

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h.c.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE FÁZOVÁ VÝŽIVA DOJNIC

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

Autor bakalářské práce: Lucie Ursová

České Budějovice, 2020

Student na tomto místě prohlašuje, že se jedná pouze o jeho dílo, předepsanou formulací:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou zemědělskou, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

Poděkování:

Velice děkuji vedoucímu bakalářské práce, **doc. Ing. Františku Ládovi, CSc.**, za cenné rady, odborné vedení a přizpůsobení se situace, ve které byla bakalářská práce vypracována.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na fázovou výživu dojnic, tedy výživu v mezidobí. Poukazuje na kritické fáze tranzitního období a časně laktace, kdy se významně mění krmná dávka a přechází se z nízkoenergetického krmiva na energetické. Nejprve jsou představeny jednotlivé živiny krmiva, je uveden jejich význam a potřeba. Dále jsou popsány fáze mezidobí, jejich specifika a nároky na výživu. Tato práce také pojednává o skladbě krmných dávek z jednotlivých komponentů a vhodné použití v jednotlivých obdobích.

Klíčová slova: výživa, dojnice, tranzitní období, časná laktace, mezidobí

Abstract

The bachelor thesis is focused on the phase nutrition of dairy cows, ie nutrition in the meantime. It points out the critical phases of the transit period and early lactation, when the feed ration changes significantly and the transition from low-energy to energy feed. First, the individual nutrients of the feed are introduced, their importance and need are given. Furthermore, the phases of the intervening period, their specifics and nutritional requirements are described. This work also deals with the composition of feed rations from individual components and the appropriate use in individual periods.

Key words: nutrition, dairy cows, transit period, early lactation, meantime

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. VÝZNAM ŽIVIN PRO SKOT	8
2.1 DUSÍKATÉ LÁTKY	8
2.1.1 <i>Potřeba dusíkatých látek</i>	8
2.1.2 <i>Bílkoviny</i>	9
2.1.2.1 <i>Metabolismus bílkovin</i>	9
2.1.2.2 <i>Hodnocení dusíkatých látek</i>	9
2.2 AMINOKYSELINY	11
2.3 SACHARIDY	12
2.3.1 <i>Monosacharidy</i>	13
2.3.2 <i>Disacharidy</i>	14
2.3.3 <i>Polysacharidy</i>	14
2.3.3.1 <i>Škrob</i>	14
2.3.3.2 <i>Celulóza</i>	15
2.3.4 <i>Vláknina</i>	15
2.3.4.1 <i>Měření obsahu vlákniny v krmivu</i>	17
2.4 LIPIDY	17
2.4.1 <i>Funkce a potřeba lipidů</i>	18
2.4.2 <i>Metabolismus lipidů</i>	18
2.5 POTŘEBA VODY	19
2.6 POTŘEBA ENERGIE	20
3. KRMNÁ ADITIVA	21
3.1 MINERÁLNÍ LÁTKY	21
3.1 VITAMINY	23
3.2 GLUKOGENNÍ LÁTKY	24
3.3 MIKROBIÁLNÍ PŘÍPRAVKY	25
4. ROZDĚLENÍ FÁZOVÉ VÝŽIVY	25
4.1 OBDOBÍ LAKTACE	26
4.1.1 <i>Rozdojování</i>	26
4.1.2 <i>Fáze A</i>	26
4.1.3 <i>Fáze B</i>	28
4.2 TRANZITNÍ OBDOBÍ	29
5. SLOŽENÍ A STRUKTURA SMĚSNÝCH KRMNÝCH DÁVEK	31
5.1 VELIKOST ČÁSTIC	32
5.2 SLOŽENÍ KRMNÝCH DÁVEK	33
1.1.1 <i>Siláž</i>	33
5.2.1 <i>Jadrná krmiva</i>	35

5.2.2	<i>Olejníny</i>	37
5.2.3	<i>Okopaniny</i>	38
5.2.4	<i>Luštěniny</i>	39
5.2.5	<i>Seno a sláma</i>	41
5.2.6	<i>Pastva</i>	42
6.	ZÁSADY KRMENÍ	42
7.	ZÁVĚR	43
8.	SEZNAM LITERATURY	45
9.	PŘÍLOHY	58

1. ÚVOD

Výživa je nedílnou součástí pro zajištění správného chodu chovu. Také je na ní závislá spousta ukazatelů ovlivňujících produkci mléka, jako jsou reprodukční schopnosti, zdravotní stav a využití genetického potenciálu.

Nejrozšířenějším typem výživy se v posledních letech stala výživa fázová. Ta zajišťuje individuální přísun živin pro jednotlivé fáze, které kráva v mezidobí prodělává. Snaží se přizpůsobit aktuálním potřebám, které se v těchto obdobích liší. Jak je známo, nejkritičtější je období rozdojování, kvůli častému nedostatku energie nebo špatnému vyvážení živin, kdy se většina dojnic dostane do negativní energetické bilance vedoucí k metabolickým a dietickým poruchám. I přesto, že věda zabývající se výživou postoupila v posledních letech velice daleko, zůstali některé činnosti gastrointestinálního traktu skotu stále záhadou. V této bakalářské práci je snaha vyzdvihnout alespoň některé úspěšné postupy, jak omezit výskyt negativní energetické bilance a metabolické poruchy. Dalším důležitým obdobím je tranzitní období, které může ovlivnit celou budoucí produkci mléka.

Cílem této práce je popsat potřebu jednotlivých živin v různých fázích mezidobí, zoptimalizovat jimi krmné dávky a uvést nejčastěji zařazované komponenty s jejich vlastnostmi do smíšených krmných dávek.

2. VÝZNAM ŽIVIN PRO SKOT

Živiny nazýváme látky, které jsou schopny být po přijetí stráveny a v organismu zvířete metabolizovány. Tyto látky jsou jak organického, tak anorganického původu. Mimo schopnost zabudovat se do nově vytvořených tkání vlastního těla, případně produktů, mají organické látky vlastnost uvolňovat při jejich štěpení energii. Anorganické látky při svém štěpení neuvolňují energii, protože jsou zabudovány do tkání těla nebo produktu. Představiteli hlavních energetických živin jsou sacharidy, tuky a dusíkaté látky (KUDRNA, 1998).

2.1 DUSÍKATÉ LÁTKY

Dusíkaté látky obsahují dusík v takové formě, jakou mohou organismy využívat a zabudovávat do svého těla nebo produktu. Jsou nenahraditelné, jelikož jsou potřebné při tvorbě životně důležitých substancí. Sloučeniny bílkovinného původu jsou přítomny v každé buňce a tvoří hlavní součást protoplazmy. Z těchto látek je z většiny složen živočišný organismus (KUDRNA, 1998). Obsah dusíkatých látek se měří metodou dle Kjeldahla. To znamená, že naměřený dusík z krmiva se vynásobí koeficientem 6,25 a tím se zjistí obsah mikrobiálního proteinu v krmivu. Je to tato hodnota, protože většina krmiv pro skot obsahuje 16 % dusíku ($100:16=6.25$) (SCHROEDER 2004).

2.1.1 Potřeba dusíkatých látek

Dusíkaté látky by měly být podávány jen v množství potřebném na záchovu, růst plodu a optimální růst mikroorganismů v předžaludcích. Nadměrné množství NL přetěžuje organismus. Důležitým aspektem je i kvalita dusíkatých látek, která je definována především obsahem esenciálních aminokyselin (KUDRNA a HOMOLKA, 2009). V dnešní době se již neuplatňuje názor, že potřeba energie a dusíkatých látek, potřebných na vytvoření 1kg mléka, je neměnná (na 1 kg mléka potřeba 85 g NL a 3,17 MJ NEL). To platí pouze v případě, že denní dojivost mléka je 20-25 l mléka o tučnosti 4 % a obsahu bílkovin 3,4 %. Bylo prokázáno, že se stoupající dojivostí nad výše uvedenou dojivost 20-25 l potřeba energie a NL stoupá

s každým nadojeným litrem o 0,017 MJ NEL a 1 g NL (SUCHÝ, 2011). Mírného překrmování dusíkatými látkami se není třeba obávat. Jeho nebezpečí je často zveličováno a připisují se mu škody, které jím nemohly být zaviněny. Pokud však k mírnému překrmění dojde, je výsledkem pouze rychlejší dospívání a výraznější projevy říje. Vysoký přebytek způsobí nepravidelnost říje, vynechání ovulace a zvýšenou embrionální mortalitu (PRÝMAS, 2019).

2.1.2 Bílkoviny

2.1.2.1 Metabolismus bílkovin

Bílkoviny a aminokyseliny se neukládají v těle do zásoby, a tak se nevyužité zbytky přestaví v játrech na netoxickou močovinu, která se krví dostává do ledvin, kde se spojí s vodou a ve formě moči se vyloučí z těla ven (KUDRNA, 1998). Dusík je důležitým stavebním prvkem bílkovin. Pokud jsou bílkoviny v batoru málo dostupné, bude fermentace pomalá. Ruminální mikroflóra potom šetří s dusíkem a hladina močoviny v mléce bude nízká. Mikroflóra může ale naopak vyrábět určitý protein ze zdrojů dusíku, jako jsou močovina nebo čpavek (HULSEN, 2014).

2.1.2.2 Hodnocení dusíkatých látek

Pro vypracování nových systémů v oblasti hodnocení dusíkatých látek byly použity nové poznatky z oblasti fyziologie výživy přežvýkavců (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000). Přibližně 25 % dusíku přijatého dojnici je přeměněno v mléčný protein, zbytek je vyloučen močí a výkaly. Dříve se výživáři zabývali pouze hrubým proteinem. Ve skutečnosti se ale přišlo na to, že dojnice nemají požadavky na protein jako takový, ale spíše vyžadují aminokyseliny (NÁŠ CHOV, 4/2019).

Nově se posuzuje především příjem aminokyselin. Nejčastěji se pak hodnotí úroveň krytí požadavků organismu na přívod aminokyselin podle příjmu proteinu, který skutečně vstoupil do tenkého střeva (DVOŘÁK, 2005).

Pro hodnocení NL se nejčastěji používá systém PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000). Tento systém je používán v České republice a vychází z francouzského systému INRA. V systému

PDI jsou zaznamenávány všechny poznatky o metabolických přeměnách dusíkatých látek, zejména o jejich rozkladu v batoru a střevní stravitelnosti jejich nedegradovatelné části (DVOŘÁK, 2005). Větší část tvoří mikrobiální protein (CP), v menším množství je obsažen nedegradovaný protein krmiva a zbytek proteinu je endogenního původu (KUDRNA, 1998). Degradovatelné NL, tedy mikrobiální protein, jsou zdrojem dusíku pro batorovou mikroflóru a nedegradovatelné NL jsou pro zvíře přímým zdrojem aminokyselin (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000). Mikrobiální protein je součástí mikroorganismů, podílejících se na procesu trávení v batoru. Má velmi pestré složení aminokyselin, tudíž se řadí ke kvalitním proteinům a tím nahrazuje z velké části nepřítomnost živočišného proteinu v krmivu přežvýkavců. V tenkém střevě dojnic dosahuje 60 až 80 % celkového obsahu CP. Endogenní protein pochází ze slin, trávicích enzymů a odumřelých buněk ze stěn trávicího traktu (TRÍNÁCTÝ a kol., 2013). COLMENERO a BRODERICK (2006) ve své studii popsali vysoký obsah mikrobiálního proteinu jako nežádoucí. S vysokým obsahem CP se také zvyšuje množství degradovatelného proteinu, ale hlavně na NH_3 nežádoucí pro životní prostředí. Výsledky jejich studie ukázaly, že optimální je obsah CP v krmivu 16,5 %, který v tomto množství podporoval maximální množství produkce mléka s minimálním vylučováním N do životního prostředí.

Podle CYRIAC (2008) jsou požadavky na degradovatelné NL v sušině krmiva 9,5-10,5 %.

Podle ŠKARDY a ŠKARDOVÉ (2000) obsah PDI v krmivu tvoří:

PDIA – protein krmiva v batoru nedegradovatelný, v tenkém střevě stravitelný

PDIM – mikrobiální protein v tenkém střevě skutečně stravitelný

Dvořák a kol. (2005) uvádí, že každé krmivo poskytuje batorovým mikroorganismům pro zajištění proteosyntézy jak degradovatelný protein, tak dostupnou energii, má PDIM další dvě formy:

PDIMN – množství mikrobiálního proteinu, které může být v batoru syntetizováno z degradovaného proteinu krmiva, není-li obsah dostupné energie a dalších živin limitující

PDIME – množství mikrobiálního proteinu, které může být v batoru syntetizováno z dostupné energie, není-li přísun využitelné energie z dalších živin limitován

Hodnocení degradovatelnosti NL se provádí metodou in situ. Podstatou této metody je uložení polyesterových nebo polyamidových sáčků obsahující vzorky krmiv v určitých časových intervalech v batoru přežvýkavců, majících velkou batorovou kanylu. (KUDRNA, 1998) K výpočtu hodnoty PDI je pak potřeba znát (dle HOMOLKY a kol. in SOMMER a kol. 1994):

- Obsah NL
- Degradovatelnost NL
- Obsah fermentovatelné organické hmoty
- Střevní stravitelnost proteinu nedegradovaného v batoru

2.2 AMINOKYSELINY

Jsou základními stavebními jednotkami bílkovin. Jsou to sloučeniny zastoupené skupinou NH₂ a COOH v jedné molekule. Nemusí však mít pouze jednu takovouto skupinu. Některé vlastní i dvě aminové nebo karboxylové skupiny ve své molekule. Za nutričně významné považujeme 21 aminokyselin (KUDRNA, 1998). Ty rozdělujeme podle schopnosti syntézy na nepostradatelné – esenciální a postradatelné – neesenciální. Přičemž esenciální nedokáže organismus syntetizovat rychle nebo dokonce vůbec. Proto musí být zvířatům dodávány v dietě (REECE, 2011). Syntetizují se pouze u mikroorganismů a rostlin – jsou autotrofní. Pokud nejsou všechny u přežvýkavců dodávány, netrpí jejich nedostatkem. Důvodem jsou symbioticky žijící mikroorganismy v jejich předžaludcích, kteří syntetizují aminokyseliny z různých zdrojů dusíku nebo jsou zdrojem aminokyselin jejich vlastní těla při prostupu do dalších částí trávicího traktu (KUDRNA, 1998). Za limitující aminokyseliny považujeme methionin a lyzin. Jejich optimální poměr je 1: 3. Tím, že optimalizujeme aminokyseliny, zlepšujeme využitelnost NL, a tím i jejich vylučování do okolí (SUCHÝ, 2011).

Arginin urychluje hojení ran, odstraňování amoniaku z těla, je součástí syntézy proteinů a hraje důležitou roli při uvolňování hormonů (WANG et al., 2014).

Histidin se využívá k syntéze nukleových kyselin, hemoglobinu a peptidových hormonů, kostrového svalstva (JELÍNEK a kol., 2003).

Leucin a izoleucin regulují syntézu proteinů a katabolismus u zvířat (CAO et al., 2018).

Lyzin je důležitý pro tvorbu peptidů, bílkovin a keratinu. Významný při tvorbě mléčného kaseinu, nukleotidů, metabolismu kostí, tvorbě kolagenu a při činnosti pohlavních žláz. Jako součást nukleotidů stimuluje dělení buněk.

Methionin je součástí enzymů a všech tkání organismu, ve kterých poskytuje methylovou skupinu pro biosyntézu v buňkách. Má velký význam při zneškodňování jedů.

Fenylalanin dává vznik tyrozinu, který se uplatňuje při tvorbě hormonů štítné žlázy, noradrenalinu a adrenalinu. Z tyrozinu se tvoří melatonin v kůži a duhovce oka. Je důležitý pro vývoj erytrocytů. Potřeba fenylalaninu je závislá na příjmu tyrozinu v krmivu.

Treonin je potřebný pro tvorbu bílkovin, peptidů a stabilitu bílkovinných vazeb.

Tryptofan se podílí na tvorbě serotoninu, melatoninu v epifýze a kyseliny nikotinové. Nedostatek tryptofanu se projevuje neplodností, poruchami kůže a zubní skloviny.

Valin zabezpečuje normální činnost nervových a svalových tkání. Při nedostatku valinu dochází k hubnutí, ztrátě citlivosti a poruchám koordinace pohybu.

Cystein je spolu s argininem a tyrozinem semiesenciální aminokyselinou. V proteosyntéze je důležitý pro formování terciální struktury bílkovin (JELÍNEK a kol., 2003).

2.3 SACHARIDY

Sacharidy jsou zdrojem energie jak pro přežvýkavce, tak pro bachorové mikroorganismy (JELÍNEK a kol., 2003). Řadíme sem cukry, sacharidy, glycidy

a uhlovodany, které představují ve výživě komplex zvaný podle Weendské analytické metody jako Vlákna a BNLV – bezdusíkaté látky výtahové. Vlákna je definována jako soubor těžko hydrolyzovatelných látek typu celulózy, hemicelulózy, pentózanů, pektinových látek, ligninu, suberinu a kutinu. Jednodušší cukry, škrob, glykogen, inulin a další složky bývají zařazeny do BNLV (ČERMÁK a kol., 2000). Sacharidy obsažené v rostlinných krmivech nalezneme v buněčných stěnách, kde se vyskytuje již zmiňovaná celulóza, hemicelulóza a lignin. Stravitelnost buněčných stěn je 13-80 %, přičemž celulóza je pro živočišný organismus zcela nestravitelná. Dále jsou obsaženy v buněčném obsahu, kde se nachází cukry a škroby. Jejich stravitelnost je téměř 100 % (KOUKOLOVÁ, 2008). Zahrnutí cukrů do krmiva pro časně laktující dojnice se osvědčilo ve studii PENNERA a OBA (2009). Ten ve své studii popisuje zvýšení příjmu sušiny po zahrnutí některého z cukrů do krmné dávky, jako např. sacharózy nebo laktózy. Navíc dojnice vyhledávají sladkou chuť, a tak je sníženo i třídění krmiva. Dále bylo při krmení cukrů pozorováno zvýšení hodnoty mléčného tuku, zvýšení pH a butyrátu v bachoru, což znamená pro časně laktující dojnice předcházení negativním energetickým bilancím a acidózám. OBA (2011) doporučuje jako krmná aditiva s vysokým obsahem cukrů zařadit do krmné dávky syrovátkové výrobky obsahující 70 % laktózy, melasu a zvláštní alternativou je citrusová dužina, která však snižuje příjem krmiva.

2.3.1 Monosacharidy

Sacharidy, které už se dále nedají štěpit aminokyselinami na produkty sacharidového charakteru, se nazývají monosacharidy. Jejich charakteristickým znakem je snadná rozpustnost ve vodě. Jsou sladké a z roztoku dobře krystalizují (KUDRNA, 1998). Ve výživě zvířat jsou z monosacharidů významné pentózy a hexózy. Pentózy a jejich fosforečné estery se vyskytují v DNK a RNK, kde hrají důležitou roli v jejich syntéze. Obecně je nalezneme v semenech rostlin, otrubách a slámě. Nevýhodou monosacharidů je přítomnost v alkaloidech a glykosidech, které mohou negativně ovlivňovat využití rostlinných krmiv (ČERMÁK a kol., 2000).

2.3.2 Disacharidy

Disacharidy jsou tvořeny monosacharidy. Mezi nejznámější disacharidy patří sacharóza, tedy řepný nebo třtinový cukr. Rovněž se vyskytuje v melase (30-40 %). Uplatnění nachází v krmivech pro mláďata. Významným disacharidem je laktóza, což je mléčný cukr. Tento cukr je pravidelnou součástí mléka krav v množství 4-5 %. Jako další můžeme jmenovat maltózu, která vzniká zcukřením škrobu nebo glykogenu a vzniká při nakličování obilí (ČERMÁK a kol., 2000).

2.3.3 Polysacharidy

Jsou to sacharidy, které se štěpí na dvě nebo více molekul monosacharidů a nazýváme je buď oligosacharidy nebo polysacharidy (KUDRNA, 1998).

2.3.3.1 Škrob

Nejvýznamnější je škrob, který tvoří základní složku výživy jak zvířat, tak lidí. Skládá se z amylózy (10-20 %) a amylopektinu. Jeho zastoupení je až 75 % v sušině ve formě škrobových zrn především v zrninách jako je rýže, kukuřice a ječmen. Dále v bramborách, kde je obsažen v sušině hlíz v množství až 80 %. Škrob je velmi dobře hydrolyzovatelný a stravitelný, takže je považován za pohotový zdroj energie (ČERMÁK a kol., 2000). Amylázy, enzymy štěpící škrob, byly nalezeny jak v bachorové tekutině, tak i v řadě bakterií a protozoí. Rychlost trávení škrobu ovlivňuje druh a velikost škrobových zrn. Na trávení se podílí především *Streptococcus bovis* a *Clostridium butyricum*. Konečným produktem trávení je kyselina octová, propionová, máselná, mravenčí, jantarová a mléčná. Část škrobu je nálevníky ukládána ve formě glykogenu. Při vysokém obsahu škrobu v krmné dávce byl zjištěn pokles chuti k přijímání krmiva a poruchy motoriky předžaludků (JELÍNEK a kol., 2003). Podle CAO et al. (2018) unikne 18-42 % škrobu degradaci bacheru a k jeho vstřebání dojde až v tenkém střevě, čímž je pokryto cca 30 % potřeby glukózy. To je velice žádoucí, protože účinnost škrobu v tenkém střevě je o 42 % vyšší než v bacheru. Zvýšení úniku škrobu před degradací bacheru ovlivňuje množství

pankreatické alfa-amylázy. Ta je však ovlivněna mnoha faktory jako je věk zvířete, hladina inzulínu a energie.

2.3.3.2 Celulóza

Těla vyšších živočichů neprodukuje enzymy celulózu a celobiázu, která by celulózu štěpila, a tak k jejímu využití může dojít pouze za přítomnosti symbiozy enzymů s mikroorganismy, které se u přežvýkavců nachází v předžaludcích a u ostatních zvířat ve slepém a tlustém střevě (ČERMÁK a kol., 2000). Rostliny obsahují 20-45 % celulózy a snadnější stravitelnost poskytují mladé rostliny (JELÍNEK a kol., 2003).

2.3.4 Vlákna

Podle ČERMÁKA (2003) je vlákna částečně stravitelná nebo nestravitelná součást krmiva. Skládá se z celulózy, hemicelulózy, ligninu a pektinu. Obsah vlákniny v krmivu nebo v píci určuje jeho krmnou hodnotu. Živinově má vlákna více úloh. Limituje trávení, podporuje žvýkání a vyplňuje část bachoru, čímž limituje příjem krmiva. Také ale omezuje stravitelnost krmiva. Avšak přiměřeným množstvím vlákniny v krmivu, můžeme zamezit nízké hladině mléčného tuku, acidózám a bolestem nohou.

Většinou je v pícninách obsažena v rozmezí 30-80 % organické hmoty. Velký rozdíl ve stravitelnosti vlákniny můžeme pozorovat mezi trávami a luštěninami. Vlákna obsažená v trávách, je stravitelnější než v luštěninách, avšak vlákna luštěnin je strávena rychleji.

Pro příklad skot stráví z luštěnin 40-50 % a z trav 60-70 % (BUXTON a REDFEARN, 1997). Jednotlivé frakce vlákniny lze rozčlenit z hlediska fermentace na vysoce stravitelné (pektiny), částečně stravitelné (hemicelulózy a celulózy) a nestravitelné (lignin). V dnešní době již nestačí znát obsah pouze hrubé vlákniny, ale je nutné rozlišovat jednotlivé frakce. Těmito frakcemi jsou neutrálně detergentní vlákna (NDF), acidodetergentní vlákna (ADF) a acidodetergentní lignin (ADL).

Největší význam pro výživu přežvýkavců má NDF, které by mělo být v sušině krmné dávky optimálně 18-32 %. Vezmeme-li v potaz fyziologické procesy bachorové fermentace, jsou důležité i nestrukturální sacharidy (NFC) (SUCHÝ, 2011). Výsledkem jejich metabolismu je především kyselina propionová. Optimální množství NFC v bachoru v kombinaci s optimálním množstvím dusíku může pozitivně působit na počet bachorových bakterií a produkci bakteriálního proteinu (URBAN, 1997). Vysoký obsah NFC v krmných dávkách snižuje příjem krmiva a vede k akutním acidózám bachorového obsahu (SUCHÝ, 2011).

Tabulka 1: Potřeba vlákniny (SUCHÝ, 2011)

0.-3. týden laktace	NDF = 32-36 %
	NFC = 33-36 %
3.-9. týden laktace	NDF = 27-34 %
	NFC = 35-38 %

Tabulka 2: Průměrný obsah vlákniny v krmivech (SCHROEDER, 2004)

KRMIVO	OBSAH V BUŇCE %	NDF %	ADF %	CF %	LIGNIN %
Vojtěška					
pozdně vegetativní	60	40	29	22	7
časný květ	58	42	31	23	8
uprostřed květu	54	46	35	26	9
plný květ	50	50	37	29	10
Jetel luční	44	56	41	9	10
Štírovník růžkatý	53	47	36	31	9
Sveřep					
Pozdní vegetativní	35	65	35	30	4
pozdní květ	32	68	43	37	8
Srha laločnatá					
uprostřed květu	32	68	41	33	6
pozdní květ	28	72	45	37	9
Čirok súdánský	32	68	42	36	6
Bojínek					
Pozdní vegetativní	45	55	29	27	3
uprostřed květu	33	67	36	31	5
pozdní květ	32	68	55	31	7
Kukuřičná siláž					
kukuřičné stonky	32	68	55	31	7
dobře ušatá	49	51	28	24	4
pár uší	47	53	30	32	5

2.3.4.1 Měření obsahu vlákniny v krmivu

Vlákninu lze měřit třemi metodami, a to měření hrubé vlákniny, měření neutrálně-detergentní vlákniny a měření acido-detergentní vlákniny. Měření hrubé vlákniny je nejstarší metodou. Vzorek krmiva nebo píce podléhá 30 minut varu v silné kyselině, která rozpouští hemicelulózu a poté 30 minut v silné zásadě rozpouštějící lignin. Tato metoda stanoví hodnotu celulózy, hemicelulózy a ligninu. Stanovení obsahu acido-detergentní vlákniny je provedeno hodinovým varem v roztoku kyseliny sírové. Kyselinou je rozpuštěna hemicelulóza, a tak je ADF tvořena celulózou a ligninem. Neutrálně detergentní vláknina se stanoví hodinovým varem v neutrálním roztoku o pH 7. NDF stanoví obsah celulózy, hemicelulózy a ligninu. Při všech těchto stanoveních vyjde hodnota hrubé vlákniny nejnížší, hodnota NDF nejvyšší a hodnota ADF prostřední (ČERMÁK a kol., 2000). Podle TRINÁCTÉHO (2013) se neutrálně detergentní vláknina a acido-detergentní vláknina stanovuje sáčkovou metodou v zařízení Fibertec s použitím frit.

2.4 LIPIDY

Jsou velmi důležitou součástí buněk. Nejsou rozpustné ve vodě, avšak dobře se rozpouštějí v nepolárních rozpouštědlech. Dělíme je na jednoduché a složené, kdy jednoduché jsou zastoupeny acylglyceroly a vosky. Mezi složité pak patří fosfoacylglyceroly, sfingolipidy a komplexní sloučeniny, obsahující vedle lipidů sloučeniny jiné chemické povahy, jako jsou peptidy (lipoproteiny) a bílkoviny nebo sacharidy (glykolipidy) (KUDRNA, 1998). Z chemického hlediska je určujeme jako estery glycerolu s vyššími mastnými kyselinami (KACEROVSKÝ a kol., 1990). V živočišném těle se nachází dva typy tuku. Prvním je buněčný tuk, který je součástí protoplazmy a liší se charakteristickým složením podle druhu zvířete. Převážně se skládá z lecitinu, glyceridů, mastných kyselin, cholesterolu a jeho esterů. Druhým typem je zásobní tuk tvořený triglyceridy vyšších mastných kyselin, a to olejové, palmitové a stearové. Zásobní tuk také hraje roli v metabolismu vody. Oxidací 100 g tuku vzniká 107 g vody (TYLEČEK a kol., 1992).

2.4.1 Funkce a potřeba lipidů

Lipidy zajišťují v těle živočichů tři základní funkce – strukturní, regulační a nutriční. Strukturální lipidy jsou součástí buněčných membrán. Regulační lipidy se podílí na řízení hormonů a pod nutričními lipidy si díky jejich největší energetické hodnotě ze všech živin představujeme nejdůležitější zásobní zdroj energie (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006). Další úlohu zastávají jako nosiči elektronů, nosiči substrátů v enzymatických reakcích a jako komponenty biologických membrán. Dále slouží jako ochranný materiál v podkožních tkáních a jako ochranná bariéra významných orgánů v těle (ČERMÁK, 2000). Opomenout nesmíme jeho nezbytný úkol ve využití vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, K) a vápníku (HOFÍREK, 2009).

Díky nejkonzentrovější formě energie je vhodné tuky zařazovat do krmných dávek v první části laktace. Jejich zařazením lépe udržíme požadovaný poměr mezi objemnými a jadrnými krmivy a zároveň snížíme ztráty hmotnosti u dojnic (URBAN, 1997). V krmných dávkách jsou tuky většinou zastoupeny ve střední míře (2-3 % sušiny). Pokud jsou dojnice v negativní energetické bilanci ve vzestupné fázi či na vrcholu laktace, přídávky tuku se můžou zvýšit až na 6 % ze sušiny a mohou tak zvýšit obsah energie krmné dávky za předpokladu, že příjem sušiny zůstane zachován (DVOŘÁK a kol., 2005). Podle SUCHÉHO (2011) by obsah tuku v krmné dávce neměl překročit 4-5 % sušiny KD, což představuje denní příjem 0,8-1,0 kg v KD. Pro zařazení vyšší dávky tuků a snížení sušiny v KD doporučuje do krmiva přidavek vápenných solí mastných kyselin nebo tuky s vysokým zastoupením nasycených mastných kyselin, které při vyšší dávce nemají depresivní vliv na fermentaci v bachoru. Dále je doporučováno bavlníkové semeno pro svůj vysoký obsah tuku, proteinů, ale i vlákniny (NDF).

2.4.2 Metabolismus lipidů

U přežvýkavců se setkáváme s odlišným trávením lipidů než u monogastrů. Příčinou toho je jiné složení mastných kyselin. V tkáňových lipidech a mléčném tuku

přežvýkavců nacházíme především neobvykle vysoké zastoupení kyseliny stearové a olejové (HOFÍREK, 2009). Ať už chce organismus využít energie lipidů v dietě nebo tukových rezervách, případně chce-li tyto zdroje přeměnit na lipidy se složením mastných kyselin odpovídajícím vlastním tělním tukům, musí je odbourat. Tento proces začíná v bachoru hydrolytickým štěpením esterových vazeb a uvolněním glycerolu a mastných kyselin. Hydrolýza lipidů je poté katalyzována enzymy zvanými lipázy. Uvolněné mastné kyseliny jsou využívány pro resyntézu nebo jsou odbourány s cílem získat energii a glycerol je ve většině případů využit jako zdroj energie (ČERMÁK, 2000). Nadměrný obsah tuků v krmné dávce způsobuje zhoršení bakteriální fermentace tím, že kolem bakterií vytváří tukový film tlumící jejich aktivitu nebo tuk obaluje částičky krmiva a tím zamezuje přístupu bakteriálních enzymů. Následkem pak je pokles trávení vlákniny a produkce kyseliny octové, také se snižuje intenzita přežvykování. Z bachoru přechází lipidy do střeva kontinuálně jako neesterifikované mastné kyseliny v nerozpustné formě s částičkami krmiva. Pro vysokoprodukční dojnice je důležité, aby co nejvíce tuků bylo resorbováno až v tenkém střevě, podobně jako je tomu u proteinů (HOFÍREK, 2009).

2.5 POTŘEBA VODY

Celkový obsah tělesné vody u skotu je asi 60 % z živé hmotnosti jedince. Obsah vody v těle se v průběhu života mění. Např. nejvíce vody v těle mají mláďata a nejméně obézní zvířata. Voda je důležitá zejména z hlediska zajištění životních funkcí orgánů, v prostředí termoneutrality a při lačnění. Také je rozpouštědlem, v němž probíhají různé chemické procesy organismu. Tyto procesy ovlivňují metabolickou, iontovou, teplotní i osmotickou rovnováhu (KOTRBÁČEK a kol., 2017). Spotřeba vody je ovlivněna mnoha faktory jako například vysoká produkce mléka, změny okolní teploty, příjem krmiva, obsah sušiny v dietě, konzumace sodíku a draslíku nebo fyziologické faktory a nemoci (BRANDSTETTER et al., 2019). Voda by měla být umístěna v blízkosti zdrojů krmiva ve zpětných uličkách dojírny, jelikož většina vody je spotřebována ve spojení s krměním nebo po dojení. Rychlost příjmu vody jednou dojnící je 4-15 l/min a musíme počítat s tím, že jich může pít více najednou. Proto by

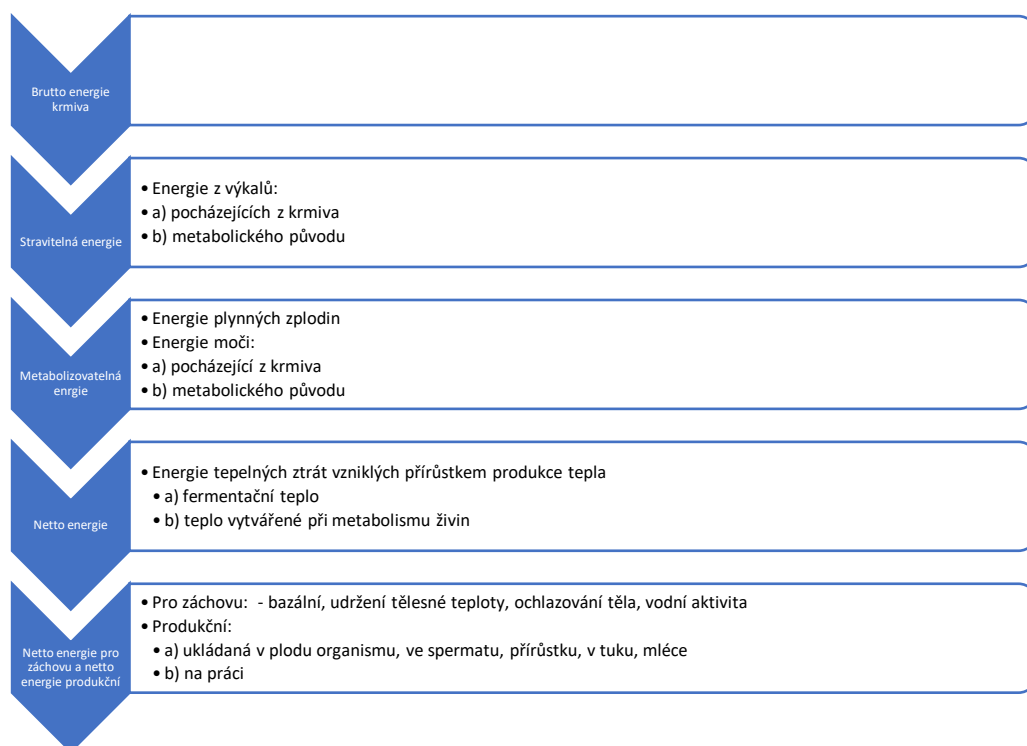
rychlost a objem průtokového potrubí měl odpovídat těmto poznatkům. Zároveň by měly být vodní žlaby nebo pohárky pravidelně čištěny, aby nedocházelo k fekální kontaminaci a celkovému znehodnocení vody (HERDT, 2014).

2.6 POTŘEBA ENERGIE

Úroveň výtěžnosti mléka a růstová schopnost jsou do určité míry ovlivněny kvalitou krmiva. Často bývá upozorňováno na poznatek, že kvalita krmiv závisí primárně na energetickém obsahu. Zejména měření energetické hodnoty krmiva je důležitým aspektem k výživě zvířat (ABAŞ et al., 2003). Energie může být dojnicemi využita z krmiv obsahujících látky jako je glukóza, laktóza, aminokyseliny, kyselina octová nebo ketolátky. Avšak nejčastěji získávají přežvýkavci energii z krmiv obsahujících větší množství vlákniny, škrobu, proteinů a tuků. Zvýšený příjem energie můžeme zajistit třemi způsoby, a to zvýšením celkového příjmu sušiny, zvýšením objemu jadrného krmiva v KD či zvýšením obsahu energie v jadrné směsi nebo celkové KD (SUCHÝ a kol., 2011).

Energetické hodnocení krmiv se provádí na základě přijaté energie krmiva přeměněné v těle na energii chemickou, tepelnou a mechanickou. Množství chemické energie nazýváme jako brutto energie krmiva (BE), která je stanovena spálením v kalorimetru po přeměně na energii tepelnou. Dále se odečtením energie obsažené ve výkalech stanoví stravitelná energie (SE) a odečtením energie ve výkalech a moči od SE je určena metabolizovatelná energie (ME). Poté počítáme netto energii laktace, což je část ME uložená v produkci (záchova, přírůstek, laktace) (URBAN a kol., 1997). Pro lepší přehled je přiložen obrázek níže.

Obrázek 1: Vzájemné vztahy při využívání energie přijaté z krmiva
(DVOŘÁČKOVÁ a kol. 2011)



3. KRMNÁ ADITIVA

Přidáváním krmných aditiv do KD dojnic zajišťujeme doplnění živin, usnadnění konzervace, zvýšení chutnosti krmiva a jakosti živočišných produktů. Dělí se tedy na nutriční, technologické, zootechnické, sensorické, kokcidiostatika a histomonostatika (ZELENKA, 2018).

3.1 MINERÁLNÍ LÁTKY

Minerální látky představují anorganickou složku krmiva. Jejich celkový obsah lze stanovit spálením krmiva s následným rozbohem popela, který obsahuje všechny minerální látky (REECE, 2011).

Co se týče fosforu, obecné doporučení pro potřebu dojnice se pohybuje 0,35-0,40 % (35-40 g) v sušině KD (SUCHÝ, 2011). Podle KINALA et al. (2005) je prospěšná aplikace zinku, manganu a mědi formou chelátu v denní dávce 315 mg pro zinek a

mangan a 63 mg pro měď. Tento doplněk měl za následek zvýšení produkce mléka, obsahu imunoglobulinů v mlezivu a snížení počtu somatických buněk v mléce. S tímto názorem souhlasí i HUTJENS (2010) a doporučuje aditivum ve formě zinek-methionin především pro chovy s problematikou končetin a somatických buněk. Dále udává množství tohoto chelátu 9 g/kus/den.

Železo je možné přidávat v podobě krystalického síranu železnatého, chelátu železa a aminokyselin. Měď jako síran měďnatý nebo methionát měďnatý. Kobalt nutný pro syntézu vitamínu B₁₂ se přidává např. v síranu kobaltnatém. V jodidu draselném, jodidu sodném nebo jodičnanu vápenatém se pak zkrmuje jód. Je třeba dát si pozor na extrahovaný řepkový šrot, který snižuje jeho využití (ZELENKA, 2015).

Tabulka 3: Orientační potřeba obsahu makroprvků v sušině KD (g/kg sušiny) pro dojnice s denní produkcí mléka 15-40 kg (SUCHÝ, 2011)

Sušina KD	Ca	P	Mg	Na	K	S	Cl
g/kg	6,5-9,3	3,5-7,5	3,3-4,6	2,0-2,9	6,3-9,1	2,4-3,4	2,9-4,2

Tabulka 4: Maximálně tolerovaná hladina prvků v 1 kg sušiny krmiv (Převzato od NRC, 1996)

Prvek	Měrná jednotka	Hladina
Draslík	g/kg	30
Fosfor	g/kg	10
Hořčík	g/kg	4
Chlor	g/kg	
Síra	g/kg	4
Sodík	g/kg	
Vápník	g/kg	20
Chrom	g/kg	1000

Jod	g/kg	50
Kobalt	g/kg	10
Mangan	g/kg	1000
Měď	g/kg	100
Molybden	g/kg	5
Nikl	g/kg	50
Selen	g/kg	2
Zinek	g/kg	500
Železo	g/kg	1000

3.1 VITAMINY

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které zvířata potřebují pro udržení normálního metabolismu a účinek se v jejich těle projeví již v nepatrném množství. Tyto látky musí být přijímány potravou, jelikož vyšší organismy ztratily s postupem vývoje schopnost syntetizovat si vitaminy samy (LEDVINA, 1993).

Nedostatek β -karotenu má za následek nejen reprodukční poruchy jako je tichá říje, zpožděná ovulace, pokles fertility, embryonální úmrtnost ale i zhoršení zdravotního stavu mléčné žlázy. Proto je třeba tento prvek doplňovat denní dávkou 200 mg, avšak k dosažení pozitivního účinku na počet somatických buněk je nutno zvýšit dávku na 300 mg. Aplikace β -karotenu by měla být zahájena 3 týdny před porodem a končit po prokázání březosti (DVOŘÁK, 2005). Suplementace niacinu dojnícím v období okolo porodu může zlepšit energetickou bilanci a snížení výskytu ketóz. Jeho potřeba stoupá u vysokoužitkových dojnic ve fázi rozdojování (AGROPRESS, 2015). Biotin (vitamin B7) by se měl podávat především v 1. fázi laktace a to dávka 10-20 mg/den. Niacin (vitamin B3) je součástí koenzymů NAD a NADP. Dále zastává část na syntéze mastných kyselin, sacharidů a aminokyselin. Do krmné dávky bychom ho měli zařadit především dva týdny před porodem a poté osm týdnů po porodu v dávce min. 6 g/den (FRYDRYCH, 2008).

Vitamin A je nejen silným antioxidantem, ale také významně zasahuje do regulačních procesů v imunokompetentních buňkách a tím se podílí na funkci imunitního systému. Je u něj prokázán protinádorový účinek a podporuje tvorbu specifických protilátek (TOMAN a kol., 2000). Pouze býložravci a všežravci mají schopnost syntetizovat vitamin A z karotenů obsažených v zelených rostlinách (ČERMÁK, 2000). Nedostatek vitaminu A je u dojnic spojen se zadržováním placenty. Jeho denní příjem by tedy měl být u laktujících a na sucho stojících dojnic 110 IU na 1 kg živé hmotnosti (CLARK, 2001).

Vitamin D je významný steroidní prohormon získávaný z ultrafialového záření. Jeho metabolismus probíhá v ledvinách, kde se mění na kalcidiol a ten se v játrech přemění na kalcitriol, který ovlivňuje metabolismus fosforu a vápníku (AGROPRESS, 2018). Podporuje vstřebávání vápníku v tenkém střevě a mobilizuje zásoby vápníku z kostí. Proto se může použít jako látka snižující mléčnou horečku. Jeho denní dávka v krmivu by měla být 50 000 IU/dojnici/den (CLARK et al., 2001). Dojnice přijímají vitamin D prostřednictvím krmiv ve formě D2 z rostlinných krmiv, doplňkem D3 nebo vystavením UV slunečnímu záření (HOLCOMBE, 2018). ALLISON (2000) ve své studii prokázal příznivý účinek vitaminu E v období stání na sucho dávkou 1 000 IU/dojnice/den, kdy byl snížen výskyt mastitid. Kdežto podle BOUWSTRA (2010) má vitamin E pozitivní účinek na zdraví vemene u dojnic stojících na sucho nebo časně laktujících jen v případě, že nejprve dojde u těchto dojnic k jeho nedostatku a jejich stav se zlepší se suplementací tohoto prvku. Nedostatek vitaminu E má za následek kardiovaskulární onemocnění, mastitidy, poruchy imunity a zvýšenou incidenci zadržování placenty. Vysoký obsah vitaminu E nalezneme v olejninách (AGROPRESS, 2018).

3.2 GLUKOGENNÍ LÁTKY

Tyto látky bývají doplňovány především v období tří týdnů po porodu, kdy se dojnice nachází v negativní energetické bilanci. Podávají se ve formě propylenglykolu, kyseliny propionové nebo glycerolu. Jako způsob aplikace je využíván drench, tedy vpravení látky do těla sondou. Tento postup je velmi pracný, a

tak se volí jednodušší aplikace v podobě nápoje prostřednictvím koncentrátů nebo celé směsné krmné dávky (DVOŘÁK, 2005).

Propylenglykol má příznivé účinky na metabolismus sacharidů a tuků u časně laktujících dojnic. Proto může snížit riziko výskytu ketózy. Obecně neovlivňuje příjem krmiva, avšak kvůli jeho nepříjemné chuti může po špatném zamíchání do TMR snížit příjem krmiva. Proto je nejlepší a neúčinnější aplikací drench (NIELSEN a INGVARTSEN, 2004). ILLEK a MATĚJÍČEK (2002) uvedli, že zkrmování propylenglykolu dvakrát denně v dávce 100 g na dojnici, mělo příznivý účinek na zdravotní stav zvířat, produkci mléka i plodnost.

3.3 MIKROBIÁLNÍ PŘÍPRAVKY

V dnešní době jsou nejvíce používanými mikrobiálními aditivy kvasinkové kultury. Výsledky mnoha studií jsou stále ještě rozporuplné, avšak zásluhou kvasinek je zřejmě růst anaerobních zejména celulolytických bakterií v batoru. Důvodem je využití zbytkového obsahu kyslíku v batoru, a tím zajištění anaerobního prostředí. Dále regulují rychlost fermentace a udržení stálého pH batoru (ČERMÁKOVÁ a kol., 2013).

4. ROZDĚLENÍ FÁZOVÉ VÝŽIVY

V dřívějších dobách byla výživa rozdělována na zimní a letní krmnou dávku. Dnes se od tohoto postupu upustilo a preferuje se rozdělení výživy dle laktační křivky. Mezidobí, tedy období od jednoho porodu k dalšímu, dělíme na dvě období. První je období laktace, kterou ještě dále rozdělujeme na další tři fáze, a to fázi A, B, C. Druhým obdobím je stání na sucho. Toto rozdělení praktikujeme z hlediska kvantitativních změn a nároků na živiny v jednotlivých obdobích (SUCHÝ a kol., 2011).

4.1 OBDOBÍ LAKTACE

4.1.1 Rozdojování

Rozdojování začíná 6.-10. den po porodu. Nejprve se stanoví užitek a podle ní se zařídí individuální dávka produkční směsi, včetně 20 % přídavku na rozdojení. Produkční směs tvoří 0,40 kg na 1 kg mléka (ŠUSTALA, 2001). Krmnou dávku obsahující 6,6-6,9 MJ NEL, hrubý protein 150-170 g, škroby a cukry v množství minimálně 250 g a by-pass škrob 40-60 g bychom měli zkrmovat 5-14 dní po otelení a poté přejít na produkční směs (ČERMÁKOVÁ, 2016). Dojnicím by měla být podávána kvalitní objemná krmiva, jejichž podíl by neměl překročit 40-50 % ze sušiny KD. Zbytek je doplněn kvalitními jadrnými krmivy a příkrmováním píce o velikosti částic 2,5 cm v míře 2,3 kg/den pro zachování normálního přežvykování. Z toho by měla být hrubá vláknina 17-18 % sušiny, obsah nedegradovatelných dusíkatých látek 18-19 %, z čehož by 30-33 % měla tvořit rozpustná forma (URBAN, 1997).

4.1.2 Fáze A

Tato fáze je započata otelením a končí kolem 70. dne po porodu, kdy je dosaženo vrcholu laktace (SUCHÝ a kol., 2011). Toto období je pro dojnice velice náročné z hlediska výskytu častých metabolických poruch, jako jsou ketóza nebo acidóza. Tyto poruchy jsou na začátku laktace zařazeny do negativní energetické bilance, kterou z důvodu genetického potencionálu vysoké produkce mléka prodělává téměř každá dojnice (KNEGSEL et al., 2007). Také je toto období charakterizované sníženým příjmem krmiva, který snižuje syntézu mikrobiálního proteinu, což omezuje dávku esenciálních aminokyselin potřebnou pro optimální produkci (IBTISHAM et al., 2008). Podle RODNEYHO et al. (2018) je zvýšený příjem aminokyselin, především lysinu a threoninu, prospěšný pro energetickou a proteinovou rovnováhu a také lepší reprodukční schopnosti.

Jak už bylo naznačeno, metabolické poruchy ovlivňují roli rovnováhy lipogenních a glukogenních živin. Lipogenní živiny získávají přežvýkavci z vlákniny, která stimuluje produkci acetátu a butyrátu v bachoru, z tuků anebo tělesných rezerv. Glukogenní živiny jsou přijímány ze škrobu unikajícího degradaci bachoru nebo glukoneogeneze. Jako výhodnější byl shledán vyšší obsah lipogenních živin než glukogenních, jelikož zvýšily příjem energie a výtěžek mléka. Při vyšším procentu zkrmování glukogenními živinami, se sice příjem energie také zvýší, ale sníží se procento mléčného tuku (KNEGSEL et al., 2007). To potvrzuje i STOCKDALE (2001), který ve své studii uvedl příznivější vliv krmení diety s vysokým obsahem vlákniny a doplňkem tuků než diety obsahující vysoké koncentrace škrobu. Dále podporuje více přídavky proteinu degradovatelného v bachoru než nedegradovatelného. To je důležité především pro dojnice s nadměrným BCS.

Při zařazení tuků do diety v časně laktaci, byl pozorován vyšší výtěžek mléka než při zkrmování diety s doplňkem škrobů. Avšak výpočtem jejich energetické bilance byla zjištěna zvýšená mobilizace tuků z těla pro dietu doplňovanou tuky. Tudíž došlo k vyššímu výtěžku mléka na úkor zdravotnímu stavu dojnic. Podobně sporné je i použití bílkovinných krmiv. Nadměrné krmění bílkovinnými krmivy v časně laktaci způsobuje ztrátu tělesného stavu, a zároveň nedostatek způsobuje příjem krmiva, jeho stravitelnost a přeměnu na mléko (BEEVER, 2006).

Opomenout nesmíme v jisté míře ani jádrná krmiva, důležitá v tomto období pro přechod z nízkoenergetických krmiv na produkční směs. Tímto způsobem se podpoří vývoj bachorových papil a přizpůsobení mikroorganismů. Vývoj papil trvá 4-7 týdnů, a tak by mělo být zvyšování obsahu jednoduchých uhlohydrátů pozvolné. Osvědčilo se i přidávání energetických krmiv bezprostředně po otelení, které zajistilo vyšší příjem sušiny a výnos mléka v prvních čtyřech týdnech laktace (RABELO et al., 2003).

V tabulce č. 4 můžeme vidět celkem velký rozdíl mezi doporučeným množstvím zinku v tranzitním období a v období laktace. Větší množství tohoto prvku je v laktaci doporučováno z důvodu příznivého účinku na snížení počtu somatických buněk v mléce a snížení výskytu mastitidy (ZARCZYNSKA et al., 2017). Také se osvědčilo obohacovat krmnou směs o palmový olej ve 4.-12. týdnu po porodu, který

zapříčinil ztrátu tělesné hmotnosti, zvýšil výtěžnost mléka a obsah mléčného tuku. Dále měl pozitivní účinek na bachor (KIROVSKI et al., 2015).

Důležitá je i suplementace vápníkem. Po porodu se zvyšuje potřeba vápníku z důvodu spuštění mléka. Koncentrace vápníku v krvi při otelení klesne, což při nedostatku tohoto prvku vede k subklinické hypokalcémii jinak nazývané mléčná horečka. Dotace vápníkem by proto měla začínat alespoň 14 dní před otelením (DRACKLEY a CARDOSO, 2014). Příklad krmné dávky pro produkční směs je uveden v tabulce č. 13 v příloze.

Tabulka 4: Doporučená hladina mikroživin v potravě Národní radou pro výzkum (NRC,2001)

mg/kg sušiny	Doporučené hladiny mikroživin v potravě	
Mikronutrient	Stání na sucho	laktace
Železo	13	15
Zinek	21	48
Mangan	16	14
Měď	12	11
Jód	0,4	0,5
Selen	0,3	0,3
Kobalt	0,11	0,11
Chrom	0,5	0,5

4.1.3 Fáze B

Je to fáze navazující na fázi A, přibližně trvá od 70. dne do 140.-200. dne laktace. Je to období, kdy dojnice už dosáhla vrcholu laktační křivky a maximálního

příjmu krmiva. Tehdy by si měly začít ukládat rezervy, které byly využity při intenzivní produkci mléka. Také dochází k postupnému snižování užitkovosti (SUCHÝ, STRAKOVÁ, 2011).

4.2 TRANZITNÍ OBDOBÍ

O produkci mléka rozhoduje průběh a kvalita tohoto období, někdy též nazývaného suchostojného. Trvá 45-60 dní, začíná zaprahnutím dojníc a končí porodem (MACEK, 2016). Před počátkem tohoto období se začne snižovat dávka jadrných krmiv, aby byla snížena i produkce mléka a dojnice měla dost času na involuci mléčné žlázy a přípravu na porod (FRELICH a kol., 2001). Během tranzitního období se snižuje i příjem sušiny z 2 % tělesné hmotnosti na 1,4 % v období 7-10 dní před otelením (BLOCK et al., 2000). OVERTON a WALDRON (2004) doporučují podávat krmnou dávku obsahující 1,25 kJ/kg NE_L v intervalu od zaprahnutí do 21 dní před otelením a 1,54-1,62 Mcal/kg NE_L během posledních 3 týdnů před otelením. Primárním důvodem pro tato doporučení je omezení nárůstu BCS, tedy kondice zvířete v období stání na sucho. Naopak (POLAKOVA et al., 2010) doporučuje zajistit dva až tři týdny před otelením krmnou dávku s vyšším obsahem sušiny, tedy 6,4-6,6 MJ NE_L /kg sušiny, protože příjem sušiny dojnici 7-14 dní před otelením klesá přibližně o 10-30 %, ale vyšší příjem této složky je právě v tomto období nejdůležitější. Doplnuje, že snížený příjem sušiny může být ovlivněn nárůstem hodnot neesterifikovaných mastných kyselin (NEFA). ZARCYNZSKA et al. (2017) udává, že zde také kolísá množství zinku, kdy byl zaznamenán nejnižší obsah zinku v plazmě den po porodu a to pouze 67 % z obsahu před otelením. Tři dny po otelení už byla zase hladina zinku vyrovnána. To můžeme pozorovat v tabulce č. 4.

V tomto období by měl být příjem metabolizovatelného proteinu 125 g/den. Při odhadovaném příjmu krmiva 10-12 kg DM/den to odpovídá množství 1,5-2 % surového proteinu v celé krmné dávce, aby byly splněny požadavky na plod (BEEVER, 2006). Pozitivní vliv má také doplňování lipidů, které mají žádoucí účinky na plodnost, protože některé mastné kyseliny mají schopnost modulovat sekreci prostaglandinu f2 alfa, který ukončuje funkci žlutého tělíska a vyvolává porod. Pro

transport lipidů je velmi důležitý lipoprotein cholin, který se podává jako v bacheru chráněný. Zabraňuje výskytu subklinických a klinických ketóz (SANTOS, 2007).

Jistý vliv na produkci mléka, ovariální činnost a předcházení metabolickým poruchám má již zmiňované BCS. To by mělo na začátku suchostojného období odpovídat na stupnici od 1 do 5 hodnotám 3-3,5. U příliš tučných dojnic můžeme po porodu očekávat nežádáný nižší příjem sušiny a tím i prohloubení negativní energetické bilance. Tělesná kondice je ovlivňována především vysokým příjmem jaderných krmiv a kukuřičných siláží, a tak se může stát, že kráva s nízkou produkcí mléka je na konci laktace zásobena velkým množstvím energie, kterou nevyužije a ztuční. To vede ke zdravotním problémům. Pokud k některé z těchto situací dojde, nedoporučuje se měnit tělesnou kondici v přechodném období. Krmnou dávku by měly tvořit především pšeničné otruby, sójové slupky, cukrovarské řízky a další komponenty obsahující lehce stravitelnou vlákninu (KUDRNA a ILLEK, 2007).

V energetickém metabolismu dojde v tranzitním období a období po porodu k několika změnám. Ty jsou vyvolány stresem ohledně otelení, hormonálními změnami nebo negativní energetickou bilancí. Při sestavování krmné dávky pro jednotlivé fáze musíme počítat s tím, že stoupne potřeba glukózy pro plod nebo involuci mléčné žlázy a pomalu se začnou zvyšovat hodnoty plazmy neesterifikovaných mastných kyselin před porodem, které po porodu zase klesnou. Hodnota glukózy stoupne při porodu, po porodu klesne a se zvyšující se výnosností mléka zase stoupá. Stejně je tomu tak i v případě inzulínu. Hladina inzulínu nás dokáže varovat před negativní energetickou bilancí (OLDICK, 1999). Vysoké hodnoty NEFA jsou nežádoucí z důvodu rizika metabolických poruch. Pro snížení jejich hodnot je dobré před porodem dotovat dojnice chromem. Chrom obecně podporuje působení inzulínu a tím ovlivňuje metabolismus sacharidů, lipidů a proteinů (BRYAN et al., 2004). Bylo prokázáno, že inzulín vykazuje lipogenní účinky, což může vést ke zvýšení ukládání tukových zásob především právě v tomto období. Zvýšená mobilizace lipidů ovlivňuje metabolismus sacharidů, lipidů a proteinů regulovaný inzulínem a tím dochází ke snížení příjmu krmiva, které vede k metabolickým poruchám. Pozitivní energetická bilance se vyznačuje zvýšenou glukoneogenezí v játrech, sníženou periferní absorpcí glukózy, konstantním nebo sníženým využitím

acetátu a mírnou mobilizací mastných kyselin z tělních zásob (MARINKOVIC et al., 2019). Příklad krmné dávky pro tranzitní období je uveden v tabulce č. 12 v příloze.

Tabulka 5: Optimální úroveň živin v KD dojnice v průběhu mezidobí (KUDRNA, 1998)

Živiny v %	Období laktace			Období stání na sucho	
	Ranné	Střední	Pozdní	Počátek	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 NL)	30-35	30-37	30-50	32-35	31-34
Vláknina (ADF)	19-21	20-23	21-24	26-30	25-28
Vláknina (NDF)	30-33	30-36	34-40	40-45	37-40
NDF z píče	20-24	20-25	21-25	32-36	28-33
NSC	30-35	32-37	32-38	32-40	31-38
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

ADF = acido-detergentní vláknina, NDF = neutrálně-detergentní vláknina, NEL = netto energie laktace, NL = dusíkaté látky, NSC = nestrukturální sacharidy.

11

5. SLOŽENÍ A STRUKTURA SMĚSNÝCH KRMNÝCH DÁVEK

Ideální krmná dávka je taková, která každé dojnici dodá všechny potřebné živiny bez způsobení nežádoucích účinků na její zdravotní stav a produkci mléka i přes krmení ad libitum. Pro správný poměr živin je vhodné všechny komponenty kombinovat do jedné směsi. Takováto směs se nazývá kompletní neboli TMR (Total Mixed Ration). Výhodou tohoto krmení je, že každé sousto je plně hodnotné. Důležitým aspektem při tomto způsobu je omezení třídění krmiva dojnici, přesto však není možné zabránit úplnému třídění. Dále byly prokázány menší zdravotní problémy v časně laktaci a vhodnost zakomponování méně chutných, avšak prospěšných živin do KD. Nevýhodou TMR jsou drahé míchací vozy, které důkladně mísí přísady a větší náročnost nařezání suchých komponentů a jejich uskladnění. Velice důležité je pořadí přidávání jednotlivých složek krmiva. Nejprve by měly být

přidávány přísady o nízké hustotě skládající se z dlouhých částic jako je například seno, poté přísady s malou hustotou a krátkými částicemi, protože klesají ke dnu (SCHINGOETHE, DAVID, 2017). Ve své studii prokázali DEVRIES a GILL (2012) jako pozitivní, že přidáním tekutého krmiva do TMR lze zabránit třídění, zvýšit výtěžek mléka a příjem sušiny. Tekuté krmivo bylo na bázi melasy a zvýšilo chutnost krmiva. Přidáním 4,1 % této složky bylo docíleno zvýšení příjmu sušiny o 1,4 kg/dojnic/den a výtěžku mléka o 1,3 kg/dojnic/den.

5.1 VELIKOST ČÁSTIC

Dle BHANDARY et al., (2007) se většinou uplatňuje kratší řezanka z důvodu snadnějšího balení a udržování anaerobních podmínek. Avšak krátké krmné částice často způsobují sníženou aktivitu žvýkání, tvorbu slin a fermentaci v bachoru, což má za následek výskyt subakutní acidózy bachoru. KMICIKEWYCZ et al. (2015) zastává názor, že přidání malých dávek dlouhého sena nebo kombinace krátké a dlouhé řezanky kukuřice do KD složené z malých částic, může příznivě ovlivnit pH bachoru a zotavení se ze subakutní acidózy bachoru. STOJANOVIC et al. (2012) ve své studii popsal výsledky snížení délky řezanky pícnin. Prokázal, že krátká řezanka neovlivnila příjem sušiny, za to ale výrazně zvýšila využitelnost NDF (z 53,9 na 58,66 %) a surového proteinu v trávicím traktu (ze 71,56 na 77,9 %), za to snížila využitelnost sacharidů (z 91,9 na 86,8 %). Dále byl shledán vyšší výtěžek mléka s dopadem na snížení obsahu mléčného tuku a obsahu bílkovin.

Názory jsou různé, avšak měli bychom se držet zásady – čím vyšší obsah sušiny, tím kratší řezanka. Například silážní kukuřice s obsahem sušiny do 28 % by měla mít délku minimálně 15 až 20 mm. Kdežto při sušině 35 % by délka řezanky neměla překročit 10 mm (DOLEŽAL a kol., 2008).

Tabulka 6: Doporučená délka řezanky (ŠUSTALA 2001)

Zelená píce	8-10 cm
Kukuřičná siláž ≤ 25 % sušiny	0,5-1 cm
Kukuřičná siláž 18-20 % sušiny	0,5-2 cm
Kukuřičná siláž 20-25 % sušiny	0,5-3 cm
Senáže všeobecně	3 cm
Drť obilovin (GPS)	0,5-1 cm
Skrojková siláž	Maximálně 12 cm
Seno všeobecně	Maximálně 15 cm
Krmná sláma	5-10 m

5.2 SLOŽENÍ KRMNÝCH DÁVEK

Krmiva rozdělujeme na dvě skupiny, a to krmiva objemná, která obsahují méně než 6,5 MJ NEL na 1 kg sušiny a mají vyšší obsah vlákniny. Podle obsahu sušiny se dělí na suchá – seno, sláma a šťavnatá – zelená píce, siláže, okopaniny, pastva. Druhou skupinou jsou krmiva jadrná, obsahující vyšší obsah energie a nižší obsah vlákniny než krmiva objemná. Sem řadíme obiloviny luštěniny a průmyslová krmiva (OTRUBOVÁ, 2020).

1.1.1 Siláž

Nejčastěji používanou a nejdominantnější složkou krmiv je kukuřičná siláž. Nejen z nutričního hlediska, jako je vysoká koncentrace energie, obsah škrobu a vlákniny, ale i z ekonomického hlediska, kterým jsou např. vysoký výnos sušiny, energie, nízké nároky na sklizeň nebo konzervaci, se z kukuřičné siláže stává těžko nahraditelné krmivo (DOLEŽAL a kol., 2008). Avšak její hodnota může být ovlivněna technikou sklizně. Kratší a jemnější řezanka vykazuje lepší balitelnost a fermentaci při uskladnění, ale snižuje žvýkací aktivitu. Delší řezanka zas podporuje třídění krmiva

(KONONOFF a HEINRICHS, 2003). Podle KUDRNY (2009) je optimální délka řezanky 20-25 mm. Co se týče koncentrace energie v kukuřičné siláži, ta by se měla pohybovat od 6,5 MJ NEL/kg sušiny. MIKYSKA (2008) popisuje jako velmi efektivní zkrmování mačkaného silážovaného kukuřičného zrna. To doporučuje na začátku laktace v množství 3-5 kg a silážované kukuřice do 12 kg. Avšak nejvhodnější je silážované zrna v době nejvyšší produkce mléka. Naopak nedoporučuje se ke konci laktace, kdy dochází k ztučnění dojníc.

Další oblíbenou silážovanou plodinou je tolíce vojtěška (*Medicago sativa*). Po mnoho let je používána pro svou vysokou výnosnost a kvalitu (JONKER et al.,2002). Její účinky potvrzuje studie HOFFMANA et al. (1998), kde je porovnávána se siláží jílku vytrvalého (*Lolium perenne L.*). Oproti jílku dosáhly dojnice krmené vojtěškovou siláží vyšší produkce mléka o 1,6kg/d. Avšak kvůli nižšímu příjmu sušiny u jílku, mu musíme připsat vyšší stravitelnost a pomalejší průchod trávicím traktem.

Neosvědčilo se krmit vojtěškovou siláž jako jediné krmivo pro dojnice, kvůli vysokému obsahu mikrobiálního proteinu (CP). Proto se k vojtěškovým silážím přidává siláž kukuřičná, jílek vytrvalý, bojínek luční (*Phleum pratense*) nebo srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) (BRODERICK et al.,2002). Výsledky studie DIHMANA a SATTERA (1997) naznačují, že ideální poměr kukuřičné siláže v siláži vojtěškové je jedna až dvě třetiny sušiny v krmivu, aby bylo dosaženo maximálního prospěchu. Jelikož strava obsahující dvě třetiny a více kukuřičné siláže u dojníc v začátku laktace snížila obsah mléčného tuku.

Tabulka 7: Nutriční hodnoty tolíce vojtěšky, srhy laločnaté, kukuřičné mouky a sójové mouky (JONKER et al., 2002)

	Vojtěška	Srha laločnatá		Kukuřičná mouka	Sójová mouka
	časný květ	časný květ	pozdní květ		
DM %	94.4	95.1	94,7	78.3	88.6
CP (% DM)	20.9	15.7	9.9	9.1	54,9
ADIP' (, CP ³)	5.7	5.1	7.1		0,4
NDIN (% CP)	10.5	25.5	24.2		
SIP (% CP)	38	30	20	15	35
NEL3 (Mcalkg)	1,34	1,34	1.12	2,05	1,96
ADF (% DM)	35.2	31.7	38.5	1.1	4.4
NDF (% DM)	43.3	54.3	66.5	6.6	6.5
NSC (% DM)	25.1	20,0	17.1	80,0	29.1
Lignin (% DM)	7.9	5.1	5.9		
Lipid (% DM)	1.8	3.6	2.3	2.7	2.7
Ca (% DM)	1,28	0,61	0,40	0,01	0,29
P (% DM)	0,33	0,29	0,27	0,24	0,71
Mg (% DM)	0,29	0,29	0,22	0,09	0,28;
K (% DM)	2.54	2,05	1,64	0,33	2,42,
Na (% DM)	0,01	0,08	0,02	0,01	0,02

¹Složení živin analyzované NEDHI Forage Testing Laboratory Ithaca, **NY**.

²ADIP = protein nerozpustný v kyselině; NDIP = Neutrální čistící protein nerozpustný;

SIP = rozpustný protein příjem; NSC = nestrukturální uhlohydráty.

³Estimovaná hodnota předpovídaná z ADF.

Alternativou v časně laktaci také může být hrachová siláž, která má ve srovnání s vojtěškovou siláží vyšší obsah škrobu a NDF a nižší CP. Obě siláže mají podobnou stravitelnost v batoru. Krmení hrachové siláže na začátku laktace způsobilo oproti vojtěšce vyšší obsah tuku v mléce, ale nižší obsah bílkovin (MUSTAFA et al., 2000).

5.2.1 Jadrná krmiva

Nejčastěji používanými obilovinami jsou pšenice, ječmen, oves, čirok nebo kukuřice. Největší využití mají tyto plodiny na začátku laktace, kdy je potřeba splnit vysoké energetické nároky a zmírnit negativní energetickou bilanci. Vysoký příjem obilovin může dojnicím spíše uškodit než pomoci, a to kvůli vysokému obsahu škrobu, který je rychle rozložitelný, čímž uvolňuje přílišné množství acetátu, butyrátu, propionátu a laktátu a snižuje pH batoru. Toto vše často vede k subakutní ruminální

acidóze (SAALEM et al., 2012). Studie EMMANUELA et al. (2008) potvrzuje předešlé poznatky o snížení pH bachoru při zkrmování rychle fermentujících uhlohydrátů a přidává důsledek změny bachorové mikroflóry. V jeho studii krmil dojnice zrna ječmene o sušině 0 %, 15 %, 30 % a 45 %. Prokázal snížený příjem krmiva u dojnic krmených 30 % a 45 % sušiny oproti těm krmeným 0 % nebo 15% sušiny, které mezi sebou v příjmu krmiva byly téměř stejné. Dojnice krmené 45 % sušiny zrn ječmene měly nejvyšší výtěžnost mléka, ale zároveň nejnižší pH bachoru (6,5). U těch, které dostávaly ječmen se sušinou 15 % nebo 30 %, byla naměřena hodnota pH 6,7. Jelikož optimální hodnota pH bachoru se pohybuje mezi 6,2-6,8, nemusíme se bát špatného výběru ze zde uvedených hodnot procentuální sušiny.

OBA a ALLEN (2003) se ve své práci zaměřili na účinnost množství škrobu obsaženého v obilovinách, především v kukuřici. Krmivo sestávalo z mleté kukuřice s vysokou vlhkostí a s obsahem škrobu 32 % a mletou kukuřicí s nízkou vlhkostí a obsahem škrobu 21 %. Krmivo s nízkým obsahem škrobu bylo tvořeno 25,6 % NDF ze sušiny, což zapříčinilo menší příjem sušiny krmiva, protože NDF má schopnost dodat pocit fyzického naplnění bachoru. Oproti tomu kukuřice s vyšším obsahem škrobu sestávala z 16,5 % NDF ze sušiny. Výsledek poukázal na zvýšení výtěžnosti mléka, mléčného tuku a proteinu při krmení dietou s vyšším obsahem škrobu.

Dalším zajímavým poznatkem je úprava obilovin, kterou zkoumal Rafiee-Yarandi et al. (2019). Ten vyhodnotil především u kukuřice jako nejvhodnější způsob úpravy vložkování. Dieta obsahovala 40 % píče ve formě kukuřičné siláže a vojtěškového sena a 40 % kukuřičného zrna. Porovnávanými složkami byla jemně mletá kukuřice a kukuřičné vločky. Vložkovaná kukuřice měla nižší hustotu ale větší vlhkost a velikost částic, jelikož neprošla sítem o velikosti 8 mm, také způsobila větší fyzickou účinnost v bachoru díky většímu příjmu peNDF a energii i přes nižší příjem sušiny. Tím se ukázalo, že obsah peNDF v potravě a žvýkací aktivitu lze účinně ovlivnit vložkováním kukuřice.

Jadrná krmiva nemusí být pouze vypěstovaná k účelu zkrmování, ale může jít o vedlejší produkty zpracovatelského průmyslu jako jsou např. sušená lihovarnická zrna sestávající ze směsi kukuřice a pšenice v různých poměrech. Především se používají jako zdroj mikrobiálního proteinu, který je ve větším zastoupení obsažen v pšenici v porovnání s kukuřičnými zrny. Kukuřičná zrna jsou

charakteristická vysokým obsahem energie, bílkovin, vysoce stravitelné vlákniny a nedegradovatelným proteinem v bacheru. Za to pšenice obsahuje více škrobu, bílkovin a má menší obsah tuků (ABDELQADER a OBA, 2012).

Tabulka 9: Stravitelnost obilovin (FARRARETTO et al., 2013)

Položka	Ječmen	Kukuřice	Pšenice
Stravitelnost bacheru ¹ (% příjmu)			
NDF	39,4	39,3	44,8
Škrob	70,6 ^a	54,1 ^b	78,9 ^a
Celková stravitelnost zažívacího traktu ² (% příjmu)			
DM	64,6	66,6	63,2
OM	66,9	68,4	65,4
NDF	47,2	45,6	40,4
Škrob	92,8	92,6	93,9

5.2.2 Olejninny

Jak je již uvedeno výše, obiloviny mohou způsobit v časné laktaci subakutní ruminální acidózu. Jedním z řešení tohoto problému, je částečné nahrazení olejninami jako je např. řepka. Přesněji jde o řepkový extrahovaný šrot, který se tepelnou úpravou stává stravitelnější, chutnější a dochází k odstranění antinutričních látek. Po zařazení řepkového extrahovaného šrotu došlo k nárůstu průměrného nádoje na krávu o 1,8 kg mléka. Co se ceny na trhu týče, pokud z krmné dávky úplně odebereme sójový šrot a nahradíme ho řepkovým, ušetříme 9 Kč na každém krmném dni. Navíc tepelné upravený řepkový šrot je vhodným komponentem do všech kategorií skotu (JEDLIČKA, 2012). Řepkové semeno se vyznačuje velmi bohatým profilem mastných kyselin, kdy 40 % zaujímají nenasycené mastné kyseliny v zastoupení 55 % kyseliny olejové, 25 % kyseliny linolenové a 14 % kyseliny linolové. Celá semena řepky je vhodné zařadit do KD v množství 0,7-1,4 kg/den/dojnice (NOWAK a POTKAŇSKI,

2000). Nevýhodou řepky je její nízký obsah vlákniny, a proto by měla být podávána se senem, travní nebo kukuřičnou siláží (FULKERSON, 2008).

Tabulka 12: Nutriční hodnota řepky v porovnání s žitem a potřebou dojnic (%DM) (FULKERSON, 2008)

Nutriční hodnota (DM %)	Žito	Řepka	Potřeba krav
	(Vegetativní fáze)		
Metabolizovatelná energie MJ/kg DM	11,4	11,5	10,3
Dusík	3,9	4,3	2,4
Bezdušičkaté látky	0,9	3,5	
surový protein	24,3	27	15
acido-detergentní vláknina	23	15	18
neutrálně-detergentní vláknina	49	15	45
ve vodě rozpustné škroby	7,8	15-17	
vápník	0,53	0,9	0,51
fosfor	0,22	0,3	0,33
draslík	2,2	2,5	0,9
hořčík	0,28	0,27	0,2
síra		0,51	0,18
chlorid	0,1	2,2	
sulfur	0,43	0,5	0,2

Další velmi oblíbenou olejinou poslední doby se stal bavlník, a to především v období nejvyšší produkce mléka. Ve studii GRAINGERA et al. (2007) byla kravám podaná dieta o 5,6 kg DM travní siláže, 4 kg DM vojtěškového sena, 3 kg DM zrna obilovin a 2,7 kg DM bavlníkových semen. Výsledky přidání bavlníku ukázaly vyšší příjem energie, dusíku a zvýšení stravitelnosti dusíku z 62 % na 75 %. Nebyly prokázány žádné negativní účinky na trávení bachoru ani na složení mléka.

Bavlníkové semeno má tedy příznivý účinek na výnos mléka, příjem sušiny a profil mastných kyselin v mléce, především kyseliny linolové (DAVANI et al., 2011).

5.2.3 Okopaniny

Do krmných okopanin řadíme mrkev, řepu a brambory. Krmná mrkev je bohatá na živiny, vitamíny a minerály, disponuje vysokým obsahem vitamínu A a karotenů. Jedinou úpravou mrkve před zkrmováním je její krouhání, aby se skot nedávil. Dnes

se už však její zkrmování uplatňuje spíše v malochovech (MEIXNER, 2001). Co se týče brambor, jsou zdrojem nestrukturálních sacharidů, především škrobu, který je v bachoru daleko pomaleji degradován mikroorganismy, než je tomu například u pšenice. Avšak jejich využití ve velkochovech příliš nenalezneme (MONTEILS et al., 2002). Krmná řepa se používá především na Novém Zélandu přes zimní období, kde je díky svojí nutriční hodnotou vhodným doplňkem k pastvě. Tam se zkrmuje v množství 15-20 kg DM/ks/den. Ve zbytku Evropy je zařazována do KD spíše jako doplněk k silážím nebo senážím, kvůli jejímu vysokému obsahu cukrů, ale nízkému zastoupení vlákniny, bílkovin, fosforu a střední obsah vápníku. Vysoký obsah cukru v krmné řepě vyvolává acidózu, a tak s jejím začleněním do krmné dávky musíme postupovat pomalu. Tento proces trvá přibližně 14 dnů a začíná se na 1 kg DM/ks/den. Pak se dávka zvyšuje ob den na více než 1 kg DM/ks/den, než se dostaneme na 5 kg DM/ks/den, což je konečná dávka pro laktaci (GIBBS et al., 2015).

5.2.4 Luštěniny

Mezi nejpoužívanější luštěniny patří vojtěška, jetele a sója. Bylo prokázáno, že částečné nahrazení krmiva sójovými boby v časně laktaci během prvních 90 dní po porodu zvýšilo dobrovolný příjem sušiny o 7,2 %, což se projevilo i ve vyšších výnosech mléka. V tabulce č. 10 uvádím příklad složení experimentální stravy s přísadkou sójových bobů a kontrolní diety založené především na kukuřičné siláži (ADIN et al., 2009).

Tabulka 10: Složení diety s přidavkem sóji a kontrolní diety pro uvedený výzkum (ADIN et al., 2009)

komponenty (% DM)		dieta s přidavkem sóji	kontrolní dieta
kukuřičná siláž		12,2	21,8
vikvové seno		2,4	4,3
pšeničné seno		8,9	8,9
sójové slupky		14,5	0
sójová mouka		4,5	4,5
mleté kukuřičné zrno		15,1	15,1
mleté kukuřičné zrno		13,1	13,1
celé bavlněné semeno		4,4	4,4
kukuřičný lepek		6,6	6,6
sušená lihovarská zrna		6,6	6,6
slunečnicová mouka		4,6	4,6
řepková mouka		3,2	3,2
pšeničné otruby		0	3
NaHCO ₃		0,7	0,7
NaCl		0,4	0,4
CaCO ₃		1,2	1,2
Ca-LCFA		1	1
urea		0,3	0,3
stopové minerální prvky		0,1	0,1

Sója se nejčastěji používá jako seno nebo siláž. Co se chuti týče, nemají dojnice problém přijímat ani jednu formu sójového krmiva. U sena by se vlhkost měla dostat pod 25 %. Za to sójová siláž by měla obsahovat 35-45 % sušiny. Průměrný obsah mikrobiálního proteinu je 19 % a můžeme se řídit pravidlem: čím větší vlhkost, tím větší rozpustnost proteinu. Sója je velmi dobře stravitelná, pokud se obsah NDF v sušině pohybuje mezi 36,6-47,8 %. V závislosti na zralosti se obsah tuku pohybuje mezi 2,3-6,6 % (CASPER et al., 2013).

Tabulka 11: Minimální, maximální a průměrné nutriční hodnoty sóji (%DM)
(CASPER et al., 2013)

komponenty	minimum	maximum	průměr
surový protein	14,5	22,9	19,3
rozpuštěný protein	40,9	62,3	53,7
NDF	36,7	50,6	44,3
ADF	30,6	42,5	35,7
lignin	6,9	11,5	9,4
olej	2,3	6,6	4,6
NFC	17	32	25
vápník	0,67	1,39	1,01
fosfor	0,19	0,43	0,33
hořčík	0,25	0,44	0,32
draslík	1,37	2,48	1,85
síra	0,12	0,24	0,18
chlorid	0,07	0,89	0,16
pH	3,48	5,1	4,67
kyselina mléčná (%)	0,5	8,5	3,48
kyselina octová (%)	0,8	6,1	3,06

Co se jetelovin týče, neměly by se zkrmovat samotné kvůli vysokému obsahu dusíku, ale nejlépe v nějaké směsi jako je např. lusko-obilní směska nebo jetelo-trvaní siláže či senáže. Často se diskutuje o využití bílého či červeného jetele. Většina studií však poukazuje na lepší účinky jak příjmu potravy, tak zvýšení mastných kyselin v mléce ve prospěch jetele červeného (STIENSHAMN et al., 2007).

5.2.5 Seno a sláma

Seno je používáno především v období stání na sucho, kdy je potřeba doplňovat méně energie a více vlákniny v podobě NDF. Vysoký příjem energie totiž způsobuje mobilizaci tukové tkáně a metabolické poruchy. Výzkum ukázal, že dojnice krmené v tranzitním období dietou obsahující 30 % vojtěškového sena (86 % sušiny), vyprodukovaly více mléka v prvním týdnu laktace a první měsíc měly vyšší příjem sušiny (LITHERLAND et al., 2013).

Stejnou úlohu v tranzitním období vykazuje i sláma. V této studii byl zkoumán účinek doplnění pšeničné v množství 29 % z TMR a vliv délky částic. Byly porovnávány dlouhé částice (10,16 cm) a krátké (2,54 cm), přičemž za vhodnou byla prohlášena kratší řezanka pšeničné slámy z důvodu menšího výskytu třídění krmiva,

lepší stravitelnosti, většího příjmu sušiny a stabilnějšího pH bachoru v prvním týdnu po otelení (HAVEKES et al., 2019).

5.2.6 Pastva

Velmi důležitým faktorem při pasterním odchovu dojníc je produktivnost pastev, jejich vzdálenost od stáje a poloha. Dále je velmi důležité splnit nutriční požadavky vysokoprodukčních dojníc, což je na pastvě velmi složité. Závisí na mnoha faktorech, mezi něž řadíme především botanické složení, fenofáze v období využití, hnojení, stanovištní a klimatické podmínky a forma využití. Výhodou pastvy je zlepšení průchodu krmiva střevy, aromaticnost, podpora chuti k příjmu krmiva, vysoký obsah vitamínu D₂, zvyšuje obsah vitamínu A v mléce, příznivě působí na zdravotní stav a odolnost zvířat.

Na pastvu je však potřeba dojnice připravit, jelikož náhlý přechod vyvolává dietetické poruchy. Minimální délka přechodného období by měla být 7 dní. V prvních dnech je vhodné vypouštět zvířata na pastvu až po jejich nakrmení, aby nedošlo k prudké změně mikroflóry v bachoru. Velmi osvědčený způsob pastvy je dávkový, kdy dojnice dostanou přidělenou plochu porostu na půl nebo celý den. Při celodenní pastvě se na jednu dojnici počítá 70-75 kg pastervního porostu na den, včetně ztrát na nedopascích (15-25 %). Celodenní pastva představuje dobu pasení tři až čtyři hodiny dvakrát denně. Polodenní pastva nejčastěji zahrnuje pasení jednou denně, a to v dopoledních hodinách (SKLÁDANKA a kol., 2014).

6. ZÁSADY KRMENÍ

Jelikož je naším cílem zajistit správnou funkci trávicího traktu dojníc a jejich dobrého zdravotního stavu, musíme dodržovat několik obecných zásad. V první řadě je třeba zkrmovat kvalitní krmnou dávku v pravidelných intervalech, nebo k ní poskytnout adlibitní přístup. Zejména v letních obdobích je nutné při založení nové TMR odstranit zbytky předcházející TMR z důvodu tepelného a mikrobiálního znehodnocování. Pokud se chystáme změnit složení KD, je zapotřebí dojnice na změněné komponenty postupně přivykat. Tato adaptace by neměla být kratší než 8-10

dní. Dále je nutné dodržovat technologie krmení jako je důkladné promíchání TMR a plnění fyzikálních vlastností předkládaného krmiva (KŘEPELKA 2012).

Pro výtěžek kvalitního mléka je třeba respektovat podmínky výrobní oblasti. Krávy musí mít přístup k pitné vodě celý den a sestavování KD je prováděno na základě laboratorních rozborů (KUDRNA a kol., 1998).

7. ZÁVĚR

Fázová výživa je velmi oblíbeným a také nepoužívanějším způsobem krmení dojného skotu ve velkochovech. I přesto, že je s ní spojeno mnoho výzkumů, stále ještě máme mezery v pochopení fungování těla zvířat a jeho měnících se nutričních potřeb. Co však ale víme je, že nejkritičtějšími obdobími fázové výživy je tranzitní období a následná fáze rozdojování. Nejúčinnějším bojem s kondicí je mírné navýšení BCS ke konci laktace a udržení této hodnoty přes období stání na sucho až do porodu. To je první krok k zamezení negativní energetické bilance nebo ztučnění a zhoršení reprodukčních vlastností. Hodnota BCS by proto měla být 3-3,5.

Dalším úspěšným krokem v období stání na sucho je krmení nízkoenergetických krmiv s vysokým obsahem NDF, doplňovaným spíše tuky než škroby. Krmná dávka by tedy měla sestávat především ze sena nebo slámy, nejlépe o velikosti 2,54 cm. Vhodné je také krmnou dávku doplňovat o v bachoru chráněný cholin, který snižuje výskyt subklinických a klinických ketóz. Dále má pozitivní účinek chrom, a to především na snížení hladin mastných neesterifikovaných kyselin.

V časně laktaci je třeba stanovit užitkovost a podle ní sestavit odpovídající produkční směs. Je třeba zde připočítat i 20 % přírůstek na rozdojení. Krmná dávka by měla být tvořena především objemnými krmivy s přídatkem jaderných krmiv. Příměs jaderných krmiv je důležitá zejména z častého výskytu negativní energetické bilance, kdy je třeba zabránit mobilizaci energie z tělních tkání. Jejich druhým neméně důležitým úkolem je připravovat bachor na příjem vysokoenergetických krmiv, které se skládají převážně z již zmíněných jaderných krmiv. Toto postupné navykání by nemělo být kratší než 7 dní, jelikož 4-7 dní trvá vývoj papil bachoru. Dále byl sledován pozitivní účinek přidání zinku, který snižuje počet somatických buněk. Vhodné je i

zařazení palmového oleje, a to především ve 4.-12. týdnu laktace z důvodu snížení úbytku tělesné hmotnosti a zvýšení kvality mléka.

V produkční směsi, která sestává převážně z kukuřičné siláže se velice osvědčilo přidání bavlníkového semene, který má příznivé účinky na výnos mléka, příjem energie, dusíku a stravitelnost dusíku. Ke konci laktace je opět potřeba připravovat dojnice na tranzitní období, snižováním energie krmiva, zařazením vyššího obsahu NDF a optimalizací kondice.

Závěrem je třeba uvést, že fázová výživa je velmi zajímavým a stále ještě zkoumaným aspektem. Doufám, že v brzké době se objeví další nové poznatky ohledně tohoto způsobu výživy, které chovatelům pomůžou s optimalizací krmné dávky ve všech fázích mezidobí s příznivým účinkem jak na vysokou produkci mléka, tak na zdravotní stav zvířat.

8. SEZNAM LITERATURY

ABAŞ, I., H. ÖZPINAR, H. C. KUTAY a R. KAHRAMAN. Determination of the Metabolizable Energy (ME) and Net Energy Lactation (NEL) Contents of Some Feeds in the Marmara Region by In vitro Gas Technique. *Turk J Vet Anim Sci* [online]. Istanbul: TÜBITAK, 2003, , 751-757 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-05-29-3/vet-29-3-25-0309-22.pdf>

ABDELQADER, M.M. a M. OBA. Lactation performance of dairy cows fed increasing concentrations of wheat dried distillers grains with solubles. *Journal of Dairy science* [online]. , 3894-3904 [cit. 2020-06-13]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4809>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212003670>

ADIN, G., R. SOLOMON, M. NIKBACHAT, et al. Effect of feeding cows in early lactation with diets differing in roughage-neutral detergent fiber content on intake behavior, rumination, and milk production. *Journal of Dairy science* [online]. 2009, , 3364-3373 [cit. 2020-06-14]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2078>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030209706538#bib26>

AGROPRESS. *Poruchy metabolismu vitamínů rozpustných v tucích* [online]. 2018 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-v-tucich/>

AGROPRESS. *Poruchy metabolismu vitamínů rozpustných ve vodě* [online]. 2015 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-ve-vode/>

ALLISON, R.D. a R.A. LAVEN. Effect of vitamin E supplementation on the health and fertility of dairy cows. *Veterinary record* [online]. 2000, , 703-708 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://veterinaryrecord.bmj.com/content/147/25/703.short>

BEEVER, D.E. The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal Reproduction science* [online]. 2006, , 212-226 [cit. 2020-06-16]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.08.002>. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432006003757?casa_t

[oken=IPG6NW0cS68AAAAA:SsN_eX9PhoTG6ojkskpUz0cMUASMrO1U1rxQWJhdFXvqCVkx2wgPFatBIEQAGb154CE9bPh38Avs](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71732-0)

BHANDARI, S. K., K. H. OMINSKI, K. M. WITTENBERG a J. Z. PLAIZIER. Effects of Chop Length of Alfalfa and Corn Silage on Milk Production and Rumen Fermentation of Dairy Cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2007, , 2355-2366 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)71732-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)71732-0/fulltext)

BLOCK, E. a W. K. SANCHEZ. *Special Nutritional Needs of the Transition Cow* [online]. 2000 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://www.txanc.org/docs/transitioncow.pdf>

BOUWSTRA, R.J., M. NIELEN, J.A. STEGEMAN, P. DOBBELAAR, J.R. NEWBOLD, E.H.J.M. JANSEN a T. VAN WERVEN. Vitamin E supplementation during the dry period in dairy cattle. Part I: Adverse effect on incidence of mastitis postpartum in a double-blind randomized field trial. *Journal of Dairy science* [online]. 2010, , 5684-5695 [cit. 2020-03-15]. DOI: 10.3168/jds.2010-3159. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(10\)00618-1/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(10)00618-1/pdf)

BRANDSTETTER, V., V. NEUBAUER, E. HUMER, I. KRÖGER a Q. ZEBELI. Chewing and Drinking Activity during Transition Period and Lactation in Dairy Cows Fed Partial Mixed Rations. *Animals* [online]. 2019, , 16 [cit. 2020-03-17]. DOI: 10.3390/ani9121088. Dostupné z: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=F3ym967Jh8mVO5Yeygr&page=1&doc=3&cacheurlFromRightClick=no

BRODERICK, G.A., R.G. KOEGEL, R.P. WALGENBACH a T.J. KRAUS. Ryegrass or Alfalfa Silage as the Dietary Forage for Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2002, , 1894-1901 [cit. 2020-06-12]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74264-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74264-1). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030202742641>

BRYAN, M.A., M.T. SOCHA a D.J. TOMLINSON. Supplementing Intensively Grazed Late-Gestation and Early-Lactation Dairy Cattle with Chromium. *Journal of Dairy science* [online]. 2004, , 4269-4277 [cit. 2020-06-17]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73571-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73571-7). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204735717>

BUXTON, D.R. a D.D. REDFEARN. Plant Limitations to Fiber Digestion and Utilization. *The Journal of Nutrition* [online]. 1997, , 814S–818S [cit. 2020-04-26]. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/127.5.814S>. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jn/article/127/5/814S/4724072>

CAO, Y.C., X.J. YANG, C. ZHENG, D.D. WANG, C.J. CAI, S.M. LIU a J.H. YAO. Effects of dietary leucine and phenylalanine on pancreas development, enzyme activity, and relative gene expression in milk-fed Holstein dairy calves. *Journal of Dairy science* [online]. 2018, , 4235-4224 [cit. 2020-04-25]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13987>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030218301619>

CASPER, D., K. KALSCHUR a A. GARCIA. Soybeans as Forage for Dairy Cattle. *Forage Focus* [online]. South Dakota State University, 2013, , 1-2 [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <http://www.midwestforage.org/pdf/759.pdf.pdf>

CIBULKA. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.

CLARK, J.H., D.K. BEEDE, R.A. ERDMAN, et al. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* [online]. Washington: National academy press, 2001 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>

COLMENERO, J.J.O. a G.A. BRODERICK. Effect of Dietary Crude Protein Concentration on Milk Production and Nitrogen Utilization in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2006, , 1704-1712 [cit. 2020-04-25]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72238-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72238-X). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203020672238X>

CYRIAC, J., A. G. RIUS, M. L. MCGILLIARD, R. E. PEARSON, B. J. BEQUETTE a M. D. HANIGAN. Lactation Performance of Mid-Lactation Dairy Cows Fed Ruminally Degradable Protein at Concentrations Lower Than National Research Council Recommendations. *Journal of Dairy science* [online]. 2008, , 4704-4713 [cit. 2020-03-24]. DOI: 10.3168/jds.2008-1112. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(08\)70938-X/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(08)70938-X/pdf)

ČERMÁK, B. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. Č. Budějovice: ZF JU, 2000. ISBN 80-7040-422-1.

ČERMÁKOVÁ, J. Jak kravám usnadnit porod a nástup produkce? Změna pro lepší život. *Chov skotu*. 2016, **13**.(4), 16-17.

ČERMÁKOVÁ, J., P. DOLEŽAL a V. KUDRNA. YEASTS IN DAIRY NUTRITION. In: *Mendelnet* [online]. 2013, s. 1-9 [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: https://mnet.mendelu.cz/mendelnet09agro/files/articles/zoo_cermakova.pdf

DAVANI, O., G.R. GHORBANI a A.K. ESMAILIZADEH. Supplementation with whole cottonseed changes milk composition and milk fatty acid profile in dairy cows. *Animal Production Science* [online]. 2011, , 95-101 [cit. 2020-06-14]. DOI: <https://doi.org/10.1071/AN10026>. Dostupné z: <https://www.publish.csiro.au/an/AN10026>

DAWOD, A., H. AHMED, R. ABOU-ELKHAIR, et al. Effects of Extruded Linseed and Soybean Dietary Supplementation on Lactation Performance, First-Service Conception Rate, and Mastitis Incidence in Holstein Dairy Cows. *Animals* [online]. 2020 [cit. 2020-06-12]. DOI: 10.3390/ani10030436. Dostupné z: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=11&SID=E6PDeoK4jFtNbFNfmQc&page=1&doc=2

DEVRIES, T. J. a R. M. GILL. Adding liquid feed to a total mixed ration reduces feed sorting behavior and improves productivity of lactating dairy cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2012, , 2648-2655 [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(12\)00231-7/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(12)00231-7/fulltext)

DHIMAN, T.H. a L.D. SATTER. Yield Response of Dairy Cows Fed Different Proportions of Alfalfa Silage and Corn Silage. *Journal of Dairy science* [online]. 1997, , 2069-2082 [cit. 2020-06-12]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76152-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76152-6). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030297761526>

DOLEŽAL, P., L. ZEMAN, J. SKLÁDANKA a J. DVOŘÁČEK. Technologické zásady. *Zemědělec* [online]. 2008 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/technologicke-zasady/>

DRACKLEY, J.K. a F.C. CARDOSO. Prepartum and postpartum nutritional management to optimize fertility in high-yielding dairy cows in confined TMR systems. *Animal* [online]. 2014, , 5-14 [cit. 2020-06-17]. DOI: 10.1017/S1751731114000731. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/77554B833FEB8B0341D5DFBAF2E693E3/S1751731114000731a.pdf/div-class-title-span-class-italic-prepartum-span-and-span-class->

italic-postpartum-span-nutritional-management-to-optimize-fertility-in-high-yielding-dairy-cows-in-confined-tmr-systems-div.pdf

DVOŘÁČKOVÁ, J., P. DOLEŽAL, J. HLADKÝ a I. VYSKOČIL. Hodnocení výživné hodnoty krmiv. *Cvičebnice "Hodnocení výživné hodnoty krmiv"* [online]. Brno, 2011 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/cvicebnice/page.php?sekce=5&page=17

DVOŘÁK, R. *Výživa skotu z hlediska produkční a preventivní medicíny*. Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno: Noviko, 2005. ISBN 80-86542-08-4.

Effect of Level and Source of Energy During the Periparturient Period. In: EASTRIDGE, M.L. *Proceedings Tri-State Dairy Nutrition Conference*. Indiana: Grand Wayne Center, 1999. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/profile/R_Sulc/publication/238071532_Update_on_Predicting_Harvest_Time_for_Alfalfa/links/0deec537e3a7925fcb000000/Update-on-Predicting-Harvest-Time-for-Alfalfa.pdf#page=119

EMMANUEL, D.G.V., S.M. DUNN a B.N. AMETAI. Feeding High Proportions of Barley Grain Stimulates an Inflammatory Response in Dairy Cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2008, , 606-614 [cit. 2020-06-13]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0256>. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(08\)71403-6/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(08)71403-6/fulltext)

FARRARETTO, L.F., P.M. CRUMP a R.D. SHAVER. Effect of cereal grain type and corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by dairy cows through a meta-analysis. *Journal of Dairy science* [online]. 2013, , 533-550 [cit. 2020-06-13]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5932> Get rights and content. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203021200848X>

FRYDRYCH, Z. *Krmná aditiva ve výživě skotu*. Pohořelice, 2008. Dostupné také z: <https://www.vuchs.cz/akce/2008-06-05-Pohorelice/2008-06-05-Pohorelice-Frydrych.pdf>

FULKERSON, B. Growing forage rape in autumn. *Future Dairy* [online]. 2008, , 1-6 [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://futuredairy.com.au/wp-content/uploads/2016/02/TechNoteBrassica2008.pdf>

GIBBS, J., B. SALDIAS a C. TROTTER. *Feeding fodder beet in lactation and to replacement heifers* [online]. Lincoln University, 2015, , 1-12 [cit. 2020-06-15].

Dostupné z: <https://side.org.nz/wp-content/uploads/2015/10/4.6-Feeding-fodder-beat-in-lactation.pdf>

GRAINGER, C., T. CLARKE a R.J. ECKARD. Effect of whole cottonseed supplementation on energy and nitrogen partitioning and rumen function in dairy cattle on a forage and cereal grain diet. *Australian Journal of Experimental Agriculture* [online]. 2007, , 860-865 [cit. 2020-06-14]. DOI: <https://doi.org/10.1071/EA07400>. Dostupné z: <https://www.publish.csiro.au/an/EA07400>

HAVEKES, C.D., T.F. DUFFIELD, A.J. CARPENTER a T.J. DEVRIES. Effects of wheat straw chop length in high-straw dry cow diets on intake, health, and performance of dairy cows across the transition period. *Journal of Dairy science* [online]. 2019, , P254-271 [cit. 2020-06-15]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17033>. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(19\)30932-4/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(19)30932-4/fulltext)

HERDT, T.H. Nutritional requirements for dairy cattle. In: *Msdvetmanual.com* [online] 2014, , USA [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://www.msdvetmanual.com/management-and-nutrition/nutrition-dairy-cattle/nutritional-requirements-of-dairy-cattle>

HOFFMAN, P.C., D.K. COMBS a M.D. CASLER. Performance of Lactating Dairy Cows Fed Alfalfa Silage or Perennial Ryegrass Silage. *Journal of Dairy science* [online]. 1998, , 162-168 [cit. 2020-06-12]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75563-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75563-8). Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(98\)75563-8/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(98)75563-8/fulltext)

HOLCOMBE, S.J., L. WISNJESKI, J. GANDY, B. NORBY a L.M. SORDILLO. Reduced serum vitamin D concentrations in healthy early-lactation dairy cattle. *Journal of Dairy science* [online]. únor 2018, , 1488-1494 [cit. 2020-03-15]. DOI: 10.3168/jds.2017-13547. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)31104-9/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)31104-9/pdf)

HULSEN, J. *Cow signals: jak rozumět řeči krav : praktický průvodce pro chovatele dojníc*. Praha: Profi Press, 2011. ISBN 978-80-86726-44-1.
HUTJENS, M.F. Pohled na krmná aditiva podle vlivu na krmné dávky a ekonomickou návratnost. In: *Genoservis* [online]. 2010 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/378-pohled-na-krmna-aditiva-podle-vlivu-na-krmne-davky-a-ekonomickou-navratnost>

IBTISHAM, F., A. NAWAB, GH. LI, M. XIAO, LL. AN a G. NASEER. Effect of nutrition on reproductive efficiency of dairy animals. *Medycyna weterynaryjna-veterinary medicine-science and practice* [online]. 2018, , 356-361 [cit. 2020-03-20]. DOI: 10.21521/mw.6025. Dostupné z: <http://www.medycynawet.edu.pl/images/stories/pdf/pdf2018/062018/2018066025.pdf>

ILLEK, J. a M. MATĚJÍČEK. Použití propylenglykolu ve výživě dojnic. *Náš chov* [online]. 2002 [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/pouziti-propylenglykolu-ve-vyzive-dojnic/>

J. GONZALEZ-MALDONADO, R. RANGEL-SANTOS, R. RODRIGUEZ-DE LARA, G. RAMIREZ-VALVERDE, E. R. BRIBIESCA a C.MONREAL-DIAZ. Supplementation of ascorbic acid to improve fertility in dairy cattle. *REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS PECUARIAS* [online]. 2019, **2019**, 1000-1012 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4703>

J. GONZALEZ-MALDONADO, R. RANGEL-SANTOSA, R. RODRIGUEZ- DE LARAA, G. RAMIREZ-VALVERDE, E. R. BRIBIESCAC, M.VIGIL-VIGILD a F. GARCIA-ESPINOSA. Effects of injecting increased doses of vitamins C and E on reproductive parameters of Holstein dairy cattle. *REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS PECUARIAS* [online]. 2019, , 571-582 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4481>

JEDLIČKA, M. Řepka v krmných dietách obstála. *Náš chov* [online]. Profi Press, 2012 [cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/repka-v-krmnych-dietach-obstala/>

JONKER, J.S., D.J.R. CHERNEY, D.G. FOX, L.E. CHASE a J.H. CHERNEY. Orchardgrass versus alfalfa for lactating dairy cattle: Production, digestibility and nitrogen balanc. *Journal of Applied Animal Research* [online]. 2002, , 81-92 [cit. 2020-06-11]. DOI: 10.1080/09712119.2002.9706360. Dostupné z: https://apps.webofknowledge.com/CitedFullRecord.do?product=UA&colName=WOS&SID=E4JfSHhy3i5cwnwX4OP&search_mode=CitedFullRecord&isickref=WOS:000174658900009&cacheurlFromRightClick=no

KINAL, S., A. KORNIWICZ, D. JAMROS, R. ZIEMINSKI a M. SLUPCZYNSKA. Dietary effects of zinc, copper and manganese chelates and sulphates on dairy cows. *Journal of food* [online]. 2005, , 168-172 [cit. 2020-04-15].

Dostupné z:

<http://www.apadanaprotein.com/files/Dietary%20effects%20of%20zinc.pdf>

KIROVSKI, D., B. BLOND a M. KATIĆ. Milk yield and composition, body condition, rumen characteristics, and blood metabolites of dairy cows fed diet supplemented with palm oil. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture* [online]. 2015 [cit. 2020-06-12]. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40538-014-0029-6>.

KMICIKIEWYCZ, A.D., K.J. HARVATINE a A.J. HEINRICHS. Effects of corn silage particle size, supplemental hay, and forage-to-concentrate ratio on rumen pH, feed preference, and milk fat profile of dairy cattle. *Journal of Dairy science* [online]. 2015, , 4850-4868 [cit. 2020-04-12]. DOI: 10.3168 / jds.2014-9249. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(15\)00303-3/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(15)00303-3/pdf)

KONONOFF, P.J. a A.J. HEINRICHS. The Effect of Corn Silage Particle Size and Cottonseed Hulls on Cows in Early Lactation. *Journal of Dairy science* [online]. 2006, , 2438-2451 [cit. 2020-06-04]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73838-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73838-7). Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(03\)73838-7/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(03)73838-7/fulltext)

KOTRBÁČEK, V., V. KUCHAROVÁ a J. DOUBEK. Metabolismus vody u hospodářských zvířat. *Náš chov* [online]. 2017, (9) [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/metabolismus-vody-u-hospodarskych-zvirat/>

KŘEPELKA, J. Zásady výživy vysokoprodukčních dojnic. *Zemědělec* [online]. Agropress, 2012 [cit. 2020-06-17]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/zasady-vyzivy-vysokoprodukcnich-dojnic/>

KUDRNA, V. a J. ILLEK. Výživa dojnic při stání na sucho. *Zemědělec*. Profi Press, 2007, **XV**(32), 12.

KUDRNA, V. a P. HOMOLKA. *Vliv diety, zejména obsahu dusíkatých látek, na množství a kvalitu mléčné bílkoviny a zdraví dojnic* [online]. Praha - Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2009 [cit. 2020-04-25].

KUDRNA, V. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 1998. ISBN 80-239-4241-7.

KUDRNA, V. *Zásady přípravy a zkrmování kompletních směsných krmných dávek (SKD)* [online]. Praha - Uhřetěves, 2009 [cit. 2020-06-11]. Dostupné z:

<https://vuzv.cz/wp-content/uploads/2018/10/9163.pdf>. Metodika. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

LITHERLAND, N.B., D.N.L. DA SILVA, W.P. HANSEN, L. DAVIS, S. EMANUELE a H. BLALOCK. Effects of prepartum controlled-energy wheat straw and grass hay diets supplemented with starch or sugar on periparturient dairy cow performance and lipid metabolism. *Journal of Dairy science* [online]. 2013, , 3050-3063 [cit. 2020-06-15]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5998> Get rights and content. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213001884>

MACEK, R. Zaprahováním dojníc vše začíná. *Náš chov*. 2016, (1), 30-31.

MARINKOVIC, M.D., B. BELIC, M.R. CINCOVIC, R. DOKOVIC, I. LAKIC, N. STOJANAC, O. STEVANCEVIC a G. DEVECERSKI. Relationship between insulin, glucose, non-esterified fatty acid and indices of insulin resistance in obese cows during the dry period and early lactation. *Acta Veterinaria Brno* [online]. 2019, , 143-155 [cit. 2020-06-17]. DOI: 10,2754 / avb201988020143. Dostupné z: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=4&SID=C49MUq4Z7oK4GL4UmPJ&page=1&doc=23&cacheurlFromRightClick=no

MEIXNER, F. Krmná mrkev, opomíjená krmná plodina. *Náš chov* [online]. Profi Press, 2001 [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/krmna-mrkev-opomijena-krmna-plodina/>

MIKYSKA, F. Silážování a zkrmování. *Zemědělec* [online]. 2008 [cit. 2020-06-11]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/silazovani-a-zkrmovani/>

MONTEILS, V., S. JURJANZ, C. SCHOELLEN, G. BLANCHART a F. LAURENT. Kinetics of ruminal degradation of wheat and potato starches in total mixed rations. *Journal of Animal Sciences* [online]. 2002, , 235-241 [cit. 2020-06-15]. DOI: <https://doi.org/10.1093/ansci/80.1.235>. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/80/1/235/4789023>

MUSTAFA, A.F., D.A. CHRISTENSEN a J.J. MCKINNON. Effects of Pea, Barley, and Alfalfa Silage on Ruminal Nutrient Degradability and Performance of Dairy Cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2000, , 2859-2865 [cit. 2020-06-12]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75186-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75186-1). Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200751861>

NIELSEN, N.I. a K.L. INGVAERTSEN. Propylene glycol for dairy cows: A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis. *Animal Feed Science and Technology* [online]. 2004, , 191-213 [cit. 2020-04-16]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.03.008>. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840104000811?casa_token=tF5ioOjNxtAAAAA:IKh4uttIp7vGkdFfixQaq_uLjk3x9HYdfPg_CJXSmjsZA1bokXkhi5YFwckqHkOXWNCaZGloQ#FIG1

NOWAK, W. a A. POTKAŃSKI. The effect of rolled rape seeds on milk composition and lactational responses. *Journal of Animal and Feed Sciences* [online]. 2000, , 425-434 [cit. 2020-06-14]. DOI: <https://doi.org/10.22358/jafs/68062/2000>. Dostupné z: <http://www.jafs.com.pl/The-effect-of-rolled-rape-seeds-on-milk-composition-nand-lactational-responses,68062,0,2.html>

OBA, M. a M.S. ALLEN. Effects of Corn Grain Conservation Method on Feeding Behavior and Productivity of Lactating Dairy Cows at Two Dietary Starch Concentrations. *Journal of Dairy science* [online]. 2003, , P174-183 [cit. 2020-06-13]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73598-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73598-X). Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(03\)73598-X/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(03)73598-X/fulltext)

OBA, M. Review: Effects of feeding sugars on productivity of lactating dairy cows. *Canadian Journal of Animal Science* [online]. 2010, , 37-46 [cit. 2020-04-27]. DOI: <https://doi.org/10.4141/CJAS10069>. Dostupné z: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.4141/CJAS10069#.XqacK2gzPZ>

OTRUBOVÁ, M. *Objemná a jadrná krmiva* [online]. Agropress, 2020 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zakladni-charakteristika-krmiv/>

OVERTON, T. R. a M. R. WALDRON. Nutritional Management of Transition Dairy Cows: Strategies to Optimize Metabolic Health. *Journal of Dairy science* [online]. 2004, , E105-E119 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204700661>

PENNER, G.B. a M. OBA. Increasing dietary sugar concentration may improve dry matter intake, ruminal fermentation, and productivity of dairy cows in the postpartum phase of the transition period. *Journal of Dairy science* [online]. 2009, , 3341-3353 [cit. 2020-04-27]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1977>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030209706514>

POLAKOVA, K., V. KUDRNA, A. KODES, B. HUCKO a Z. MUDRIK. Non-structural carbohydrates in the nutrition of high-yielding dairy cows during a transition period. *Czech Journal of Animal Science* [online]. 2010, , 468-478 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.17221/1710-CJAS. Dostupné z: <https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/31786.pdf>

PRÝMAS, L. Doba metabolizovatelných kyselin přichází. *Náš chov*. Profi Press, 2019, (4), 31-33.

RABELO, E., R.L. REZENDE, S.J. BERTICS a R.R. GRUMMER. Effects of Transition Diets Varying in Dietary Energy Density on Lactation Performance and Ruminal Parameters of Dairy Cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2003, , 916-925 [cit. 2020-06-16]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73674-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73674-1) Get rights and content. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203736741>

RAFIEE-YARANDI, H., M. ALIKHANI, G.R. GHORBANI, M. HEYDARI a P. REZAMANT. Dietary protein level and corn processing method: Intake, digestibility, and feeding behavior of lactating dairy cows. *Livestock Science* [online]. 2019, , 19-27 [cit. 2020-06-13]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.01.001>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187114131930006X?via%3Dihub>

REECE, W. O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Přeložil Jiří CIBULKA. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.

RODNEY, R.M., P. CELI, W. SCOTT, K. BREINHILD, J.E.P. SANTOS a I.J. LEAN. Effects of nutrition on the fertility of lactating dairy cattle. *Journal of Dairy science* [online]. 2018, , 5115-5133 [cit. 2020-03-20]. DOI: 10.3168/jds.2017-14064. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(18\)30291-1/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30291-1/pdf)

SAALEM, F., B.N. AMETAJ, S. BOUATRA, R. MANDAL, Q. ZEBELI, S.M. DUNN a D.S. WISHART. A metabolomics approach to uncover the effects of grain diets on rumen health in dairy cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2012, , 6606-6623 [cit. 2020-06-13]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5403>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212006510>

SANTOS, J.E.P. *Influence of transition cow nutrition on health and reproduction of dairy cows* [online]. In: . Nottingham University Press, 2007 [cit. 2020-06-

16]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Hector_Martinez-Ramirez/publication/233650393_Compensatory_Growth_in_Pigs/links/54135ecb0cf2788c4b359734.pdf#page=8

SCHINGOETHE, D. J. a J. DAVID. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. *Journal of Dairy science* [online]. 2017, , 10143-10150 [cit. 2020-04-03]. DOI: 10.3168/jds.2017-12967. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)31044-5/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)31044-5/fulltext)

SCHROEDER, J.W. Forage Nutrition for Ruminants. *NDSU Extension service* [online]. North Dakota State University, 2004, , 1-16 [cit. 2020-04-26]. Dostupné z: <https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/5098/AS-1250-2004.pdf?sequence=3>

SKLÁDANKA, J., Z. HAVLÍČEK, P. HORKÝ, et al. *Pastva skotu*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-145-1.

STEINSHAMN, H., E. THUEN a U.T. BRENØE. Clover species in grass-clover silages affects milk fatty acid composition. *Journal of Animal and Feed Sciences* [online]. 2007, , 65-69 [cit. 2020-06-16]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/cb21/54527ffd0ca181ad06e87b8470347de6a83f.pdf>

STOCKDALE, C.R. Body condition at calving and the performance of dairy cows in early lactation under Australian conditions: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* [online]. 2001, , 823-839 [cit. 2020-06-16]. DOI: <https://doi.org/10.1071/EA01023>. Dostupné z: <https://www.publish.csiro.au/an/EA01023>

STOJANOVIC, B., G. GRUBIC, N. DJORDJEVIC, D. GLAMOCIC, A. BOZICKOVIC a A. IVETIC. Effects of different levels of physically effective fibers in diets for cows in early lactation. *Spanish Journal of Agricultural research* [online]. 2012, , 99-107 [cit. 2020-04-12]. DOI: 10.5424/sjar/2012101-159-11. Dostupné z: <http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/1635/1617>

SUCHÝ, P., E. STRAKOVÁ, I. HERZIG, E. SKŘIVANOVÁ a D. ZAPLETAL. *Výživa a dietetika II. díl-výživy přežvýkavců*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.

ŠKARDA, J. a O. ŠKARDOVÁ. *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc*. Praha: ÚZPI, 2000. Studijní informace : živočišná výroba. ISBN 80-7271-058-3.

- ŠUSTALA, M. Krmné dávky a systémy krmení dojníc. *Náš chov* [online]. 2001 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/krmne-davky-a-systemy-krmeni-dojnic/>
- TOMAN, M. *Veterinární imunologie*. Praha: Grada publishing, 2000. ISBN 80-7169-727-3.
- TŘINÁCTÝ, J., T. AMON, Y. BARRIÈRE, et al. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. Pohořelice: AgroDigest, 2013. ISBN 978-80-260-2514-6.
- URBAN, F. *Chov dojeného skotu: reprodukce, odchov, management, technologie, výživa*. Praha: AproS, 1997. ISBN 80-901100-7-X.
- VAN KNEGSEL, A. T. M., H. VAN DEN BRAND, J. DIJKSTRA, W. M. VAN STRAALEN, M. J. W. HEETKAMP, S. TAMMINGA a B. KEMP. Dietary Energy Source in Dairy Cows in Early Lactation: Energy Partitioning and Milk Composition. *Journal of Dairy science* [online]. 2007, , 1467-1476 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030207716326>
- Výpočet krmných dávek pro skot* [online]. Mendelova univerzita v Brně, 2008 [cit. 2020-06-17]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/kds/
- WANG, M., B. XU, H. WANG, D. BU, J. WANG a J.J. LOOR. Effects of Arginine Concentration on the In Vitro Expression of Casein and mTOR Pathway Related Genes in Mammary Epithelial Cells from Dairy Cattle. *PLoS one* [online]. 2014 [cit. 2020-04-25]. DOI: 10.1371/journal.pone.0095985. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4006809/>
- ZARCZYNSKA, K., P. ZARCZYNSKI, P. SOBIECH, A. SNARSKA, A. STOPYRA, M. WIETESKA a A. PLACZEK. The effect of micronutrient deficiencies on the health status of transition cows. *Journal of elementology* [online]. 2017, , 1223-1234 [cit. 2020-03-20]. DOI: 10.5601/jelem.2017.22.2.1447. Dostupné z: <http://jsite.uwm.edu.pl/articles/view/1447/>
- ZELENKA, J. Aditiva ovlivňující senzorycké vlastnosti. *Náš chov* [online]. Profi Press, 2018 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/aditiva-ovlivnujici-senzoricke-vlastnosti/>
- ZELENKA, J. Krmná aditiva. In: *Společnost mladých agrárníků České republiky* [online]. 2015, s. 1-28 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: http://www.smacr.cz/data/public/seminare/Aditiva_kurz_2015.pdf

9. PŘÍLOHY

Tabulka 12: Příklad krmné dávky pro tranzitní období (vytvořeno v aplikaci Výpočet krmných dávek pro skot)

Kód	Norma	Diference
16	Dojnice 550kg 12 litru FCM	5.0%

Kód	Krmivo	Dávka
69	Jetelotrava 1.sec plny kvet	1,500
261	Kukuricna silaz - vyssi susina 31%S	4,500
332	Seno jilek italsky 1.sec sus. pole dest 10<d	0,500
322	Cukrovka skrojky silazovane	0,300
537	Kvasnice Vitex - E 46%NL	0,060
490	Repkovy extrahovany srot typ 0 35%NL	0,100
8	Bojinek 2.sec 50dnu obrust	2,320
78	Jilek italsky zacatek kvetu 1.sec	0,500
471	Bavlnikove pokrutiny castecne loupane 34%NL	0,050
592	UNIMIN TS SUPER (0.5)	0,065
158	Perko - repice zelena pice	0,100
478	Repkove pokrutiny typ 0 34%NL	0,200
603	UNIVIT VPD L (0.5)	0,020
76	Jilek italsky - velmi mlady porost 1.sec	1,000
266	Laskavec silaz	1,000
365	Bramborove vlocky	0,500
547	Kyselina fosforecna termicka (31.6%P)	0,050
557	Oxid horecnaty (krmny) (55%Mg)	0,010
559	Jodid sodny	0,095
563	Bentonit	0,180

Živina	Diference	Norma	Krmná dávka	Rozdíl
Susina [g]	23.0%	13115.00	13043.20	-71.80
NEL [MJ]	7.0%	72.25	73.78	1.53
NEV [MJ]	5.0%	72.25	72.92	0.67
PDIN [g]	5.0%	969.00	1007.76	38.76
PDIE [g]	5.0%	969.00	1013.01	44.01
Vapnik [g]	5.0%	63.00	64.04	1.04
Fosfor [g]	5.0%	51.00	52.99	1.99
N-latky [g]	19.0%	1580.00	1617.68	37.68
Vlaktina [g]	5.0%	2780.00	2918.20	138.20
Horcik [g]	5.0%	35.90	37.49	1.59
Sodik [g]	5.0%	20.40	20.80	0.40
Mangan [mg]	5.0%	1136.00	1182.31	46.31
Zinek [mg]	5.0%	852.00	854.18	2.18

Zobrazit normy	Zobrazit graf	Nápověda
Zobrazit krmiva	Zobrazit tisk	Úvod

Přidat do bilance	Zobrazit bilanci	Vymazat bilanci
-------------------	------------------	-----------------

Tabulka 13: Příklad produkční směsi KD (vytvořeno v aplikaci Výpočet krmných dávek pro skot)

Kód	Norma	Diference
21	Dojnice 550kg 32 litru FCM	5.0%

Kód	Krmivo	Dávka
262	Kukurice silaz vysoka susina 33%S	8,100
246	Silaz ze zavadle pice - jilek	1,500
409	Jecmen ozimy 10.5%NL	3,500
415	Psenice srot (12.5%NL)	3,550
490	Repkovy extrahovany srot typ 0 35%NL	1,000
478	Repkove pokrutiny typ 0 34%NL	2,000
625	MIKROP MD III pro skot	0,018
655	MIKROP Bioplex Mn 5 %	0,083
557	Oxid horecnaty (krmny) (55%Mg)	0,025
571	Krmny vapenec (36.5%Ca)	0,133
554	Dinatriumfosfat + 12 H2O (8.6%P)	0,100
547	Kyselina fosforecna termicka (31.6%P)	0,021
542	Mocovina	0,030
431	Kukurice zmo vlokovane 9.2%NL	0,290

Živina	Diference	Norma	Krmná dávka	Rozdíl
Susina [g]	10.0%	18495.00	20341.52	1846.52
NEL [MJ]	5.0%	141.44	143.82	2.38
NEV [MJ]	5.0%	141.44	148.37	6.93
PDIN [g]	15.0%	1969.00	1998.88	29.88
PDIE [g]	15.0%	1969.00	1918.93	-50.07
Vapnik [g]	5.0%	142.00	142.02	0.02
Fosfor [g]	5.0%	104.00	104.41	0.41
N-latky [g]	10.0%	3280.00	3310.69	30.69
Vlaktina [g]	10.0%	3200.00	3341.33	141.33
Horcik [g]	5.0%	59.90	61.73	1.83
Sodik [g]	5.0%	34.40	35.62	1.22
Mangan [mg]	5.0%	1624.00	1640.39	16.39
Zinek [mg]	5.0%	1218.00	1275.09	57.09

Zobrazit normy	Zobrazit graf	Nápověda
Zobrazit krmiva	Zobrazit tisk	Úvod

Přidat do bilance	Zobrazit bilanci	Vymazat bilanci
-------------------	------------------	-----------------