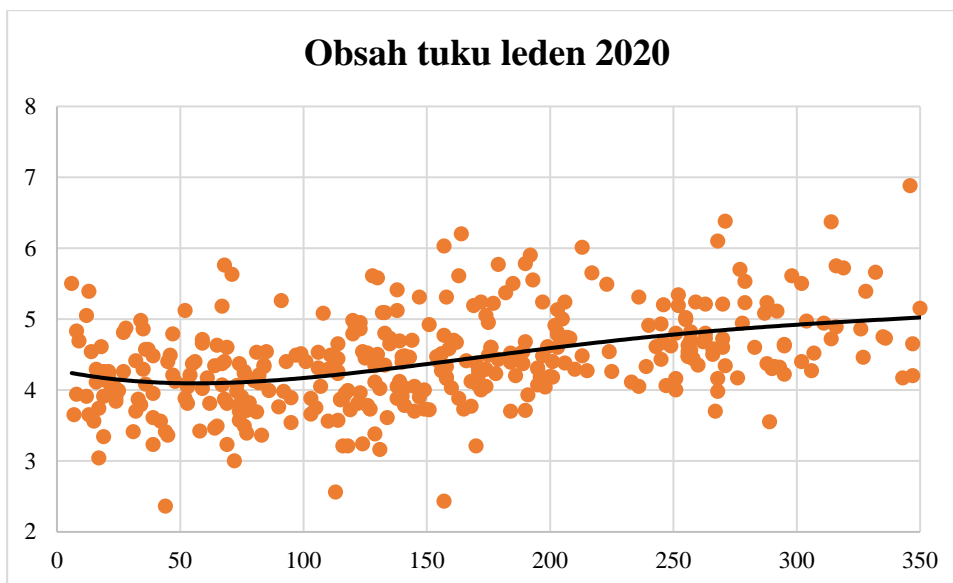


Obrázek 4.3: Laktační křivka červen 2020



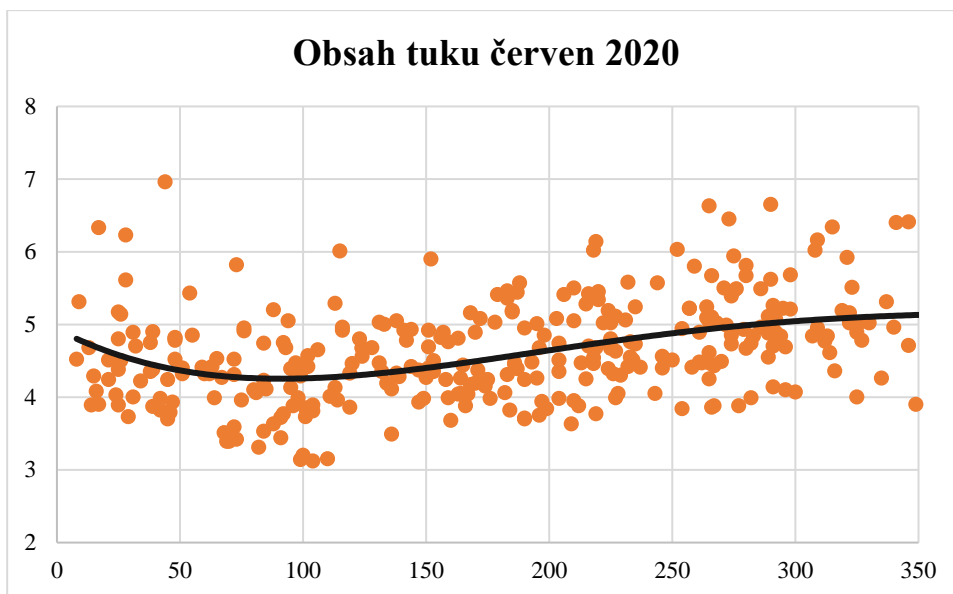
Obrázek 4.4: Laktační křivka prosinec 2020

Z porovnání laktačních křivek během roku 2020 nevyplývá žádná zásadní změna. Užitek po porodu se stabilně pohybuje kolem 40 kg/kus/den, není splněna normovaná laktace 305 dní a vrchol laktační křivky není tolik výrazný. Lehkou změnu můžeme vidět v prosinci, kdy je vrchol laktace výraznější z důvodu nižší užitečnosti po porodu a vyšší užitečnosti dojníc v první třetině laktace. Postupně se také zvyšovala užitečnost v poslední třetině laktace, která stále přesahuje 20 l/ks/den.

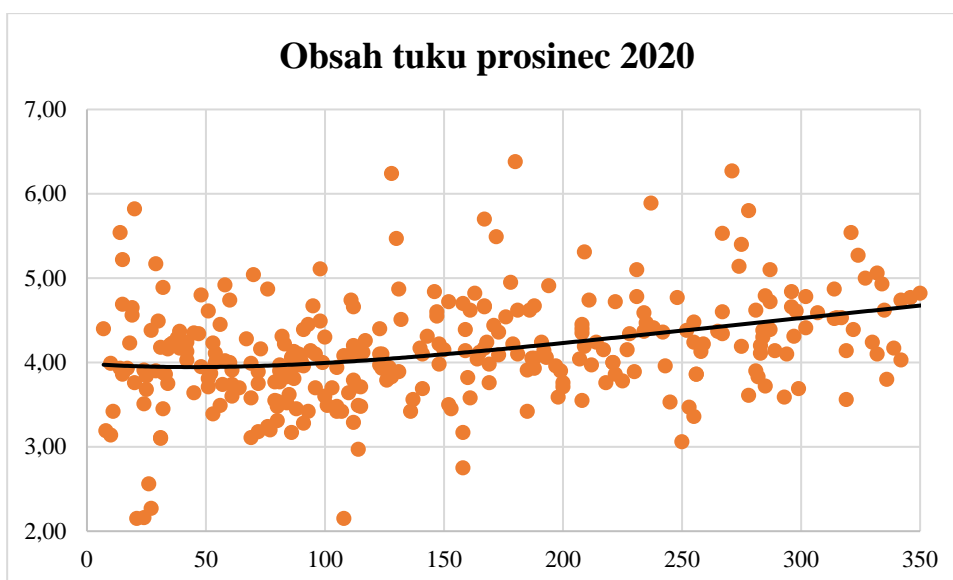


Obrázek 4.5: Obsah tuku leden 2020

Podle ročenky z roku 2020 od Bucka, Kučery a Syrůčka víme, že průměrný obsah tuku v mléce u černostrakatého holštýnského skotu (H1) je 3,88 %. U holštýnského skotu včetně kříženek je průměr 3,9 %. V Polabí jsou téměř všechna zvířata čistokrevná H1 a podle grafu se většina krav spíše pohybuje nad hranicí 4 %. Z těchto údajů můžeme usuzovat, že chov se pohybuje nad průměrem populace. Konkrétně v červnu bylo nad 5 % obsahu tuku přibližně 23 % krav a několik z nich (viz obrázek 4.6) se dostalo nad 6 %. Ve většině případů vyššího procenta tuku jde o dojnice na první, druhé či třetí laktaci. Vzhledem k tomu, že se jedná i o prvotelky lze soudit, že je jejich výživa jako jalovic nepodceněna a mají dobrý základ pro laktaci.

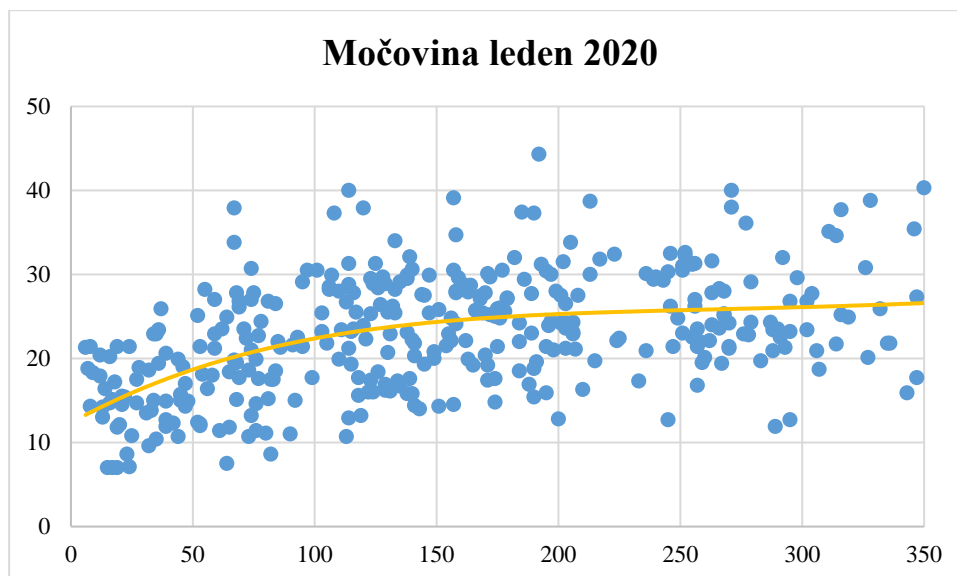


Obrázek 4.6: Obsah tuku červen 2020



Obrázek 4.7: Obsah tuku prosinec 2020

Obsah tuku během roku nijak zásadně nekolísá a průměrně se drží mezi čtyřmi a pěti procenty a ke konci laktace obsah tuku spíše stoupá. V prosinci však nastal pokles obsahu tuku ze začátku laktace. Pokles mohl být způsoben NEB, protože dojnice nemá potřebnou energii k produkci tuku, nedostatečný obsah vlákniny v KD nebo nižší obsah NL. I přes tento pokles byla průměrná produkce tuku 4,12 % a to můžeme považovat za velmi dobrý výsledek. Z hlediska počasí jsou nejméně vhodné letní měsíce (červen-srpen), protože je vyšší teplota a dochází k poklesu kvality krmiv a tepelnému stresu dojnic. Podle grafu 4.6 byl červnový obsah tuku průměrně 4,67 %.



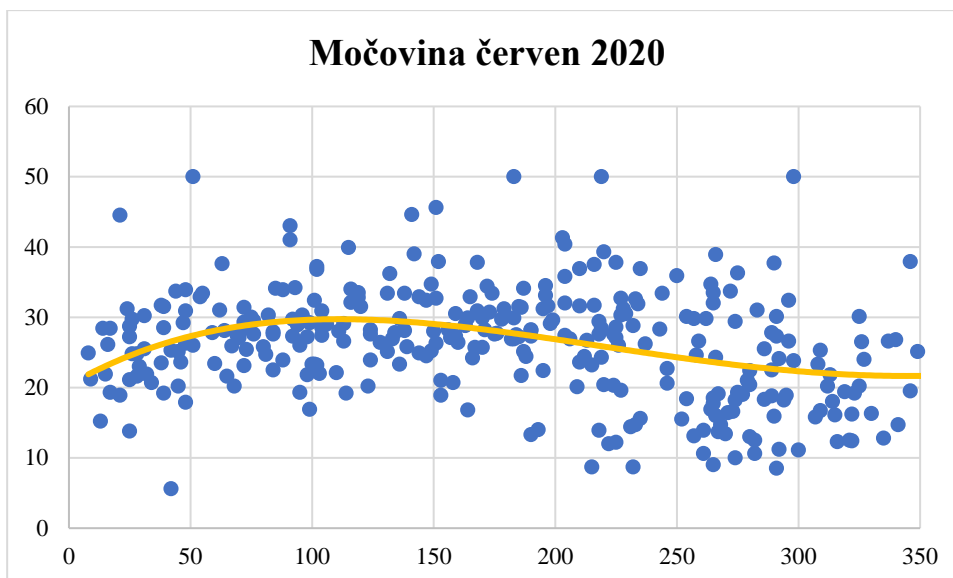
Obrázek 4.8: Obsah močoviny leden 2020

Podle ČMSCH (2022) obsah močoviny v mléce značí dotaci N-látek v krmivu. Přebytečné NL se v bachoru přemění na přebytečný amoniak, který se přes stěnu bachoru dostává do krve a jater. V játrech je detoxikován na močovinu, která se potom dostává do mléka. Vyrovnanost krmné dávky lze hodnotit pomocí porovnání bílkovin a močoviny (viz následující tabulka).

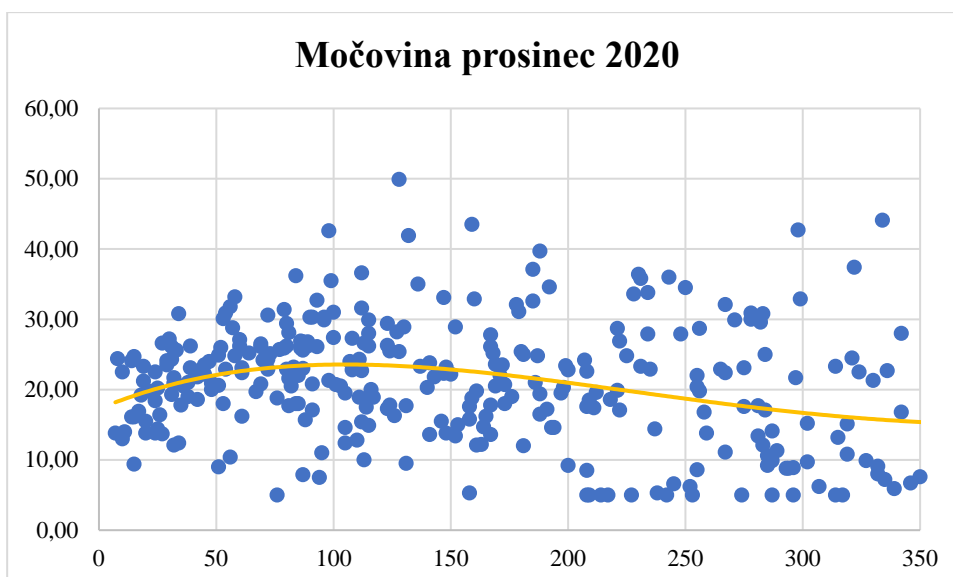
Tabulka 4.14: Vztah mezi obsahem bílkovin a tuku

		Močovina [mg/100 ml]		
		Do 20	20-30	Nad 30
Bílkoviny [g/100 ml]	Do 3,2	Nedostatek NL	Dostatek NL	Přebytek NL
	3,2-3,5	Nedostatek energie	Dostatek energie	Energie dostatek
	Nad 3,5	Nedostatek NL	Dostatek NL	Přebytek NL
		Přebytek energie	Přebytek energie	Přebytek energie

Nadbytečný obsah močoviny může vést k zátěži jater a ohrožení reprodukčních vlastností. Fyziologické hodnoty by se měly pohybovat mezi 2,5-5 mmol/l (Otrubová, 2019b).



Obrázek 4.9: Močovina červen 2020



Obrázek 4.10: Obsah močoviny prosinec 2020

Po převodu byla hladina močoviny za leden průměrně 3,8 mmol/l, za červen 4,3 mmol/l a za prosinec 3,5 mmol/l. Hodnota je vyšší v letním měsíci, ale stále splňuje hranici maximálního obsahu. Močovina v porovnání s bílkovinami (leden 3,75 %, červen 3,55 % a prosinec 3,47 %) odpovídá dostatku obsahu NL i energie v KD.

Tabulka 4.15: Leden 2020

Pořadí laktace	Laktační den	Nádoj [kg]	T [%]	B [%]	T/B [%]	Lakt. ⁶ [%]	Močovina [mg/100ml]	SB [tis./ml]
2,37	169	32,7	4,48	3,75	1,19	5	23,16	453,08

Tabulka 4.16: Červen 2020

Pořadí laktace	Laktační den	Nádoj [kg]	T [%]	B [%]	T/B [%]	Lakt. [%]	Močovina [mg/100ml]	SB [tis./ml]
2,35	192,27	37,24	4,67	3,55	1,32	4,93	26,09	573,94

Tabulka 4.17: Prosinec 2020

Pořadí laktace	Laktační den	Nádoj [kg]	T [%]	B [%]	T/B [%]	Lakt. [%]	Močovina [mg/100ml]	SB [tis./ml]
2,36	175	33,58	4,12	3,47	1,19	4,94	21,27	229

V předchozích tabulkách je znázorněno porovnání vybraných ukazatelů užitkovosti napříč rokem 2020. Pořadí laktace se pohybuje kolem 2,35, nádoj je průměrně 34 kg, obsah laktózy je téměř 5 % a somatické buňky kolísají. Rysová (2018) uvádí, že složení kravského mléka je 2-5 % bílkovin, 3-6 % tuku a 3-5 % laktózy. Polabí splňuje obsahy složek, ale jsou zde vyšší hodnoty somatických buněk (SB). Somatické buňky by u zdravých dojníc neměly překročit hranici 100 tis./ml a u prvotek by se hranice překročit neměla. U starších krav se můžeme dostat přes 200 tis./ml, ale tento údaj může značit skrytý zánět vemene. Ovšem hodnota SB kolísá a může být způsobena stresem, který když pomine, počet SB se sníží (Jelínková, 2020). Seydlová s Dragounovou (2017) uvádějí, že limity v EU pro kravské mléko je 400 tis./SB/ml. Během roku vidíme pokles počtu SB a můžeme tedy usuzovat, že se dojnice potýkaly s tepelným stresem (červen), skrytými mastitidami nebo byl špatný průběh dojení. Zvýšený počet SB může nastat také po chronicky se opakujícím procesu léčení zánětu vemene (mastitidy).

4.4 Zhodnocení ekonomiky chovu

4.4.1 Produkce mléka

Podle ekonomického zhodnocení byla průměrná cena za litr mléka v roce 2020 8,69 Kč. Za rok jsou příjmy z produkce mléka 38 267 525 Kč. Podle následujícího

⁶ Laktóza

grafu byl zaznamenán propad ceny mléka v teplejších měsících, který byl napříč celou republikou (SZIF, 2021). Podle poskytnutých dat byla tržba na dojnici 85 685,84 Kč/rok. Jak je již zmíněno výše, dle Syrůčka *et al.*, z roku 2021 byly náklady na dojnici holštýnského skotu přibližně 85 879 Kč/rok. Z těchto údajů lze vypočítat, že v Polabí byla každá dojnice dražší o 193,16 Kč/rok oproti celorepublikovému průměru. Ztráta při průměrném počtu 447 kusů dojnic a při zachování výše uvedených cenách představovala 86 342,52 Kč/rok.



Obrázek 4.11: Cena mléka za rok 2020

Výkupní ceny mléka v České republice od začátku roku měly klesající tendenci naopak nákup mléka byl oproti roku 2019 vyšší (Otrubová, 2020).

4.4.2 Zdravotní stav stáda

Dojnice v období po porodu jsou nejrizikovější skupinou (NEB). V Polabí Vysoká a.s. je frekvence poporodního ulehnutí velmi nízká. Po porodu ulehají přibližně 3 % krav po otelení (při 40 otelených krav za měsíc). Tento jev můžeme připisat dobré dotaci živin v KD v období před porodem. Kondice krav po porodu se pohybuje mezi stupni 2,5 až 4 na stupnici BCS. Stupnice BCS je skóre tělesné kondice, které hodnotí výživný a zdravotní stav skotu. Stupnice má pětibodový systém, kdy hodnocení BCS 1 je velmi špatná kondice (znatelné hluboké prohlubně) a BCS 5 je silné přetučnění dojnice (vysoká vrstva tuku). Ideální kondice na vrcholu laktace u krav je 3,5 (zřetelný tělesný rámec a vyrovnaná svalovina), ale během celého období mezi laktacemi kolísá od 2,5 (počátek laktace) do 3,75 (při otelení) (Rysová, 2021b). Z toho můžeme soudit, že kondice krav je optimální až lehce ztučnělá. Ovšem při těchto okolnostech nejsou

problémy s porody ani s nasazením mléka po porodu. Výskyt metritid je poněkud častější. Ve stádě se objevuje přibližně u 20 % krav (při počtu 40 otelených krav za měsíc). Akutní metritida se objevuje u krav časně po porodu a způsobuje horečku, páchnoucí vaginální výtok a celkovou depresi. Při onemocnění je nutná léčba antimikrobiálními látkami (Ordell *et al.*, 2016). Z hlediska paznehtů se zde nevyskytují žádné dermatitidy, ale asi u 40 % zvířat můžeme vidět zdvojení stěny paznehtu. Zdvojení může nastat s věkem – čím starší zvíře, tím častější výskyt, nebo vlivem ustájení – nedostatečný odkliz kejdy. Dermatitidy, thylomy a nekrobacilózy řadíme mezi infekční záněty kůže. Naopak chodidlové vředy, onemocnění bílé čáry, dvojité chodidlo a krváceniny řadíme mezi onemocnění rohového pouzdra. Příčinami těchto onemocnění může být ustájení, nedostatečná úprava paznehtů či výživa dojníc (Novák, 2010).



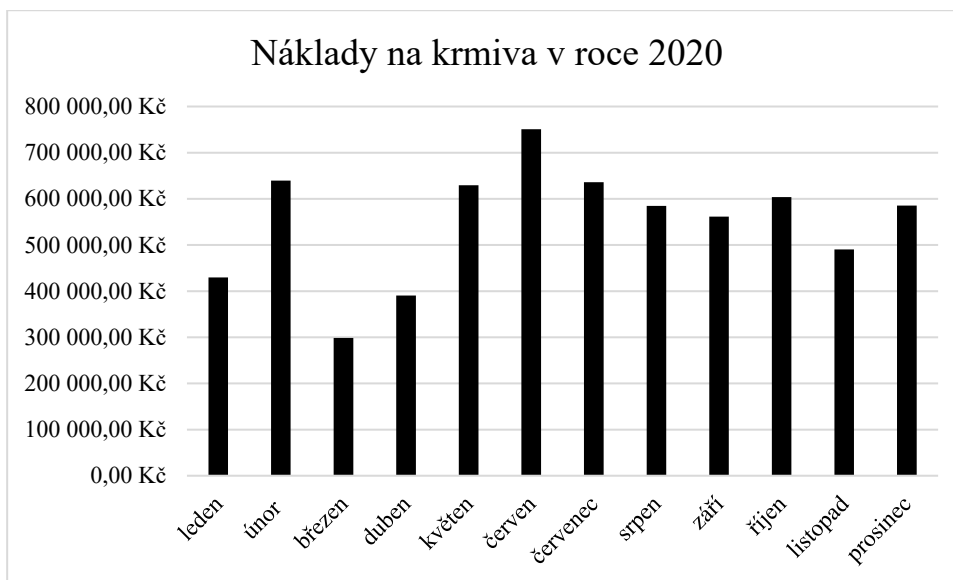
Obrázek 4.12: Náklady na léčiva v roce 2020

Z grafu vyplývá, že náklady na léčiva byly nejvyšší v srpnu. Jelikož jsou do těchto nákladů zařazena i telata, můžeme soudit, že se v létě kvůli vyšším teplotám mohly objevovat průjmy a tak se náklady zvýšily. U dojníc se v tomto měsíci mohly objevovat dlouhodobější metritidy nebo vyšší výskyt mastitid. Během celého roku se ve stádě objevovaly hlavně metritidy, mastitidy a problémy s nohama krav.

4.4.3 Náklady na krmiva

Podle Syrůčka *et al.*, z roku 2021 byly v roce 2020 náklady na krmiva a steliva 37 933 Kč/ks. Při průměrném počtu dojníc (447 ks) by byly roční náklady 16 956 057 Kč. Skutečné roční náklady byly 6 600 422 Kč pouze na krmiva (cena za

steliva není známa). Můžeme usuzovat, že v Polabí Vysoká a.s. nejsou náklady na krmiva tak vysoké díky vlastní výrobě krmných směsí, komponentů do krmných směsí a vlastních krmiv. Průměrné měsíční náklady na krmiva tvoří 550 035 Kč. Samozřejmě náklady na krmiva kolísají (viz tabulka), protože jsou třeba dokupovat již zmíněné komponenty do krmných směsí.



Obrázek 4.13: Náklady na krmiva v roce 2020

4.5 Optimalizace krmné dávky

Pro optimalizaci krmné dávky byly využity průměrné hodnoty, které odpovídají podmínkám podniku a určené užitkovosti krav. Průměrné hodnoty byly využity z důvodu nedostatečných údajů z rozborů krmiv, které jsou potřebné k vytvoření krmné dávky. Výpis analýz komponentů využitých k sestavení krmných dávek je uveden v příloze (tabulka 0.1). V následující tabulce je znázorněn obsah živin optimalizované krmné dávky v porovnání s americkou normou NRC.

Tabulka 4.18: Požadavky živin v KD dle normy NRC (2001) a předpoklad živin optimalizované KD

Materiál	TMR vrchol laktace (32. den až 48. den po porodu)	Optimalizovaná KD pro vrchol laktace	
Sušina	45-55	40,85	%
Dusíkaté látky	16,5-18,5	20,2	%
ADF	17-21	20,2	%
NDF	28-32	31,87	%
Škrob	20-30	14,8	%
Tuk	3-6	3,8	%

Optimalizovaná krmná dávka splňuje požadavky na doporučený obsah živin ve všech bodech, kromě vyššího obsahu dusíkatých látek a nižšího obsahu škrobu. Takovýto obsah živin je způsoben využitím vyššího zastoupení bílkovinné siláže v krmné dávce (viz tabulka 4.19 níže). Pokud vyšší obsah objemného krmiva z větší části pokryje požadavky dojníc na živiny, je tak snížena potřeba doplňování krmiv jadrných a náklady na krmnou dávku jsou nižší.

Tabulka 4.19: Optimalizovaná krmná dávka pro produkční dojnice

Skupiny 1, 2, 3, 4, 30	
Komponenta	Množství na kus [kg/den]
Vojtěškotravní siláž	23,5
Kukuřičná siláž	11,2
Mláto	8
Cukrovarské řízky	8
Produkční směs dojnice	5,8
Míchanice směs dojnice	2,5
Řepná melasa	1
Vitalpro	1
Sójový extrahovaný šrot	0,6
Luční seno dobré	0,6

Krmná dávka pro produkční krávy byla počítána pro průměrnou užitkovost 38 l mléka. Sušina krmné dávky je 40 % a denní návoz tvoří 62,6 kg/den/ks. Poměr objemných

a jadrných krmiv tvoří 54:46. V následující tabulce jsou znázorněné krmné dávky pro další fáze laktace.

Tabulka 4.20: Optimalizovaná krmná dávka pro závěr laktace

Krmná dávka skupiny 5		Krmná dávka pro úplný závěr laktace	
Komponenta	Množství na kus [kg]	Komponenta	Množství na kus [kg]
Vojtěškotravní siláž	22,7	Vojtěšková siláž	23
Kukuřičná siláž	18,6	Kukuřičná siláž	14,4
Cukrovarské řízky (24 %)	4	Cukrovarské řízky (24 %)	4
Produkční směs pro dojnice	4	Produkční směs pro dojnice	3
Ječmen mačkaný	1,5	Ječmen mačkaný	1,3
Pšeničná sláma	0,5	Pšeničná sláma	0,5

Krmná dávka pro skupinu 5 byla počítána na průměrnou užitkovost 25 l mléka. Sušina krmné dávky je 39 % a denní návoz tvoří 51 kg/den/ks. Poměr objemných a jadrných krmiv je 71:29. Pro závěr laktace je průměrná užitkovost s touto krmnou dávkou předpokládána na 20 l mléka. Sušina krmné dávky je 38 % a denní návoz je 46 kg/den/ks. Poměr objemných a jadrných krmiv je 74:26.

Hlavní rozdíl mezi krmnými dávkami je v jejich základu. Krmná dávka používaná v Polabí Vysoká a. s. v roce 2020 byla založená na kukuřičné siláži a jetelotravní siláži. Optimalizovaná krmná dávka je založena hlavně na jetelotravní siláži a kukuřičná siláž je obsahově na druhém místě. Množství jednotlivých komponentů se liší i z důvodu využití vzorových krmiv, která mají jiný obsah složek (viz příloha).

Závěr

Krmná dávka musí dojnici zajistit dostatečný příjem živin (dusíkaté látky, vláknina, sacharidy, tuky, minerální látky a vitamíny). Nesmí se podcenit ani příjem vody, ke které by měla mít dojnice neomezený přístup. Příjem živin ovlivňuje užitkovost, zdraví i plodnost dojnic, Základem krmných dávek jsou objemná krmiva, která jsou i nejlevnějším zdrojem energie, živin a sušiny. Pokud jsou objemná krmiva kvalitní, dokáží pokrýt většinu potřeb dojnice. Pro doplnění chybějících živin v TMR se používají krmiva jadrná, která jsou z pohledu obsahu živin koncentrovanější. Kvalitu krmiv posuzujeme nejen z hlediska obsahu živin, ale také z obsahu mykotoxinů. Mykotoxiny mohou infikovat rostlinu už během jejího růstu.

Požadavky na obsah živin se během laktace mění, a proto je nutné krmnou dávku přizpůsobovat. U dojnic se používá tzv. fázová výživa, která se rozděluje na první fázi rozdoje, druhou fázi vrcholu laktace, třetí fázi konce laktace a čtvrtou fázi stání na sucho. Na celkovou užitkovost má vliv i genetické založení nebo četnost dojení. Mléčná užitkovost dojného skotu je zdroj zisku chovu, který by měl pokrýt veškeré náklady. Například náklady na krmiva tvoří 44 % z celkových nákladů. Průměrné náklady na litr mléka v roce 2020 byly 9,07 Kč a prodejní cena mléka byla 8,54 Kč.

Ve vybraném podniku Polabí Vysoká a. s. byla zhodnocena kvalita objemných krmiv a krmných dávek. Analýza sestavených směsných krmných dávek obsahově odpovídala potřebám dojnic podle americké normy NRC. Obsah jednotlivých živin v TMR byl následující: sušina 42,99 %, dusíkaté látky 17,09 %, ADF 21,58 %, NDF 41,41 %, hemicelulóza 19,84 %, škrob 23,52 %, popel 8,43 % a tuk 3,29 %. Obsah NDF byl přibližně o 9,40 % vyšší, než je doporučená horní hranice. Příliš vysoký obsah NDF v krmné dávce může způsobovat nižší příjem sušiny dojnici.

Analýza obsahu živinových hodnot v kukuřičné siláži odpovídala hodnotám, které jsou srovnatelné s celorepublikovým průměrem a rozdíly mezi nimi byly minimální. Avšak obsah mykotoxinů byl vysoký i v porovnání s roky 2014, 2015, 2016 a 2019. U jetelotravní siláže nebyl znám přesný poměr jetelů (vojtěšky) a trav. V porovnání s průměrnými hodnotami rozborů jetelů byly rozdílné hodnoty převážně u vlákniny a dusíkatých látek. Podle obsahu těchto živin lze usuzovat, že vojtěška byla sklizena v pozdním stádiu růstu. Obvykle se vojtěška sklízí ve čtyřech až pěti sečích ročně, kterých by v Polabí Vysoká a. s. mohli dosáhnout. Vyšší frekvence sečí zajistí optimální obsah NL ve výsledné siláži. Nedostatečný obsah dusíkatých látek se musí

v Polabí doplňovat krmivy jadrnými. Travní senáž v rozbořech ukázala spíše zanedbatelné rozdíly, které byly ve vyšším obsahu vlákniny (hemicelulózy). Tento vyšší obsah může způsobovat horší využitelnost krmiva. Jadrné komponenty do krmných dávek si v Polabí vyrábějí sami. Míchanice, která se využívá u vysokoprodukčních dojnic, je založena na zrně kukuřice (39 %) a řepkovém zrně nebo jeho šrotu.

Mléčná užitkovost v roce 2020 dosahovala velmi dobrých výsledků. Podle analýzy stáda byl průměrný obsah tuku 4 % a průměrný obsah bílkovin 3,3 %. Zhodnocením výsledků 3 kontrol užitkovosti během roku 2020 představují průměrné pořadí laktace 2,35, průměrný nádoj 34 kg/den, obsah tuku 4,42 %, obsah bílkovin 3,59 %, podíl tuku a bílkovin 1,2, obsah laktózy 5 %, obsah močoviny 23,5 mg/100 ml a počet somatických buněk 418,67 tis./ml. Obsah složek mléka (tuk, bílkoviny a laktóza) byl splněn, avšak obsah somatických buněk byl vyšší, než je optimální množství 400 tis/ml. Vyšší množství mohlo být způsobeno nedostatečným záchytem krav trpících mastitidou nebo špatnou hygienou během dojení. Celkový zdravotní stav stáda v poporodním období můžeme pokládat za průměrný. Ulehnutí dojnic po porodu se pohybuje do 3 % krav po otelení a metritidy se objevují asi u 20 % krav po otelení. Obsah močoviny v mléce nám dává informace o obsahu dusíkatých látek a obsahu energie v krmné dávce. V krmné dávce v Polabí byl dostatek dusíkatých látek, ale lehký přebytek energie. Poměr T/B byl průměrně 1,2 a splňuje tak průměr České republiky.

Optimalizací krmné dávky pro podmínky v Polabí Vysoká a. s. byla navržena krmná dávka, která je založena na bílkovinném krmivu, nikoli na kukuřičné siláži. Vyšší obsah kvalitní, bílkovinné siláže zajistí většinu potřeb živin dojnic a při stejné užitkovosti nebude nutné doplňovat je jadrnými krmivy (předpokládá se snížení nákladů).

Seznam použité literatury

- ADW FEED, a.s. (2021). S hydrotermikou od ADW k ekonomické výrobě mléka. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**,(9), 1.
- Bezucha, R. (2011). Mykotoxiny. *World Grain* [online]. **29**(5), 4 [cit. 2022-03-16]. Dostupné z: <https://adoc.pub/mykotoxiny-dopad-mykotoxin.html>
- Bucek, P. *et al.* (2021). Ročenka - Chov skotu v České Republice za rok 2020. *ČMSCH a. s.* [online]. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, a. s., [cit. 2022-01-08]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/plemenarska-prace/ku-kontrola-uzitkovosti/chovatelske-rocenky/rocenky-chovu-skotu/>
- Booij, A. (2020). Žádné změny a co nejvyšší příjem sušiny. *Chov skotu*. CRV Czech Republic, spol., **17**(2), 3. ISSN 1801-5409.
- Bouška, J. *et al.* (2006). Chov dojného skotu. Praha: Profi Press. ISBN 80-86726-16-9.
- Bryan, K. A. (2020). Měření udusání siláže. *Náš chov*. CRV Czech Republic, spol., **17**(3), 2. ISSN 1801-5409.
- Brandt, M. *et al.* (2010). Invited review: Technical solutions for analysis of milk constituents and abnormal milk. *Journal of Dairy Science*. **93**(2), 9. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2565>
- Caixeta LS, Omontese BO (2021). Monitoring and Improving the Metabolic Health of Dairy Cows during the Transition Period. *Animals (Basel)*. Jan 31;11(2):352. doi: 10.3390/ani11020352. PMID: 33572498; PMCID: PMC7911117.
- Českomoravská společnost chovatelů, a.s. [online]. Hradištko: Českomoravská společnost chovatelů [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/>
- ČMSCH data [online]. Hradištko: Českomoravská společnost chovatelů [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://data.cmsch.cz/>
- Dado RG. (1999). Nutritional benefits of specialty corn grain hybrids in dairy diets. *J Anim Sci.*;77 Suppl 2:197-207. doi: 10.2527/1999.77suppl_2197x. PMID: 15526796.
- Doležal, O. a S. Staněk. (2015). Chov dojného skotu. Praha: Profi Press. ISBN 978-80-86726-70-0
- Doležal, P. *et al.* (2020). Hygienické aspekty hodnocení konzervovaných krmiv pro skot. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, **XXIV**,(2), 3. ISSN 1212-99992.
- Drevjany, *et al.* (2004). *Holštýnský svět*. UNIPRESS TURNOV: ZEA Sedmihorky.
- Eastridge, ML. (2006). Major advances in applied dairy cattle nutrition. *J Dairy Sci*.

-
- Apr;89(4):1311-23. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72199-3. PMID: 16537963.
- Gálik, R. *et al.* (2015), *Technika pre chov zvierat*. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra. ISBN 978-80-552-1407-8.
- Gong, JG. *et al.* (2002). Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. *Reproduction*. Mar;123(3):419-27. PMID: 11882019.
- Hulsen, J. (2011). *Cow signals: jak rozumět řeči krav : praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Praha: Profi Press. ISBN 9788086726441.
- Hulsen, J. a AERDEN D. (2014). *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojnic pro jejich zdraví a užitkovost*. Praha: [Profi Press]. ISBN 978-80-86726-62-5.
- Goff, JP. a Horst RL. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J Dairy Sci*. Jul;80(7):1260-8. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76055-7. PMID: 9241588.
- Gross, JJ. *et al.* (2013). Liver fat content and lipid metabolism in dairy cows during early lactation and during a mid-lactation feed restriction. *J Dairy Sci*. Aug;96(8):5008-17. doi: 10.3168/jds.2012-6245. Epub 2013 Jun 5. PMID: 23746584.
- Harsa, M., (2012). Klíčem k úspěchu je tranzitní období. *Krmivářství*. **16**(5), 22–23. ISSN 1212-9992.
- Hogan, JS. *et al.* (1993). Role of vitamin E and selenium in host defense against mastitis. *J Dairy Sci*. Sep;76(9):2795-803. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77618-3. PMID: 8227683.
- Illek, J. (2015). Minerální látky ve výživě skotu. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, **XIX**.(1), 3.
- Illek, J. (2021). Jak Produkce - reprodukce - zdraví. *Chov skotu*. CRV Czech Republic, spol., **17**(1), 3. ISSN 1801-5409.
- Janovick, NA a Drackley JK. (2010). Prepartum dietary management of energy intake affects postpartum intake and lactation performance by primiparous and multiparous Holstein cows. *J Dairy Sci*. Jul;93(7):3086-102. doi: 10.3168/jds.2009-2656. PMID: 20630227.
- Jedlička, M. (2016). Kvalitní objemná krmiva zefektivňují produkci. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXVI**.(8), 4.
- Jedlička, M. (2021). Jak minimalizovat ztráty při senážování. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**.(5), 2.
- Jelínková, J. (2020). Co nám říkají somatické buňky... *Eurofarm* [online]. Staňkov:

Eurofarm systems, 2022, [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.eurofarm.cz/co-nam-rikaji-somaticke-bunky>

Ježková, A. (2020a). Mykotoxiny v krmivech a strategie prevence. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, **XXIV.**(3), 3. ISSN 1212-9992.

Ježková, A. (2020b). Výroba objemných krmiv, pastva, pastevní technologie. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXX.**(3), 4.

Jouany, J.-P. (2006). Optimizing rumen functions in the close-up transition period and early lactation to drive dry matter intake and energy balance in cows. *Animal Reproduction Science* [online]. 96(3-4), 250-264 [cit. 2021-11-24]. ISSN 03784320. Dostupné z: doi:10.1016/j.anireprosci.2006.08.005

Khan, MZ. *et al.* (2020). Overview of Folic Acid Supplementation Alone or in Combination with Vitamin B12 in Dairy Cattle during Periparturient Period. *Metabolites*. Jun 25;10(6):263. doi: 10.3390/metabo10060263. PMID: 32630405; PMCID: PMC7344520.

Kolektiv autorů firmy ed & f man. (2019). Od cukrů k tekutým krmivům aneb od výzkumu k budoucnosti. *Náš chov*. **LXXIX.**(2), 1.

Kok, A. *et al.* (2019). Review: Dry period length in dairy cows and consequences for metabolism and welfare and customised management strategies. *Animal* [online]. **13**, s42-s51 [cit. 2022-03-09]. ISSN 17517311. Dostupné z: doi:10.1017/S1751731119001174

Koubková, M. (2021). Jak vybrat vhodnou terapii mastitid?. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI.**(10), 1.

KOUKAL, P. (2015). Doplňky krmných dávek vysokoprodukčních dojnic. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, **XIX.**(1), 21-24.

Koukolová, V. *et al.* (2010). *Vliv strukturních sacharidů na bachorovou fermentaci, zdraví zvířat a kvalitu mléka*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN 978-80-7403-066-6.

Kuhla, B. *et al.* (2016). Endogenous and dietary lipids influencing feed intake and energy metabolism of periparturient dairy cows. *Domest Anim Endocrinol*. Jul;56 Suppl:S2-S10. doi: 10.1016/j.domaniend.2015.12.002. PMID: 27345317.

Leduc, A. *et al.* (2021). Effect of feed restriction on dairy cow milk production: a review. *J Anim Sci*. Jul 1;99(7):skab130. doi: 10.1093/jas/skab130. PMID: 34196701; PMCID: PMC8248043.

Liška, M. (2021). Mýty a fakta o mléku. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI.**(1), 3.

-
- Lopatař, A. (2021). Faktory ovlivňující zvýšení mléčné produkce. *Chov skotu*. CRV Czech Republic, spol., **18**(1), 3. ISSN 1801-5409.
- Lopatař, A. (2022). Zlepšování ekonomické efektivity krmení. *Náš chov*. CRV Czech Republic, spol., **19**(1), 2. ISSN 1801-5409.
- Morávek, F. (2022). Optimální start do nové laktace. *Náš chov*. CRV Czech Republic, spol., **19**(1), 2. ISSN 1801-5409.
- Lopes, JC. *et al.* (2009). Type of corn endosperm influences nutrient digestibility in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*. 2009 Sep;92(9):4541-8. doi: 10.3168/jds.2009-2090. PMID: 19700716.
- Marcinková, A. (2019). Dojnice si potrpí na kvalitu i množství. *Krmivářství*. **XXIII**(4), 30-31.
- Marcinková, A. (2021). Zdravé píceiny předpokladem úspěšné produkce objemných krmiv. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**(3), 2.
- Marcinková, A. (2022). Kvalitu objemného krmiva ovlivňuje řada faktorů. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXII**(3), 3.
- McArt, JA. *et al.* (2013). Elevated non-esterified fatty acids and β -hydroxybutyrate and their association with transition dairy cow performance. *Vet J*. Dec;198(3):560-70. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.08.011. Epub 2013 Aug 16. PMID: 24054909.
- Mikyska, F. (2020). Srovnání kvality siláží vyrobených v roce 2019 s předchozími lety. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXX**(3), 7. ISSN 0027-8068.
- Mikyska, F. (2021). Vliv počasí v roce 2020 na kvalitu siláží z pícein a kukuřic. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**(3), 4. ISSN 0027-8068.
- Mellouk, N. *et al.* (2019). Impact of the severity of negative energy balance on gene expression in the subcutaneous adipose tissue of periparturient primiparous Holstein dairy cows: Identification of potential novel metabolic signals for the reproductive system. *PLoS One*. Sep 26;14(9):e0222954. doi: 10.1371/journal.pone.0222954. PMID: 31557215; PMCID: PMC6763198.
- Morávek, F. (2021). Jak zajistit kvalitní start do nové laktace?. *Chov skotu*. CRV Czech Republic, spol., **18**(2), 3. ISSN 1801-5409.
- Novák, P. *et al.* (2021). Může biosekurita omezit výskyt antimikrobiální rezistence v chovech skotu?: Can biosecurity reduce the occurrence of antimicrobial resistance in cattle farms?. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**(9), 5.
- Novák, M. (2010). Vliv výživy na vznik laminitidy. *Zemědělec* [online]. Praha: Profi Press, [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/vliv-vyzivy-na-vznik->

laminitidy/

Novotný, D. (2022). Čistá siláž je lepší siláž. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXII**.(2), 2.

NRC (National Research Council) (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Ed. (revised): National Academy of Sciences, Washington DC, USA. 381 p.

Ordell, A. *et al.* (2016). A longitudinal cohort study of acute puerperal metritis cases in Swedish dairy cows. *Acta Vet Scand* **58**, 79. <https://doi.org/10.1186/s13028-016-0257-9>

Otrubová, M. (2019a). Základ krmné dávky dojnice. *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz, [cit. 2022-03-08]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zaklad-krmne-davky-dojice/>

Otrubová, M. (2019b). Hodnocení úrovně výživy v chovu dojnic – 1. část. *Agropress* [online]. Praha: Agropress.cz, [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/hodnoceni-urovne-vyzivy-v-chovu-dojnic-cast-prvni/>

Otrubová, M. (2020). Produkce mléka stoupá, výkupní ceny stále klesají. *Agropress* [online]. Praha: Agropress.cz, [cit. 2022-01-16]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/produkce-mleka-stoupa-vykupni-ceny-stale-klesaji/>

Otrubová, M. (2021). Mikroprvky ve výživě dojnic. *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2022-01-16]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/mikroprvky-ve-vyzive-dojnic/>

Overton, T. a Waldron, M. (2004). Nutritional Management of Transition Dairy Cows: Strategies to Optimize Metabolic Health☆†. *Journal of Dairy Science - J DAIRY SCI*. 87. 10.3168/jds.S0022-0302(04)70066-1.

Palmquist, D.L. (2006). Milk Fat: Origin of Fatty Acids and Influence of Nutritional Factors Thereon. In: Fox, P.F., McSweeney, P.L.H. (eds) *Advanced Dairy Chemistry Volume 2 Lipids*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-28813-9_2

Pleyer, Petr. (2020). Jak vyrobit z ozimých obilnin kvalitní siláž?. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXX**.(3), 3.

Prýmas, L. (2017). Tuky ve výživě dojnic. *Náš chov* [online]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/tuky-ve-vyzive-dojnic/>

Prýmas, L. (2021). Mykotoxiny v evropských krmivech. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**.(2), 2. ISSN 0027-8068.

Roche, James F. (2006). The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Animal Reproduction Science* [online]. **96**(3-4), 282-296 [cit.

-
- 2022-03-09]. ISSN 03784320. Dostupné z: doi:10.1016/j.anireprosci.2006.08.007
- Rysová, L. (2018). Druhy mléka a jeho složení. *Agropress* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/druhy-mleka-a-slozeni/>
- Rysová, L. *et al.* (2021a). Změny v systému zasušování dojnic. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**.(7), 4.
- Rysová, L. (2021b). Tělesná kondice skotu. *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2022-03-17]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/telesna-kondice-skotu/>
- Sayiner, S. *et al.* (2020). Vitamin A, calcium, phosphorus and magnesium status of heifers grazing in Northern Cyprus. *Trop Anim Health Prod.* <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02210-z>
- Sedláková, K. a J. Tšponová. (2020). Kontaminace silážovaných krmiv mykotoxiny. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, **XXIV**.(5), 4. ISSN 1212-9992.
- Sedláková, K. a J. Tšponová. (2021). Faktory ovlivňující kvalitu a příjem napájecí vody u dojnic. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**.(11), 4.
- Seydlová, R. a H. Dragounová. (2017). Faktory ovlivňující počet somatických buněk v mléce malých přežvýkavců, ovcí a koz. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXVII**.(12), 3. ISSN 0027-8068.
- Schonewille, J.T. (2013). Magnesium in dairy cow nutrition: an overview. *Plant Soil* **368**, 167–178. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1665-5>
- Skládanka, J. *et al.* (2014), *Chov strakatého skotu*. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7509-258-8.
- Skřivánek, M. (2001). Sledování jednotlivých složek produkovaného mléka z pohledu krmiváře. *Náš chov* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://naschov.cz/sledovani-jednotlivych-slozek-produkovaneho-mleka-z-pohledu-krmivare/>
- SMĚRNICE KOMISE 2005/38/ES: kterou se stanoví metody odběru vzorků a metody analýzy pro úřední kontrolu množství fusariových toxinů v potravinách*. In: . Brusel: Úřední věstník Evropské unie, 2005, L 143, číslo 18. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32005L0038#document1>
- Spears, JW. a Weiss WP. (2008). Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *Vet J.* Apr;176(1):70-6. doi: 10.1016/j.tvjl.2007.12.015. Epub 2008 Mar 5. PMID: 18325801.
-

-
- Staněk, S. (2009). Objemná krmiva. *Zootechnika.cz* [online] [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/krmiva-a-krmeni-skotu/objemna-krmiva.html>
- Stupka, R. *et al.* (2013). *Chov zvířat*. 2. vyd. Praha: Powerprint. ISBN 978-80-87415-66-5.
- Suchý, P. *et al.* (2011). *Výživa a dietetika II. díl – Výživy přežvýkavců*. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.
- Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. (2021). Ročenka 2020. *Svaz chovatelů holštýnského skotu* [online]. Hradištko: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR [cit. 2022-01-08]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/rocenky>
- Syrůček, J. *et al.* (2021). Ekonomické souvislosti výroby mléka v ČR v roce 2020. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXXI**,(8), 4. ISSN 0027-8068.
- Státní zemědělský intervenční fond. (2021). *bulletiny pro mléko a mléčné výrobky* [online]. Praha: SZIF, [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/zpravy-o-trhu?year=2021&cdr=04&ino=0>
- Tšponová, J. *et al.* (2019). Efektivní skladování krmiv a zajištění jejich trvanlivosti a kvality. *Náš chov*. Praha: Profi Press, **LXXIX**,(11), 5.
- Třináctý, J. *et al.* (2013). *Hodnocení krmiv pro dojnice*. Pohořelice: AgroDigest. ISBN 978-80-260-2514-6.
- Tšponová, J. a K. Sedláková. (2021). Kontaminace obilovin mykotoxiny. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, **XXV**,(3), 4. ISSN 1212-9992.
- Urban, F. *et al.* (1997). *Chov dojného skotu*. Praha: Nakladatelství APROS. ISBN 80-901100-7-X.
- van Hoesel, R.J. *et al.* (2017). The effect of dry period length and postpartum level of concentrate on milk production, energy balance, and plasma metabolites of dairy cows across the dry period and in early lactation. *J Dairy Sci*. Jul;100(7):5863-5879. doi: 10.3168/jds.2016-11703. Epub 2017 Apr 27. PMID: 28457547.
- van Knegsel, A.T. *et al.* (2005). Effect of dietary energy source on energy balance, production, metabolic disorders and reproduction in lactating dairy cattle. *Reprod Nutr Dev*. Nov-Dec;45(6):665-88. doi: 10.1051/rnd:2005059. PMID: 16285910.
- van Knegsel, A.T. *et al.* (2007a). Dietary energy source in dairy cows in early lactation: energy partitioning and milk composition. *J Dairy Sci*. Mar;90(3):1467-76. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71632-6. PMID: 17297120.
- van Knegsel, A.T. *et al.* (2007b). Effect of glucogenic vs. lipogenic diets on energy

balance, blood metabolites, and reproduction in primiparous and multiparous dairy cows in early lactation. *J Dairy Sci.* Jul;90(7):3397-409. doi: 10.3168/jds.2006-837. PMID: 17582125.

Weiss, WP. a Pinos-Rodríguez, JM. (2009). Production responses of dairy cows when fed supplemental fat in low- and high-forage diets. *J Dairy Sci.* Dec;92(12):6144-55. doi: 10.3168/jds.2009-2558. PMID: 19923617.

Weber, C. *et al.* (2013). Variation in fat mobilization during early lactation differently affects feed intake, body condition, and lipid and glucose metabolism in high-yielding dairy cows. *J Dairy Sci.* Jan;96(1):165-80. doi: 10.3168/jds.2012-5574. Epub 2012 Nov 3. PMID: 23127904.

Winkelman, L.A. *et al.* (2008). Limit-Feeding a High-Energy Diet to Meet Energy Requirements in the Dry Period Alters Plasma Metabolite Concentrations but Does Not Affect Intake or Milk Production in Early Lactation. *Journal of Dairy Science* [online]. **91**(3), 1067-1079 [cit. 2022-03-08]. ISSN 00220302. Dostupné z: doi:10.3168/jds.2007-0434

Xiao, J. *et al.* (2021) The Antioxidant Properties of Selenium and Vitamin E; Their Role in Periparturient Dairy Cattle Health Regulation. *Antioxidants (Basel)*. Sep 29;10(10):1555. doi: 10.3390/antiox10101555. PMID: 34679690; PMCID: PMC8532922.

Xu, W. *et al.* (2018). Milk Metabolomics Data Reveal the Energy Balance of Individual Dairy Cows in Early Lactation. *Sci Rep.* Oct 25;8(1):15828. doi: 10.1038/s41598-018-34190-4. PMID: 30361492; PMCID: PMC6202381.

Xu, W. *et al.* (2020a). Metabolomics of Milk Reflects a Negative Energy Balance in Cows. *J Proteome Res.* Aug 7;19(8):2942-2949. doi: 10.1021/acs.jproteome.9b00706. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32633519; PMCID: PMC7426013

Xu, W. *et al.* (2020b). Relationship between energy balance and metabolic profiles in plasma and milk of dairy cows in early lactation. *J Dairy Sci.* May;103(5):4795-4805. doi: 10.3168/jds.2019-17777. Epub 2020 Feb 26. PMID: 32113768.

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Výskyt onemocnění během prvních 48 hodin laktace (Morávek, 2022, upraveno)	25
Obrázek 1.2: Rozložení nákladů výroby mléka v roce 2020 (Novotný, 2022).....	31
Obrázek 4.1: Graf obsahu mykotoxinů v kukuřičné siláži (Mikyska, 2021).....	41
Obrázek 4.2: Laktační křivka leden 2020	50
Obrázek 4.3: Laktační křivka červen 2020	51
Obrázek 4.4: Laktační křivka prosinec 2020	51
Obrázek 4.5: Obsah tuku leden 2020	52
Obrázek 4.6: Obsah tuku červen 2020	53
Obrázek 4.7: Obsah tuku prosinec 2020	53
Obrázek 4.8: Obsah močoviny leden 2020	54
Obrázek 4.9: Močovina červen 2020	55
Obrázek 4.10: Obsah močoviny prosinec 2020	55
Obrázek 4.11: Cena mléka za rok 2020	57
Obrázek 4.12: Náklady na léčiva v roce 2020	58
Obrázek 4.13: Náklady na krmiva v roce 2020.....	59
Obrázek 0.1: Kukuřičná siláž (autor práce, 2021)	76
Obrázek 0.2: Jetelová siláž (autor práce, 2021)	76
Obrázek 0.3: Zásobník jaderných směsí (autor práce, 2021).....	77
Obrázek 0.4: Rybinová polygonová dojírna (autor práce, 2021).....	77
Obrázek 0.5: Tanky s mlékem (autor práce, 2021).....	78

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Množství rozpustného proteinu (Urban, 1997).....	11
Tabulka 1.2: Množství mykotoxinů v krmivech.....	21
Tabulka 1.3: Krmná dávka (Jedlička, 2016).....	22
Tabulka 1.4: Optimální úroveň vybraných živin v KD dojnic (Koukolová <i>et al.</i> , 2010)	23
Tabulka 1.5: Ročenka 2020 pro čistokrevný holštýnský skot (Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2021).....	32
Tabulka 1.6: Vybrané ukazatele výroby mléka (ČMSCH, 2020).....	32
Tabulka 1.7: Vybrané náklady po odpočtu na krávu a rok (Syrůček <i>et al.</i> , 2021)	33
Tabulka 4.1: Rozbor kukuřičné siláže – plato v porovnání s celorepublikovým průměrem dle Mikysky z roku 2020.....	39
Tabulka 4.2: Rozbor kukuřičné siláže.....	40
Tabulka 4.3: Predikace siláže.....	40
Tabulka 4.4: Zkouška mykotoxinů.....	41
Tabulka 4.5: Rozbor silážního mixu.....	43
Tabulka 4.6: Zkouška mykotoxinů (březen 2020).....	44
Tabulka 4.7: Rozbor travní siláže.....	45
Tabulka 4.8: Zkouška mykotoxinů (březen 2020).....	46
Tabulka 4.9: Komponenty míchanice pro dojnice.....	46
Tabulka 4.10: Krmná dávka od 1. 1. 2020.....	47
Tabulka 4.11: Krmná dávka závěr laktace.....	48
Tabulka 4.12: Rozbor TMR pro rozdoj.....	48
Tabulka 4.13: Predikce TMR.....	49
Tabulka 4.14: Vztah mezi obsahem bílkovin a tuku.....	54
Tabulka 4.15: Leden 2020.....	56
Tabulka 4.16: Červen 2020.....	56
Tabulka 4.17: Prosinec 2020.....	56
Tabulka 4.18: Požadavky živin v KD dle normy NRC (2001) a předpoklad živin optimalizované KD.....	60
Tabulka 4.19: Optimalizovaná krmná dávka pro produkční dojnice.....	60
Tabulka 4.20: Optimalizovaná krmná dávka pro závěr laktace.....	61
Tabulka 0.1: Analýza komponentů.....	78

Seznam použitých zkratek

ADF	acidodetergentní vláknina
ADL	acidodetergentní lignin
AK	aminokyseliny
BHBA	kyselina β -hydroxymáselná
ČMSCH	Českomoravská společnost chovatelů a. s.
DMI	příjem sušiny
DON	deoxynivalenol
EB	energetická bilance
FME	fermentovaná metabolizovatelné energie
LH	luteinizační hormon
MK	mastné kyseliny
ML	minerální látky
NDF	neutrální detergentní vláknina
NE	netto energie
NEB	negativní energetická bilance
NEFA	neesterifikovatelné mastné kyseliny
NEL	netto energie laktace
NEV	netto energie výkrmu/přírůstku
NL	dusíkaté látky
KD	krmná dávka
KVV	kyselost vodního výluhu
OK	objemná krmiva
PDI	skutečně stravitelný protein v tenkém střevě
PDIA	skutečně stravitelný nedegradovatelný protein
PDIM	skutečně strávený mikrobiální protein
PDIME	množství mikrobiálního proteinu syntetizovaného z využitelné energie
PDIMN	množství mikrobiálního proteinu, které může být syntetizováno z degradovatelného proteinu
SB	somatické buňky
SCHC	subklinická hypokalcémie
TMR	„total mix ration“, neboli směsná krmná dávka

TTP	trvalé travní porosty
ZON	zearalenon

Příloha



Obrázek 0.1: Kukuřičná siláž (autor práce, 2021)



Obrázek 0.2: Jetelová siláž (autor práce, 2021)



Obrázek 0.3: Zásobník jaderných směsí (autor práce, 2021)



Obrázek 0.4: Rybinová polygonová dojírna (autor práce, 2021)



Obrázek 0.5: Tanky s mlékem (autor práce, 2021)

Výpis analýz komponent krmiv (generováno programem, upraveno)

Tabulka 0.1: Analýza komponentů

Kód: 128		Tabulkové krmivo: Ne	
Název komponenty: Sojový ex.šr. (48%)NON GMO		Podíl jádra(%): 100.00	
Sušina (g): 895.00	ADF (g): 69.00	Fosfor (g): 6.100	Mangan (mg): 28.00
N-Látky (g): 482.00	NDF (g): 113.00	Sodík (g): 0.500	Zinek (mg): 43.00
NdNL (g): 190.00	Lignin (g): 0.000	Draslík (g): 19.60	Selen (mg): 0.100
DegNL (g): 292.00	Škrob (g): 67.000	Chlór (g): 0.50	Jód (mg): 0.150
Lysin (g): 30.90	ME-skot (MJ): 12.070	Hořčík (g): 2.700	Kobalt (mg): 0.090
Metionin (g): 6.60	NEL-skot (MJ): 7.120	Síra (g): 3.800	Vit.A (m.j.): 0
Tuk (g): 16.000	Popel (g): 60.000	Železo (mg): 122.000	Vit.D (m.j.): 0
Vláknina (g): 45.00	Vápník (g): 2.600	Měď (mg): 20.00	Tokoferol (mg): 1.20
Kód: 250		Tabulkové krmivo: Ne	
Název komponenty: Melasa repna		Podíl jádra(%): 100.00	
Sušina (g): 770.00	ADF (g): 0.00	Fosfor (g): 0.900	Mangan (mg): 4.50
N-Látky (g): 87.00	NDF (g): 0.00	Sodík (g): 2.900	Zinek (mg): 13.90
NdNL (g): 0.00	Lignin (g): 0.000	Draslík (g): 28.80	Selen (mg): 0.100
DegNL (g): 0.00	Škrob (g): 0.000	Chlór (g): 28.90	Jód (mg): 0.600
Lysin (g): 0.40	ME-skot (MJ): 11.850	Hořčík (g): 2.900	Kobalt (mg): 0.320
Metionin (g): 0.40	NEL-skot (MJ): 7.570	Síra (g): 2.700	Vit.A (m.j.): 0
Tuk (g): 1.000	Popel (g): 92.000	Železo (mg): 49.700	Vit.D (m.j.): 0
Vláknina (g): 0.00	Vápník (g): 8.100	Měď (mg): 17.00	Tokoferol (mg): 4.40
Kód: 1148		Tabulkové krmivo: Ne	
Název komponenty: Luční seno dobré		Podíl objemu(%): 100.00	
Sušina (g): 842.50	ADF (g): 286.95	Fosfor (g): 2.100	Mangan (mg): -----
N-Látky (g): 82.60	NDF (g): 487.38	Sodík (g): 0.300	Zinek (mg): -----
NdNL (g): 24.78	Lignin (g): -----	Draslík (g): 17.10	Selen (mg): -----
DegNL (g): 57.82	Škrob (g): -----	Chlór (g): 2.00	Jód (mg): -----
Lysin (g): 3.99	ME-skot (MJ): 6.696	Hořčík (g): 1.200	Kobalt (mg): -----
Metionin (g): 1.43	NEL-skot (MJ): 3.860	Síra (g): 1.700	Vit.A (m.j.): -----
Tuk (g): 17.401	Popel (g): 64.047	Železo (mg): -----	Vit.D (m.j.): -----
Vláknina (g): 264.90	Vápník (g): 4.100	Měď (mg): -----	Tokoferol (mg): -----

Kód: 1204 Tabulkové krmivo: Ne			
Název komponenty: Kukuřičná siláž (33%)		Podíl jádra(%): 16.40 Podíl objemu(%): 83.60	
Sušina (g): 330.00	ADF (g): 85.80	Fosfor (g): 0.804	Mangan (mg): 15.76
N-Látky (g): 26.62	NDF (g): 145.72	Sodík (g): 0.040	Zinek (mg): 7.65
NdNL (g): 3.60	Lignin (g): -----	Draslik (g): 3.59	Selen (mg): -----
DegNL (g): 23.00	Skrob (g): 115.000	Chlór (g): -----	Jód (mg): -----
Lysin (g): 0.79	ME-skot (MJ): 3.470	Hořčík (g): 0.431	Kobalt (mg): -----
Metionin (g): 0.53	NEL-skot (MJ): 2.080	Síra (g): -----	Vit. A (m.j.): -----
Tuk (g): 11.003	Popel (g): 15.316	Železo (mg): 32.985	Vit. D (m.j.): -----
Vláknina (g): 66.26	Vápník (g): 0.910	Měď (mg): 1.70	Tokoferol (mg): -----
Kód: 1245 Tabulkové krmivo: Ne			
Název komponenty: Rizky cukrovské 24%		Podíl objemu(%): 100.00	
Sušina (g): 240.80	ADF (g): -----	Fosfor (g): 0.357	Mangan (mg): -----
N-Látky (g): 24.58	NDF (g): -----	Sodík (g): 0.120	Zinek (mg): -----
NdNL (g): -----	Lignin (g): -----	Draslik (g): 0.96	Selen (mg): -----
DegNL (g): -----	Skrob (g): -----	Chlór (g): -----	Jód (mg): -----
Lysin (g): -----	ME-skot (MJ): -----	Hořčík (g): 0.478	Kobalt (mg): -----
Metionin (g): -----	NEL-skot (MJ): 0.990	Síra (g): -----	Vit. A (m.j.): -----
Tuk (g): -----	Popel (g): 20.794	Železo (mg): -----	Vit. D (m.j.): -----
Vláknina (g): 59.30	Vápník (g): 2.630	Měď (mg): -----	Tokoferol (mg): -----
Kód: 996810 Tabulkové krmivo: Ne			
Název komponenty: Produkční směs pro dojnice		Podíl jádra(%): 100.00	
Sušina (g): 852.59	ADF (g): 77.74	Fosfor (g): 6.199	Mangan (mg): 98.05
N-Látky (g): 229.44	NDF (g): 154.24	Sodík (g): 6.965	Zinek (mg): 125.08
NdNL (g): 92.70	Lignin (g): 3.640	Draslik (g): 8.71	Selen (mg): 0.925
DegNL (g): 136.59	Skrob (g): 297.132	Chlór (g): 2.70	Jód (mg): 2.132
Lysin (g): 12.13	ME-skot (MJ): 11.131	Hořčík (g): 2.735	Kobalt (mg): 0.990
Metionin (g): 3.81	NEL-skot (MJ): 7.061	Síra (g): 1.985	Vit. A (m.j.): 25000
Tuk (g): 48.381	Popel (g): 50.001	Železo (mg): 99.619	Vit. D (m.j.): 5000
Vláknina (g): 54.34	Vápník (g): 4.794	Měď (mg): 33.12	Tokoferol (mg): 159.50
Kód: 996811 Tabulkové krmivo: Ne			
Název komponenty: Michanice směs pro dojnice		Podíl jádra(%): 100.00	
Sušina (g): 856.92	ADF (g): 72.68	Fosfor (g): 7.665	Mangan (mg): 175.10
N-Látky (g): 182.53	NDF (g): 140.26	Sodík (g): 11.237	Zinek (mg): 208.75
NdNL (g): 85.13	Lignin (g): 2.072	Draslik (g): 6.90	Selen (mg): 1.099
DegNL (g): 87.72	Skrob (g): 286.030	Chlór (g): 5.97	Jód (mg): 5.106
Lysin (g): 8.89	ME-skot (MJ): 10.374	Hořčík (g): 5.615	Kobalt (mg): 2.131
Metionin (g): 3.33	NEL-skot (MJ): 7.561	Síra (g): 1.669	Vit. A (m.j.): 31525
Tuk (g): 64.149	Popel (g): 68.363	Železo (mg): 582.690	Vit. D (m.j.): 5609
Vláknina (g): 53.05	Vápník (g): 7.993	Měď (mg): 60.34	Tokoferol (mg): 166.00
Kód: 996812 Tabulkové krmivo: Ne			
Název komponenty: Vojtěšková siláž		Podíl objemu(%): 100.00	
Sušina (g): 334.00	ADF (g): 114.59	Fosfor (g): 0.815	Mangan (mg): -----
N-Látky (g): 57.06	NDF (g): 145.00	Sodík (g): 0.090	Zinek (mg): -----
NdNL (g): 14.30	Lignin (g): -----	Draslik (g): 7.64	Selen (mg): -----
DegNL (g): 42.80	Skrob (g): -----	Chlór (g): -----	Jód (mg): -----
Lysin (g): -----	ME-skot (MJ): 3.190	Hořčík (g): 0.586	Kobalt (mg): -----
Metionin (g): -----	NEL-skot (MJ): 1.880	Síra (g): -----	Vit. A (m.j.): -----
Tuk (g): 7.933	Popel (g): 32.353	Železo (mg): -----	Vit. D (m.j.): -----
Vláknina (g): 95.00	Vápník (g): 7.210	Měď (mg): -----	Tokoferol (mg): -----
Kód: 996813 Tabulkové krmivo: Ne			
Název komponenty: Mláto		Podíl jádra(%): 80.00 Podíl objemu(%): 20.00	
Sušina (g): 244.24	ADF (g): 57.27	Fosfor (g): 1.818	Mangan (mg): -----
N-Látky (g): 75.02	NDF (g): 150.50	Sodík (g): 0.060	Zinek (mg): -----
NdNL (g): 21.00	Lignin (g): -----	Draslik (g): 0.29	Selen (mg): -----
DegNL (g): 54.02	Skrob (g): -----	Chlór (g): -----	Jód (mg): -----
Lysin (g): -----	ME-skot (MJ): 2.309	Hořčík (g): 0.727	Kobalt (mg): -----
Metionin (g): -----	NEL-skot (MJ): 1.330	Síra (g): -----	Vit. A (m.j.): -----
Tuk (g): 20.009	Popel (g): 12.073	Železo (mg): -----	Vit. D (m.j.): -----
Vláknina (g): 33.39	Vápník (g): 1.370	Měď (mg): -----	Tokoferol (mg): -----