

**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

Výživa dojnic ve vybraném zemědělském podniku

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Lád, CSc.

Konzultanti bakalářské práce:

Ing. Barbora Znoj Novotná

Ing. Lenka Knapíková

Ing. Miroslav Lepeška

Autor bakalářské práce:

Eva Neugebauerová

České Budějovice, 2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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 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 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 plagiátorství.

V Českých Budějovicích, 30. června 2020

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji panu doc. Ing. Františku Ládovi, CSc za pomoc a vedení bakalářské práce a Barboře Znoj Novotné za odborné konzultace. Mé poděkování patří též Ing. Lence Knapíkové za spolupráci při získávání údajů pro výzkumnou část práce. Nakonec bych ještě ráda poděkovala panu Ing. Miroslavu Lepeškovi za cenné rady a zkušenosti z praxe.

Obsah

ABSTRAKT.....	7
ABSTRACT.....	8
1. ÚVOD.....	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
2.1 Výživa dojnic.....	10
2.1.1 Faktory ovlivňující výživu dojnic.....	10
2.1.2 Výživa dojnic během laktace.....	11
2.1.3 Technika krmení dojnic.....	12
2.2 Základní živiny.....	14
2.2.1 Sušina.....	14
2.2.2 Dusíkaté látky.....	14
2.2.3 Tuky.....	15
2.2.4 Sacharidy.....	15
2.2.5 Vláknina.....	16
2.2.6 Minerální látky.....	16
2.2.7 Vitaminy.....	18
2.2.8 Organické kyseliny.....	19
2.2.9 Potřeba energie.....	19
2.3 Objemná krmiva.....	20
2.3.1 Senáž.....	20
2.3.2 Siláž.....	20
2.3.3 Seno.....	21
2.3.4 Sláma.....	21
2.4 Jadrná krmiva.....	21
2.5 Krmné směsi.....	22
2.6 Sestavování krmné dávky.....	22
3. MATERIÁL A METODIKA.....	23
3.1 Popis zemědělského podniku.....	23
3.2 Živočišná výroba.....	23
3.2.1 Popis stáje a kategorií dojnic.....	23
3.2.2 Zdravotní stav dojnic.....	24
3.2.3 Mléčná užitkovost.....	24
3.3 Rozbor krmné dávky.....	25
3.3.1 Popis krmných dávek pro dojnice.....	25
3.3.2 Rozbor krmiv.....	25
3.3.3 Doplnkové krmné směsi.....	26

4. VÝSLEDKY A DISKUZE	27
4.1 Hodnocení krmiv.....	27
4.2 Hodnocení techniky krmení.....	30
4.3 Hodnocení krmných dávek	31
4.4 Hodnocení zdravotního stavu dojnic.....	33
4.5 Optimalizace krmné dávky	33
5. ZÁVĚR	35
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	36
7. PŘÍLOHY:	38
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	46

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na kvalitu a úroveň výživy vysokoužitkových dojnic českého strakatého skotu. Práce je koncipována do dvou částí. První část tvoří teoretickou základnu zkoumané problematiky. Praktická část se zabývá zejména hodnocením faktorů podílejících se na kvalitě a úrovni krmení a výživy dojnic v praxi.

Pro hlubší analýzu dané problematiky bylo metodologicky přistoupeno ke kvalitativní formě výzkumného šetření za použití techniky zjevného a zúčastněného pozorování. Dále bylo přistoupeno k analýze interních dokumentů, kde jsem se zaměřila na normu potřeby živin pro dojnice, analýzy objemných krmiv a rozbor krmných dávek.

Z pozorování zaměřující se na kvalitu objemného krmiva v silážní jámě je zřejmá primární kontaminace krmiva vlivem fyzikálních faktorů prostředí. Z analýzy rozboru krmné dávky je poukázáno na její odchylky vůči normě potřeby živin pro dojnice, což mohlo způsobit zhoršené zabřezávání dojnic spolu s přítomností toxinů v kukuřičné siláži.

V závěru jsou formulované konkrétní kroky pro zlepšení techniky krmení a zefektivnění mléčné užitkovosti celého stáda včetně návrhu optimalizace krmné dávky.

Klíčová slova: dojnice, krmná dávka, výživa, objemné krmivo, krmení

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on the quality and level of nutrition of high-yielding dairy cows of Czech spotted cattle. The work is divided into two parts. The first part consist of theoretical base of researching issues. Practical part is focused on evaluate factors participating on the quality and level of feeding and nutrition of dairy cows in clinical practice.

For a deeper analysis of this issue, a methodological approach to the qualitative form of research was applied with overt and participatory observation technique. Furthermore, the analysis of internal documents was also processed, where I focused on the standards of nutrients requirements for dairy cows, analysis of the bulky feeds and analysis of feed rations.

From the observation focused of the quality of bulky feed in the silage pit, the primary contamination of the feed unit due to physical factor of environment is evident. The analysis of the feed ration shows its deviations from the standard of nutrient requirements for dairy cows which could have caused worsened conception of dairy cows together with the presence of toxins in corn silage.

In the end, specific steps for improve the feeding technique and streamline the milk yield of the whole herd, including a proposal for optimizing the feed ration were formulated.

Keywords: dairy cows, feed ration, nutrition, bulky feed, feeding

1. ÚVOD

V mléčném průmyslu se bere stále větší zřetel na kvalitu a kvantitu získávaného mléka, s čímž jsou spojené stále se zvyšující požadavky na užitkovost dojnic. Předpoklady pro výrobu dostatečného množství kvalitního mléka zahrnují dobrou genetickou základnu stáda, systém hygieny získávání mléka, prostředí, ve kterém se dojnice nachází a především kvalitní výživu dojnic.

Úroveň a kvalita výživy dojnic je bezesporu nejvýznamnější součástí celé živočišné produkce a je potřeba na ní brát dostatečný zřetel. Kromě propočítané krmné dávky je zapotřebí dbát i na výbornou kvalitu všech surovin dodávaných do krmné dávky nebo také na techniku krmení dojnic. Vedle těchto aspektů nesmíme opomenout ani ekonomickou stránku celé problematiky.

Důvodem pro výběr tohoto tématu je výše uvedená problematika získávání mléka v závislosti na úrovni výživy dojnic za předpokladu co nejnižšího finančního zatížení. Jako studentka svého oboru jsem se stala ještě během studia zootechničkou a tak jsem měla možnost sama poznat všechny aspekty celé problematiky výživy vysokoužitkových dojnic.

Cílem této práce je pozorování techniky krmení, analýza interních dokumentů spojených s výživou dojnic, pozorování dopadu celého systému krmení a výživy na zdravotní stav dojnic i změny v mléčné užitkovosti za uplynulé dva roky v konkrétním zemědělském družstvu.

Práce poskytuje základní literární přehled dané problematiky. V praktické části vám práce nabídne pohled do praxe v podobě fotografií a zhodnocení všech aspektů vedoucím k vysoké úrovni výživy dojnic v zemědělském družstvu, včetně návrhů na její možné zlepšení.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Výživa dojnic

Klíčovou oblastí výživy skotu je krmení vysokoužitkových dojnic, které může být úspěšné, je-li založeno na precizním systému výroby, především objemných krmiv, a na správném praktickém krmení (**Kudrna, 1998**). Vysoké nároky na intenzitu užitkovosti kladou velké nároky nejen na množství krmiv, ale současně i na jejich kvalitu (**Polanský a kol., 1990**). Primární úlohou krmiv je zásobování zemědělských užitkových zvířat energií a živinami, aby bylo možné realizovat v odpovídající kvalitě užitkovost, o kterou chovatelé zvířat usilují (**Cempírková a Čermák, 2008**). Pro dosažení vysoké užitkovosti a kvality produktů, dobrého zdraví zvířat a jejich dlouhověkosti je třeba zvířatům dodat dostatek všech živin ve vhodné a snadno využitelné formě (**Polanský a kol., 1990**). Spíše, než exaktní vědou, je výživa dojnic i ostatního skotu uměním, vyplývajícím z citlivého pozorování zvířat a z dlouhodobých zkušeností (**Kudrna, 1998**).

2.1.1 Faktory ovlivňující výživu dojnic

Dojnice s vysokou produkcí musejí zkonsumovat velké množství vysoce kvalitního krmiva, aby jejich produkce byla optimální (**Čermák a M Ball, 2004**). Problematika plnohodnotné výživy a krmení souvisí s řadou okolností, které plynou z omezené schopnosti vysokoužitkových zvířat přijímat odpovídající množství sušiny krmiva.

Limitujícími vnitřními činiteli příjmu sušiny krmiva a příjmu živin jsou:

- hmotnost a užitkovost zvířat
- fyziologický stav a trénink (příprava na objemový typ výživy)

Limitující vnější činitelé, kteří ovlivňují příjem sušiny, jsou:

- kvalita zkrmovaných krmiv (jejich plnohodnotnost)
- způsob konzervace, průběh fermentačního procesu, chutnost a skladba krmné dávky
- podíl jaderných krmiv v krmné dávce
- technika krmení (**Polanský a kol., 1990**)

O množství krmiva, které může kráva přijmout, rozhoduje objem jejího zažívacího traktu. Takže nastane chvíle, kdy už se dovnitř nic nevejde. Krmivo, které se rozkládá snadno, se tak může konzumovat ve větších množstvích, protože projde bachorem rychle (**Hulsen a Aerden, 2014**). K udržení zdravého bachoru přispívá mnoho faktorů. Výživáři se zaměřují na ukazatele, jako jsou poměr energie a proteinu, zjišťují, zda má krmná dávka dostatek vlákniny a minerálních látek. Ale neměli bychom zapomínat na to, co ovlivňuje chování krav při příjmu krmiva.

Při hodnocení situace jsou důležitými signály krav:

- naplnění bachoru (příjem krmiva a průchod trávicím traktem)
- mléčná užitkovost v posledních dnech (příjem krmiva a stravitelnost složek)
- výkaly (příjem krmiva a trávení)
- selekce, přebírání krmiva (dobře promíchaná krmná dávka, chutnost a stravitelnost komponentů)
- přežvykování (vláknina)
- zdraví paznehtů (pohybové skóre) (**Hulsen, 2011**)

Z fyzikálních vlastností prostředí se nejvýznamnějším způsobem uplatňuje teplota. Není-li teplo z organismu dostatečně odváděno, dochází k jeho akumulaci. V důsledku hypertermie dochází k dráždění centra sytosti, což se projeví snížením příjmu krmiva a

poklesem užitkovosti (**Prokop a kol., 1991**). Zajištění čerstvého vzduchu v prostoru krmného žlabu je velmi důležité. Během období vysokých teplot pomáhají ventilátory nad krmnými žlaby snižovat tepelný stres dojnic. Již při teplotách nad 25°C krávy přijímají méně krmiva.

Komfort u krmného žlabu je další stránkou krmného managementu. Všechny krmné prostory by měly být zastřešeny, aby chránily dojnice i krmivo před sluncem, deštěm a sněžením (**Liška, 2010**). Šířka krmného místa činí v průměru 70-72 cm na krávu. Jakékoliv snižování tohoto parametru souvisí s nezbytným zvyšováním četnosti zakrmování a přihrnování krmiva (**Skládanka, 2014**). Krávy selektují, přebírají krmivo podle chuti, ne podle nutriční hodnoty. Je to pro ně snadné, když jsou v promíchaném krmivu dlouhé částice (delší než 7 cm) (**Hulsen, 2011**). Výživa dojnic je tedy ovlivňována četnými faktory, a to kladně i záporně. Je proto nutné poznat negativní faktory a snažit se jejich působení eliminovat, na druhé straně podporovat faktory pozitivně působící (**Labuda a kol., 1982**).

2.1.2 Výživa dojnic během laktace

Výživa vysokoprodukčních dojnic je výrazněji komplikována především proto, že s nárůstem denního nádoje se při zahájení laktace zvětšují rozdíly v zapojení funkčních systémů důležitých pro růst a vývoj plodu během březosti a pro tvorbu mléka během laktace po porodu. Toto kontinuální střídání funkčních priorit vyžaduje důslednou diferenciaci výživy podle stadia březosti a laktace (**Polanský a kol., 1990**).

V zásadě je možno rozdělit fázový způsob výživy dojnic v laktaci na tři třetiny a dále na období stání na sucho. V jednotlivých obdobích se vzájemně liší poměr mezi jadrou a objemnou složkou krmných dávek (**Čermák, 1994**). Příjem sušiny po otelení, mléčnou produkci a uvolnění placenty pozitivně ovlivňuje zvýšený obsah dusíkatých látek (14 – 15 % ze sušiny krmné dávky) a energie v krmných dávkách před otelením (**Kudrna, 1998**). V období po otelení by měla být zkrmována vysoce kvalitní objemná krmiva (koncentrace energie, stravitelnost), jejichž podíl by podle užitkovosti neměl přesahovat 40 - 50 % ze sušiny krmné dávky. Zbývající část krmné dávky by měla tvořit koncentrovaná jadrná krmiva odpovídající kvality (**Urban, 1997**). V prvních šedesáti dnech je nutno dojnici vyprovokovat k maximální produkci mléka stimulací jadrným krmivem (rozdojování). Provádí se tak, aby krmná dávka (resp. přídavek jádra) byla o dva až tři kilogramy mléka vyšší než skutečná užitkovost (**Čermák, 1994**).

Přibližně od 70. až 100. dne laktace nastává méně kritická fáze, která je charakterizována vrcholem příjmu sušiny a většinou mírným poklesem užitkovosti, což dohromady znamená kladnou energetickou bilanci. Vzhledem k vyššímu příjmu sušiny se zvyšuje příjem objemných krmiv na 50 - 60 % ze sušiny krmné dávky, přičemž příjem koncentrovaných krmiv by měl odpovídat aktuální užitkovosti a postupně se zlepšující kondici krav. Koncentrace dusíkatých látek by neměla přesáhnout – vzhledem k očekávanému zabřeznutí – 17 % (**Urban, 1997**).

Od 3. do 10. měsíce laktace dojnice produkuje asi 2/3 z celkového množství za normovanou laktaci. Charakteristickým znakem této části laktace je stálé snižování dojivosti, které je možné úrovní výživy do určité míry ovlivnit (omezit), ne však zastavit (**Kopecký, 1977**). Volba jadrných krmiv by měla odpovídat typu základních krmných dávek a u produkčních směsí by měla jejich produkční účinnost odpovídat užitkovosti nad záchovnou krmnou dávku. U objemných krmiv je nutno počítat s rezervami pro nesežrané zbytky a manipulaci krmiv, které činí podle typu krmných dávek přídavek 5 – 10 % vypočteného množství (**Čermák, 2000**).

V závěrečné fázi laktace – přibližně v posledních 100 dnech – se dále snižuje podíl jadrných krmiv podle užitkovosti, přičemž je snahou dosáhnout kondice s hodnotou 3,5 – 4 body (**Urban, 1997**). V této části laktace narůstá výrazněji hmotnost plodu a hlavně plodových obalů (**Čermák, 1994**). Krmení těchto dojnic je založeno hlavně na objemových krmivech a mělo by zabezpečit, aby dojnice končily laktaci 50 – 60 dnů před otelením v optimální kondici (**Kudrna, 1998**).

2.1.3 Technika krmení dojnic

Krmení vysokoužitkových krav znamená pohybovat se v relacích krytí potřeby živin na jedné straně a krytí potřeby hrubé (zejména strukturální) vlákniny na straně druhé, jako faktoru umožňujícího skotu přežvykování a činnost předžaludků (**Doležal a kol., 1996**).

Technika krmení dojnic zahrnuje práce a postupy spojené se sestavováním a přípravou krmných dávek a jejich podáváním. Při krmení dojnic je nezbytné respektovat řád, zajišťující nejen mechanické a fyziologické nasycení zvířat, ale i normální činnost trávicího ústrojí a tím i odpovídající využití krmiv. Z těchto důvodů je nezbytné volit správně počet krmení během dne, čas krmení a jeho pravidelnost a v neposlední řadě i sled krmiv (**Kudrna, 1998**).

Názory na počet krmení během dne se různí. V praxi se tak lze setkat s krmením 1x až několikrát denně. Na každém hospodářství je pochopitelně nutné vycházet z vlastních podmínek, ekonomiky a produktivity práce, přičemž je nutné si uvědomit, že častější krmení zabezpečuje většinou vyšší příjem sušiny a lepší využití krmiv, než je tomu při nárazovém krmení ve velkých dávkách. Nejpoužívanější variantou v ČR je krmení 2x denně, přičemž tam, kde je to technicky možné, je nutné – v období mezi krmeními a při současných příjmech krmiv ve stádech s vyšší užitkovostí – zajistit denně několikrát přihnutí krmiv, čímž se z hlediska příjmu sušiny do určité míry nahradí vícenásobné zakládání krmiv (**Kudrna, 1998**). Při každém krmení je zásadně třeba zkrmovat všechny komponenty krmné dávky (**Polanský a kol., 1990**).

V současné době je většina velkých chovatelů vybavena míchacími krmnými vozy, protože při velkých koncentracích zvířat na farmách dochází k velké úspoře pracovní síly (**Skládanka, 2014**). Vývoj v oblasti techniky (míchací vozy, vybírače siláže, tenzometrické váhy) přispěl k praktickému používání kompletních směsných dávek, v anglosaských zemích označovaných jako „*total mixed ration*“ (TMR) (**Urban, 1997**). Hlavním principem TMR je skutečnost, že všechna krmiva, která mají dojnice, případně i jiné kategorie skotu, dostat, jsou do směsné krmné dávky zařazeny vždy, když je dávka míchána a dotyčné zvíře nebo jejich skupina krmena. V tomto směru nepřipouští systém TMR výjimku (**Kudrna, 1998**). Směsné krmné dávky jsou dnes již běžnou chovatelskou rutinou u všech věkových kategorií skotu, mimo kategorii telat do odstavu. Jde o techniku krmení, při níž se všechna objemná a jadrná krmiva včetně minerálních vitamínových doplňků smísí dohromady v homogenní krmnou dávku (**Doležal a Staněk, 2015**). Optimální sušina směsné krmné dávky je kolem 50 - 60 %. Nižší sušina a naopak sušina nad 65 % omezují příjem dávky (**Urban, 1997**). Pořadí vkládání jednotlivých komponentů je také jednou z podmínek zajištění výroby homogenní TMR. Obecnou zásadou je od suchých k vlhkým a od dlouhých ke krátkým. Pořadí krmiv by mělo být: seno a sláma, aby došlo k jeho rovnoměrnému nařezání; jadrná krmiva, minerálie, vitamíny a ostatní premixy (špatně míchatelná malá množství je lépe smíchat předem ve zvláštní míchačce s nějakým nosičem); siláž, LKS (siláž z kukuřičných palic s listy), případně jiné komponenty krmné dávky; senáž vždy na konec, aby nedošlo k přílišnému rozmělnění na drobné částice (problém efektivní vlákniny) (**Doležal a Staněk, 2015**).

Další z velmi důležitých faktorů, které bezprostředně souvisí s problematikou směsných krmných dávek, je délka řezanky smíchávané objemné píce. Doporučená délka řezanky jednotlivých objemných krmiv je následující:

- zelená píce do 18 % sušiny – neřezat vůbec
- zelená píce 18-20 % sušiny a více – 8-10 cm
- kukuřičná siláž 25 % sušiny a více – do 1 cm
- kukuřičná siláž 18-20 % sušiny – 2-3 cm
- kukuřičná siláž 20-25 % sušiny – do 1 cm
- silážovaná drť obilovin – 3 cm
- strojková siláž – minimálně 12cm
- seno všeobecně – maximálně 15 cm
- krmná sláma – 5-10 cm (**Prokop a kol., 1991**)

Velikost částic	Význam	Zastoupení v TMR
19 mm	Tvoří tzv. bachorovou matraci	2-8 %
7,8-19 mm	Hlavní substrát pro mikrobiální fermentaci	30-50 %
1,3-7,8 mm	Rychle fermentovatelné pro uvolňování energie	30-60 %
Nejmenší částice pod 1,3 mm	Velmi rychle fermentovatelné	Max. 20 % - při vyšším zastoupení mohou být příčinou vzniku chronické bachorové acidózy

Tabulka č. 1 – Doporučené zastoupení velikosti částic ve směsné krmné dávce (rozdělení pomocí čtyř síťového separátu) (Otrubová, 14.06.2018)

Směsná krmná dávka by měla být dojnicím dostupná trvale. Už po dvou hodinách „hladovění“ dochází k útlumu bachorové mikroflóry a poklesu užitkovosti (**Skládanka, 2014**). Fyziologické zkrmování vysokých dávek koncentrátů lze zabezpečit rovněž prostřednictvím krmných boxů opatřených elektronickou identifikací, u nichž na základě automaticky měřené individuální dojivosti provozní počítač zabezpečí – podle příslušného programu – vydání malých dávek koncentrovaných krmiv. Na jeden krmný automat se doporučuje 20-25 dojnic. Koncentráty s hrubší strukturou podporují činnost předžaludků, přezvykávání a tím i vylučování slin s pufrací aktivitou. (**Urban, 1997**).

Vyhodnocování techniky hygieny a krmení spočívá v pozorování krmiče při práci a v kladení mu otázek tak, aby neřikal to, o čem si myslí, že by měl dělat, ale to, co skutečně dělá. Proto mu klademe otázky směřované na čištění žlabů, krmných vozů (zbytky zkaženého krmiva), míchání krmiv (rovnoměrnost), způsob odebrání siláže z místa uložení (každý den, obden, každé dva dny) a manipulaci s ní (uložení v teple ve znečištěné mísírně atd.) (**Škarda a Škardová, 2000**).

2.2 Základní živiny

2.2.1 Sušina

Jedním z nejdůležitějších faktorů, který mléčnou produkci ovlivňuje, je příjem sušiny. Tvoří fyziologicky dané omezení, v jehož rámci musíme organismus dojnic uspokojit jednotlivými živinami. Z hlediska organismu dojnice má na příjem sušiny vliv řada skutečností. K rozhodujícím činitelům patří energetická hodnota krmiva, obsah sušiny krmiv, obsah hrubé vlákniny či přesněji koncentrace detergentní vlákniny, druh objemného krmiva, množství dusíkatých látek a jejich původ a fyzikální forma předložené krmné dávky. Z vnějšího prostředí ovlivňuje příjem sušiny především technika krmení, frekvence krmení, délka světelného dne a mikroklima stájového prostředí (především teplota) (**Kudrna, 1998**).

Prvotní a základní hodnotou charakterizující krmivo je obsah sušiny. Není však ukazatelem kvality krmiva, avšak důležitým faktorem, který může kvalitu ovlivnit, zvláště u píce. U zelené píce indikuje vegetační zralost, stravitelnost, u siláží a senáží predikuje výsledek kvasného procesu, u sena limituje jeho skladovatelnost (**Prokop a kol., 1991**). Příjem sušiny má výrazný vliv (až 70 %) na množství přijatých živin (**Škarda a Škardová, 2000**).

2.2.2 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky jsou všechny látky obsahující dusík (**Veselý a kol., 1984**). Dusíkaté látky (NL) by měli být v krmné dávce obsaženy jako látky nebílkovinné povahy a dále jako rychle, středně i pomalu degradovatelný protein (**Škarda a Škardová, 2000**). V krmivech se stanovuje obsah dusíku metodou dle Kjeldahla a násobením dusíku faktorem 6,25 (**Veselý a kol., 1984**). Dusíkaté látky obsažené v krmivech se označují jako všechny dusíkaté látky, t. j. bílkoviny a dusíkaté látky nebílkovinné povahy (**Labuda a kol., 1982**).

Degradovatelné dusíkaté látky zahrnují část dusíkatých látek krmiva, které jsou rozkládány mikroorganismy v batoru a z větší části konzervovány na mikrobiální N-látky. Jejich uplatnění spočívá v poskytování dusíku bakteriím rostoucím v batoru (**Urban, 1997**). Je-li množství dusíku pocházejícího z rychle degradovatelných NL, např. čpavek, močovina, rozpustné proteiny, v krmné dávce větší než mohou využít batorové bakterie ke svému růstu, pak je jeho přebytek z organismu bez užítu vylučován a organismus navíc přichází o energii potřebnou pro jeho vyloučení. Nadměrný přívod těchto NL může vyvolat intoxikaci a úhyn dojnic (**Škarda a Škardová, 2000**). Minimální obsah degradovatelných dusíkatých látek, nutných ke krytí potřeb mikroorganismů je 12-13 % (**Urban, 1997**).

Nedegradovatelné dusíkaté látky (by-pass protein) je část z celkových dusíkatých látek, která nebyla degradována mikrobiální činností v batoru, a která přechází dále do slezu a tenkého střeva, kde je podrobena enzymatickému trávení (**Urban, 1997**). V dusíkaté výživě přežvýkavců je nutné věnovat velkou pozornost i využití nebílkovinných dusíkatých látek (NPN) (**Polanský a kol., 1990**).

Nebílkovinné dusíkaté látky zahrnují zdroje dusíku, které svou podstatou nepatří mezi bílkoviny (nejsou tvořeny aminokyselinami v peptidických vazbách). Jedná se např. o močovinu, čpavkové soli, volné aminokyseliny, amidy (asparagin, glutamin), nízkomolekulární peptidy, nitráty, puriny, betain, cholin a glykosidy obsahující dusík (**Urban, 1997**). Přežvýkavci jako hostitelské zvíře nemohou sami využít močovinu nebo amonné soli, ale mikroorganismy žijící symbioticky v jejich předžaludcích využívají tyto nebílkovinné dusíkaté látky pro stavbu vlastního těla (**Kudrna, 1998**). Celkově by dusíkaté

látky (hrubý protein) měly v krmné dávce činit 13,9 – 16,4 % sušiny krmné dávky; neměly by být vyšší než 18,5 % (**Škarda a Škardová, 2000**).

2.2.3 Tuky

Tuky jsou nejkonzentrovanejšími zdroji energie, proto je vhodné jich využívat k doplnění krmné dávky a zvýšení koncentrace energie v první části laktace. Jejich zařazení umožňuje udržet požadovaný poměr mezi objemnými a jadrnými krmivými a snížit u dojnic ztráty hmotnosti (**Urban, 1997**). Tuk rozpouští vitamíny A, D, E a K, které může zvíře přijmout jen v rozpustném stavu (**Labuda a kol., 1982**).

Vhodné je zkrmování tuků z více zdrojů: z jedné třetiny z krmiv, jako jsou zrniny, píce, bílkovinné šroty, vedlejší produkty, z jedné třetiny ve formě rostlinných olejů (např. tepelně ošetřené sójové boby, bavlníkové semeno) nebo konvenčních tuků (lůj) a z jedné třetiny v podobě interních tuků (Megalac). Příklad tuků do krmné dávky může být na úrovni 5 % a při použití interních tuků může tvořit až 7,5 % sušiny krmné dávky (**Urban, 1997**). Běžné hospodářské krmiva obsahují jen malé množství hrubého tuku. Při vikovitých rostlinách a travních porostech se obsah hrubého tuku po dobu růstu a vývinu snižuje z 3,7 na 2 %, zatímco v zelené kukuřici se zvyšuje. Obsah hrubého tuku v kukuřici v mléčné zralosti se zvyšuje růstem podílu zrna, které má relativně víc tuku, z 2 na 3,2 % (**Labuda a kol., 1982**).

2.2.4 Sacharidy

Mimořádný význam ve výživě dojnic mají sacharidy, neboť tvoří 70 – 80 % sušiny krmné dávky. Na formě a zastoupení různých sacharidů v krmivu závisí růst mikrobiální populace v batoru a tím i úroveň fermentace hrubé vlákniny, dodávka energie pro syntézu komponent mléka a zdravotní stav dojnic (**Škarda a Škardová, 2000**). Sacharidy obsažené v rostlinných krmivech jsou uloženy jednak v buněčných stěnách (tzv. hrubá vláknina, tvořená především celulózą, hemicelulózą, ligninem, který však po chemické stránce mezi sacharidy nepatří, a malým množstvím kutinu) a jednak v buněčné protoplazmě (zejména škrob a rozpustné sacharidy, převážně cukry). V rostlinách – krmivech – se nacházejí sacharidy především ve formě polymerů, tj. jako oligosacharidy (sacharóza, laktóza, maltóza, celobióza, rafinóza) a polysacharidy, z nichž z hlediska krmivářského jsou nejvýznamnější škrob, celulóza, hemicelulóza, pektiny a lignin, který se nachází v rostlinách společně s celulózą (**Urban, 1997**).

Nestrukturální sacharidy (NFC) zahrnují zejména cukry, škroby a pektiny. Výsledným produktem jejich metabolismu je hlavně kyselina propionová, a z NFC, které unikly batorové fermentaci a byly tráveny ve střevě, vzniká hlavně glukóza. Propionát a glukóza poskytují energii pro záchovu krávy, přírůstek tělesné hmotnosti a pro produkci mléčného cukru. Odpovídající hladina NFC v batoru v kombinaci s optimálním množstvím dusíku může působit příznivě na počet batorových bakterií a produkci batorového proteinu. Vysoká úroveň NFC může naopak snížit stravitelnost vlákniny, zmenšit spotřebu sušiny, snížit tučnost mléka, snížit produkci kyseliny octové a vyvolat nechutenství. Za optimální úroveň NFC je považováno 40 % ze sušiny krmné dávky (**Urban, 1997**).

Glukóza je významným energetickým zdrojem. U dospělých přežvýkavců je většina glukózy v batoru zkvašována na těkavé mastné kyseliny (octová, propionová, máselná). Dietní cestou se do organismu zvířete dostává jen velmi málo glukózy (**Kudrna, 1998**). Hodně cukru obsahuje cukrová řepa, krmná řepa, krmná mrkev a také kukuřice. Silážní kukuřice má obsahovat v sušině 6 % cukru (**Labuda a kol., 1982**). Denní tvorba glukózy u dojnice dojící 25 – 30 l mléka je okolo 2500 g (**Kudrna, 1998**).

Škrob je polysacharid nejen s velkým významem nutričním, ale i technologickým a ekonomickým. Ve výživě přežvýkavců je škrob mikrobiálně tráven na glukózu, která je mikroorganismy fermentována na těkavé mastné kyseliny (**Kudrna, 1998**). Rozdíly v degradovatelnosti škrobu v bacheru jsou v provozních podmínkách zdrojem problémů v užitkovosti dojníc a vedou k různým metabolickým poruchám. Degradace kukuřičného škrobu v bacheru je ve srovnání se škrobem jiných obilovin nižší, jeho podstatná část přechází do postruminální části trávicího traktu, za různých podmínek je to až 40 % (**AgroDigest s.r.o., 2012**).

2.2.5 Vlákna

Mimořádný význam ve výživě dojníc má hrubá vlákna, neboť v zelených i konzervovaných objemných krmivech její množství značně kolísá, což je vyvoláno vývojovým stádiem pícnin při jejich sklizni (**Urban, 1997**). Termín hrubá vlákna je nomenklaturně uznávaný název pro vlákninu, avšak pro hodnocení celkové vlákniny krmiva jde o termín zcela neadekvátní, poněvadž nezahrnuje hemicelulózu a část ligninu (**Škarda a Škardová, 2000**). Obsah hrubé vlákniny v krmné dávce ovlivňuje mimo jiné i její stravitelnost, příjem krmiva, tučnost mléka apod. (**Urban, 1997**). Pokud základní krmná dávka neobsahuje dostatečné množství vlákniny, mohou zvířata někdy vyhledávat doplňkové zdroje vlákniny, jako je sláma nebo seno (**Hulsen, 2011**). Při obsahu hrubé vlákniny pod 13 % ze sušiny může dojít k fyziologickým poruchám trávení a významnému poklesu tučnosti mléka (**Urban, 1997**). Pro zajištění činnosti předžaludku je nutné udržet úroveň hrubé vlákniny minimálně na 14 – 15 % (maximálně 18 %) sušiny krmné dávky a současně zabezpečit příjem tzv. účinné vlákniny (neřezaná kvalitní objemná krmiva – seno, tráva) (**Škarda a Škardová, 2000**).

Vlákna, spojená s buněčnou stěnou a tvořená hemicelulózou, celulózou a ligninem, představuje vlákninovou frakci označovanou jako NDF (vlákna rozpustná v neutrálním detergentu). NDF je úzce spojována se spotřebou sušiny. Není-li NDF v krmné dávce v potřebném množství, lze předpokládat omezenou spotřebu krmiva. Minimální obsah NDF pro krávy v první fázi laktace je mezi 27-30 % sušiny krmné dávky. (**Urban, 1997**). Podskupinou NDF je vlákna rozpustná v kyselém prostředí (ADF). Se zvyšujícím se obsahem ADF klesá stravitelnost energie a živin krmné dávky (**Zeman a kol., 2006**). Krmná dávka s nízkým obsahem vlákniny zvyšuje riziko vzniku nízkého pH v bacheru. Mikroflóra bacheru může být ovlivněna do takové míry, že dojde k produkci toxinů (**Hulsen, 2011**).

Aby vlákna byla efektivní, měly by být částice krmiva delší než 0,6 cm; cílem je mít píci delší než 4 cm. Přežvykování podporuje řádnou stimulaci bacheru. Krávy, které dostatečně přežvykují, produkují 2 až 3 kg hydrouhličitanu sodného (sody) za den ve slinách. Dobré přežvykování je tak prioritou. O době, po kterou krávy přežvykují, rozhoduje obsah vlákniny v krmné dávce. Krávy by měly přežvykovat 8 až 10 hodin denně (**Hulsen, 2011**).

2.2.6 Minerální látky

V současné době se krmná dávka vysokoužitkových dojníc doplňuje minimálně 10 makroprvky (Ca, P, Na, Mg, Cl) i mikroprvky (Cu, Zn, Co, Se, I, Mn) (**Urban, 1997**). Každý prvek má v životních pochodech zvířat specifickou funkci. Nelze je však posuzovat jako izolovaně působící látky, ale komplexně. Na obsah minerálních látek v krmivech má vliv mnoho činitelů jako jsou růstové podmínky, podnebí, půda, hnojení, agrotechnika, odrůda, vegetační fáze, způsob sklizně a konzervace. Při nedostatku minerálních látek v krmné dávce zvířata omezují výdej a hradí chybějící prvky endogenní cestou z rezerv těla. Při zvýšeném přívodu minerálních látek v krmné dávce se mohou jednotlivé prvky

v těle ukládat a v době nedostatku se mohou z těchto rezerv opět uvolňovat (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Mají-li minerální látky plnit své funkce v organismu dojnic, musí být v krmné dávce obsaženy nejen v normovaném množství, ale i v požadovaném poměru. Vzhledem k tomu, že většina krmiv obsahuje značné množství draslíku, dále poměrně dostatek Cl, S a mikroelementů, je zapotřebí v krmných dávkách dojnic sledovat uspokojování potřeby Ca, P, Na a Mg. Krmné dávky vysokoprodukčních dojnic musí obsahovat nejen patřičné množství vápníku a fosforu, ale tyto dva prvky musí být také ve správném poměru. Nejčastěji se uvádí poměr 1,5 – 2:1 (**Polanský a kol., 1990**).

Vápník je nejvíce sledovaným prvkem ve výživě skotu, protože právě nesprávné dávkování vápníku dojnícím je příčinou vážných zdravotních poruch, jako je např. poporodní paréza (ulehnutí neboli mléčná horečka) (**Třináctý, 2013**). Nedostatek vápníku v organismu se projevuje především poruchami v tvorbě kostí, kosti jsou slabé, snadno se kříví a lámou. Nadbytečný přívod tohoto prvku vyvolává vyplavování fosforu i dalších prvků z těla zvířat (Mg, Fe, J, Mn, Cu) (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Pro výživu zvířat se využívá často minerálních zdrojů vápníku. Nejrozšířenějším zdrojem je krmný vápenec (uhličitan vápenatý). Pro dojnice jsou bohatým zdrojem vápníku jeteloviny, zejména zelená píce, siláž a seno z vojtěšky (**Třináctý, 2013**).

Fosfor má v organismu zvířat více různých funkcí než kterýkoliv jiný prvek. Je stavebním materiálem (s vápníkem) při stavbě kostry, dále má důležitou úlohu při metabolismu bílkovin, tuků a sacharidů (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Požadavky dojnic na příjem fosforu jsou poměrně vysoké (**Illek, 13 (4), 2016**). Vyšší potřeba fosforu je u mláďat, samic v době březosti a při produkci mléka. Je důležitým faktorem i pro normální pohlavní činnost. U mláďat způsobuje jeho nedostatek zpoždění pohlavního dospívání, u dospělých nastávají poruchy ovariálního cyklu. Nedostatek fosforu v krmné dávce snižuje žravost zvířat, vyvolává pachutě a zvířata silně hubnou. Využití fosforu je podmíněno formou fosforu, poměrem fosforu a vápníku, přítomností zejména vitamínu D a dalších faktorů (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Z krmiv vhodných pro skot je vyšší obsah fosforu v zrninách. Všeobecně je známo, že zrno obilovin obsahuje více fosforu než vápníku. Z minerálních krmiv je používán nejčastěji jako zdroj Ca i P současně monokalciumfosfát (dihydrogenfosforečnan vápenatý), který obsahuje 21 % P a 16% Ca a má vysokou využitelnost P, až 90 % (**Třináctý, 2013**).

Hořčík je velmi významný prvek důležitý pro funkci nervového systému, svalů a tvorbu skeletu (**Výživa a dietetika II. díl, 2011**). Nedostatek Mg se vyskytuje především tam, kde krmná dávka obsahuje hodně draslíku (**Polanský a kol., 1990**). Resorpce hořčíku je podporována glukózou, která se u přežvýkavců rychle vstřebává, a proto je u nich resorpce hořčíku malá (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Udržování normální koncentrace hořčíku je možné jenom jeho pravidelným přísunem v krmivu. Využitelnost přijatého hořčíku je velmi důležitá, protože s věkem zvířat se snižuje. Dospělý organismus využije jenom 20 – 30 % přijatého hořčíku (**Kudrna, 1998**). Na metabolismu hořčíku mají ze složek potravy největší vliv bílkoviny a sacharidy (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Draslík má důležitou úlohu v metabolismu sacharidů, v regulaci intracelulárního osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy, při buněčném dělení, při udržování normálního svalového tonu a napomáhá udržovat pH bachorového obsahu (**Kudrna, 1998**). Draslík se v organismu hospodářských zvířat neukládá ve větším množství. Přebytek je vylučován z 90 % močí a zbytek pevnými výkaly a potem. V praxi se vyskytuje nebezpečí z nadbytečného přívodu draslíku zejména při zkrmování zelené píce, okopanin, siláží, slámy a některých dalších krmiv rostlinného původu. U dospělých zvířat

může přebytek draslíku nepříznivě ovlivnit plodnost (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Sodík reguluje krevní a osmotický tlak, udržuje pH v odpovídajícím fyziologickém rozmezí a zamezuje nadbytečným ztrátám tekutin (**Mohelský, 2013**). Se stoupajícím stářím klesá obsah sodíku v organismu. Organismus neukládá sodík do zásoby. Z těla je vylučován močí a potem, jen nepatrné množství výkaly. Při nedostatečném přívodu v krmné dávce se snižuje příjem krmiva, zhoršuje se jeho využití, snižuje se intenzita růstu a klesá obsah tělního tuku. Nedostatek sodíku vyvolává poruchy plodnosti, třes ve svalech a pokles krevního tlaku, snižuje se využití bílkovin a energie. Většina krmiv rostlinného původu je chudá na sodík, bohatá jsou krmiva živočišného původu (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Draslík a sodík jsou vzájemnými antagonisty. Zvýšený přívod draslíku v krmné dávce vyvolává vyplavování sodíku a naopak. Se stářím jeho množství stoupá (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Poměr Na:K se má v krmných dávkách dojníc pohybovat v rozmezí 1:2 – 5. Bylo prokázáno, že širší poměr ovlivnil negativně i ukazatele plodnosti (**Polanský a kol., 1990**).

2.2.7 Vitaminy

U dojníc je nutné v krmivu zajistit potřebu vitamínu A, D a E. Vitaminy skupiny B a vitamin K jsou produkovány mikroorganismy v bachoru. Při vhodném krmení pro přežvýkavce a současnou mléčnou produkci stačí tato syntéza k pokrytí potřeby (**Jeroch a kol., 2006**). Vitaminy usměrňují trávicí pochody a látkové přeměny živin. Mají vliv na výkonnost organismu a jsou důležité pro ochranu zvířat před onemocněním (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Vitamin A má pozitivní vliv na omezení výskytu mastitid a na počet buněk v mléce (**Urban, 1997**). V krmivech se nevyskytuje (je v mlezivu, mléce a jaterním tuku). Všechny zelené rostliny a mrkev obsahují provitamin β -karoten. V seně a siláži je jen zanedbatelné množství tohoto provitaminu (organismus zvířat z provitaminu vytváří vitamin A) (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Vitamin A (retinol) je nezbytný pro normální funkci vidění a reprodukce (**Prokop a kol., 1991**). Je důležitý pro regeneraci látkové přeměny sacharidů a bílkovin (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Vitamin D se vyskytuje jen v některých krmivech (**Labuda a kol., 1982**). Tento vitamin bezprostředně ovlivňuje vápník (Ca) a fosfor (P) v procesech tvorby kostní tkáně. Bylo izolováno celkem 7 provitaminů, biologicky nejúčinnější je D₂ (ergokalciferol) a D₃ (cholecalciferol). Sluneční záření aktivizuje vitamin D. Doplnění vitamínu D do dávek působí příznivě na využitelnost fosforu (**Prokop a kol., 1991**). Spolu s vitaminem A ovlivňuje plodnost (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Vitamin E (tokoferol) je známý v několika formách, z kterých je biologicky nejúčinnější α -tokoferol. Vitamin obsahují živočišné i rostlinné krmiva v rozdílném množství. Přitom není rozhodující celkový obsah tokoferolu, ale obsah nejúčinnější sloučeniny ve výživě zvířat – α -tokoferolu (**Labuda a kol., 1982**). Vitamin E usměrňuje přeměnu sacharidů, látkovou přeměnu ve svalech a obsah glykogenu, vývoj pohlavních žláz a jejich funkcí, přípravu a ochranu gravidity a vylučování hormonů, chrání játra před dystrofií (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Vitamin E mj. umožňuje dobré využití selenu a niacin zlepšuje využití živin (zejména tuku) a je využíván k prevenci ketózy (**Urban, 1997**). I tento vitamin je třeba přidávat do krmných dávek, neboť jeho potřeba je vykryta jen při pastevním odchovu přežvýkavců (**Kacerovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Vitamin K se nachází v zeleném krmivu ve formě vitamínu K₁ (fylochinon). Obiloviny a extrahované šroty obsahují jen nepatrné množství vitamínu K. (**Labuda a**

kol., 1982). Tento vitamin se účastní jako katalyzátor přenosu elektronů při biologických oxidacích, má významnou úlohu při oxidačních fosforylacích a má proto velký význam pro látkovou přeměnu (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Vitamin K reguluje a udržuje normální tvorbu protrombinu a dalších faktorů srážení krve. Při jeho nedostatku se prodlužuje čas srážení krve. Zúčastňuje se také látkové přeměny v buňkách (**Labuda a kol., 1982**).

2.2.8 Organické kyseliny

Organické kyseliny hrají v zemědělské prvovýrobě důležitou roli nejen při stabilizaci a okyselení krmiva, ale i napájecí vody. Snad největší uplatnění v zemědělské výrobě však organické kyseliny našly jako konzervanty objemných krmiv, krmných směsí a zrnin (**Tomek a Brandejs, 2011**). Kromě toho se organické kyseliny nebo jejich soli používají jako doplňkové látky krmiv (**Jeroch a kol., 2006**).

Kyselina mléčná se vyskytuje v kvalitních silážích, stejně tak jako octová a máselná (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Kyselina octová vzniká ve velkém množství při trávení sacharidů v bachoru. Je hlavním zdrojem energie pro přežvýkavce a je meziproduktem intermediární přeměny látek (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Kyselina octová je základním a nejvýznamnějším prekurzorem mléčného tuku (**Illek, 2006**).

Kyselina propionová rovněž vzniká ve velkém množství při trávení v bachoru, je-li krmná dávka chutná na vlákninu a přitom bohatá na lehce stravitelné sacharidy. Účastní se syntézy mléčného cukru (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

Kyselina máselná je rovněž produktem trávení v bachoru a vzniká ve větším množství, je-li krmná dávka bohatá na bílkoviny (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

2.2.9 Potřeba energie

Základní podmínkou výživy dojnic je neustálý přísun energie. Nedostatek energie nezpůsobuje abnormality, ale podstatně snižuje nebo omezuje užitkovost. Energie se nedá nahradit, to znamená, že do krmných dávek ji musíme v každém případě dodat (**Kováč a kol., 1989**).

Energetická potřeba se udává v metabolizovatelné energii (MJ ME). Závisí na živé hmotnosti zvířat (záchovná potřeba) a denním přírůstkem živé hmotnosti (produkční potřeba). Dojnice v laktaci potřebují energii na záchov a na produkci mléka. U prvotelek je nutné k tomu připočítat ještě potřebu na přírůstek živé hmotnosti. Kromě toho existuje ještě další potřeba dojnic na březost v posledních týdnech před otelením, kdy stojí dojnice na sucho (**Jeroch a kol., 2006**).

Ve Velké Británii, Irsku a Švédsku se dnes používá metabolizovatelná energie jako měřítko pro energetickou hodnotu krmiva a potřebu energie pro dojnice. Ve více evropských zemích (Nizozemsko, Belgie, Lucembursko, Francie, Švýcarsko, Německo, Rakousko, Česká Republika) se nyní používá netto energie laktace NEL. U rostoucího skotu se v Německu používá metabolizovatelná energie (**Jeroch a kol., 2006**).

Potřeba energie a živin pro dojnice je uvedena v ČSN 46 7070. Výsledná norma uvádí potřebu jednak pro tzv. záchov, což je potřeba živin a energie pro zajištění životních dějů a počítá se na živou hmotnost dojnice, a jednak potřebu pro produkci, počítanou na skutečnou produkci dojnice v kg mléka a jeho tučnost (**Kopecký, 1981**). Během posledních 2 měsíců březosti krav (6 týdnů před otelením) je nutný přísun energie nad záchovnou potřebu (přírůstek energie v plodu a ve vemeni) (**Jeroch a kol., 2006**).

2.3 Objemná krmiva

Objemná krmiva jsou charakteristická tím, že obsahují v 1 kg sušiny menší koncentraci živin (obsah energie je zpravidla do 6,5 MJ NEL), vyšší obsah vody, průměrný nebo vyšší obsah vlákniny (**Zeman a kol., 2006**). Vysoce kvalitní píce se pozná podle toho, že je chutná (konzumuje se ve velkém množství), stravitelná (schopná dodat velké množství živin) a obsahuje správně vyvážené potřebné živiny. Pro vysokou produkci mléka jsou důležité vysoce kvalitní pícniny, zejména vojtěška a silážní kukuřice (**Čermák a M Ball, 2004**).

2.3.1 Senáž

Termín senáž pro kvašené krmivo připravené z obtížně silážovatelné píce, u které se před silážováním zvýšil obsah sušiny pomocí zavádání, byl zaveden v 60. letech. V naší terminologii byl výraz senáž nahrazen víceslovným termínem siláž ze zavadlé píce. Charakter kvašení zavadlé píce je v podstatě stejný jako v siláži a výrazně odlišný od fermentačních procesů probíhajících při posklizňovém zrání sena (**Zelenka, 2013**).

Senáže dozrávají za čtyři až šest týdnů. Jejich kvalitu postačuje posoudit pouze smyslově. Kvalitní senáž doprovází příjemné, lehce nakyslé aroma s náznakem nalídlé či chlebové vůně, přijatelná je ještě slabě okurková nebo lehce tabáková. Barva hmoty musí být původní, jen částečně posunut do žlutohněda. Struktura rostlin musí být zachovalá, bez narušení listů a se zřetelnou nervaturou. Ostře kyselý pach svědčí o zhoršené fermentaci a ve prospěch kyseliny octové, jakýkoliv náznak nepříjemných až fekálních pachů doprovázených porušením struktury listů znamená neúspěšnou fermentaci s obsahem kyseliny máselné, popř. dalších rozkladných produktů (**Mohelský, 2012**).

2.3.2 Siláž

Siláže jsou konzervovaná objemná krmiva, která se vyznačují nízkou hodnotou pH (3,6 – 5,0) vlivem vzniku organických kyselin, zejména kyseliny mléčné. Kukuřičná siláž je nejvýznamnějším sacharidovým krmivem, které sehraává důležitou stabilizační úlohu v krmné dávce skotu (**Zeman a kol., 2006**). Tvoří zhruba polovinu objemu krmné dávky dojnic, proto její kvalita zásadně ovlivňuje rentabilitu výroby mléka a v krmné dávce dojnic je takřka nepostradatelná (**Otrubová, 13.10.2018**).

Kukuřičná siláž je krmivo, které je podle chemické analýzy pro přežvýkavce významným zdrojem energie. Tato energie se vyskytuje ve třech formách uhlohydrátů. Jsou to cukry, škrob a vláknina. Průměrný obsah škrobu v kukuřičné siláži by měl být 30% ze sušiny celé rostliny, avšak jeho obsah výrazně ovlivňuje nejen použitý hybrid a stadium sklizně, ale také technologie sklizně kukuřice (**Jambor a Vosynková, 2014**).

Na siláž se sklízí celá rostlina v době, kdy sušina řezanky dosahuje 30-35 %. O množství, koncentraci a kvalitě živin rozhoduje celá řada faktorů:

- zvolený hybrid
- průběh počasí v daném roce
- termín sklizně
- úroveň agrotechniky
- technologie silážování
- kvalita skladování a odběru

Základem správné konzervace je vytvoření anaerobního procesu prostředí, které vyhovuje bakteriím mléčného kvašení. Jejich působením se silážovaná hmota okyselí natolik, že ustanou veškeré biochemické procesy a stane se tak stabilní do té doby, než se k ní dostane vzduch (**Otrubová, 13.10.2018**).

2.3.3 Seno

Z hlediska nutriční i dietetické hodnoty patří seno mezi velmi významná krmiva ve výživě skotu (**Veselý a kol., 1984**). Nejvíce se vyrábí tyto druhy sena: luční, jetelové vojtěškové a jetelotravní (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**). Z hlediska nutriční hodnoty se jeví jako nejhodnotnější seno vojtěškové, dále následuje seno jetelové. Luční seno patří mezi nejčastěji používaná dietní krmiva, která používáme především u mláďat, vysokobřezích zvířat atd. (**Veselý a kol., 1984**).

Ke značným ztrátám dochází v průběhu sušení odrolem lístků, který je zvláště významný u jetelovin a vojtěšky. Na ztrátách se významně podílejí vlivy počasí a manipulace s pící. Tyto ztráty mohou být až 50 % z původních živin (**Veselý a kol., 1984**). Výrobu kvalitního sena je však třeba v každém případě zajistit alespoň v minimálních dávkách, pro příznivé dietetické účinky a příznivý vliv na zdravotní stav zvířat a nedá se nahradit siláží (**Kacarovský, Mudřík a Vencl, 1989**).

2.3.4 Sláma

Sláma je suché balastní objemné krmivo s vysokým průměrným obsahem vlákniny (35 – 40 %), s nízkou koncentrací živin a s nízkou stravitelností organických živin. Krmnou slámu lze zařadit do krmných dávek přežvýkavců teprve s plně funkčním a fyziologicky aktivním bachorem. Je nedoceněným zdrojem sušiny a zejména strukturní vlákniny v krmných dávkách zaprahých krav, ale také u krav v první fázi laktace, kdy energeticky bohaté směsné krmné dávky obsahují velký podíl jádra nebo krmiv, která jsou zároveň chudá na vlákninu (**Zeman a kol., 2006**).

2.4 Jadrná krmiva

Takto se označují krmiva, která mají vyšší koncentraci živin a energie a obvykle je jejich sušina přes 86 %. Používají se pro zvýšení obsahu dusíkatých látek a energie v krmné dávce, která je tvořena krmivy objemnými s nižším obsahem sušiny a nižším obsahem živin i energie. Jadrná krmiva se upravují především proto, aby je zvířata lépe využila a aby s nimi byla snazší manipulace (**Kudrna, 1998**). Obiloviny se většinou šrotují, někdy se mačkají nebo se používá různých způsobů hydrotermické úpravy. Podíl obilovin v krmných směsích se pohybuje obvykle od 30 do 70 % (**Zeman a kol., 2006**).

Kukuřice je nejlepším energetickým zdrojem ze všech obilnin. Má vysoký obsah BNLV s vysokým zastoupením škrobu – více než 75 % (**Kudrna, 1998**). Obsahuje méně dusíkatých látek než ostatní obiloviny, má však vyšší obsah tuku než pšenice, žito a ječmen (**Zeman a kol., 2006**).

Pšenice ukazuje v krmných dávkách velkou čist duškatých látek a energie. Ve srovnání s ostatními obilninami má nejvyšší obsah NL (v průměru 12,5 %) (**Zeman a kol., 2006**). Pšenice je však především zdrojem energie. Škrob, který je v obilkách zastoupen od 50 do 70 % je lehce stravitelný, je tedy pohotovým zdrojem energie (**Kudrna, 1998**).

Ječmen obsahuje ve srovnání s pšenicí méně škrobu, má nižší energetickou hodnotu a více vlákniny. Obsah dusíkatých látek se pohybuje kolem 11%. Krmný ječmen má dobré dietetické vlastnosti (**Zeman a kol., 2006**). Obecně je možno konstatovat, že ječmen má nižší zastoupení využitelných živin než pšenice (**Kudrna, 1998**).

Tritikale může být ekonomickou náhradou za pšenici, pokud jeho cena nepřesahuje 95 % ceny pšenice. Mezirodový kříženec žito a pšenice se obvykle používá k výrobě krmných směsí pro starší kategorie zvířat. Obsahuje 11 – 13 % dusíkatých látek (**Zeman a kol., 2006**).

Oves má nižší energetickou hodnotu. Má vyšší obsah vlákniny a ve srovnání s pšenicí a ječmenem vyšší podíl tuku (**Zeman a kol., 2006**). Obsah dusíkatých látek v ovsu se pohybuje v rozmezí 9 – 11 % (**Kudrna, 1998**). Má dobrou dietetickou hodnotu: některé složky bezdusíkatých látek výtažkových vytvářejí slizy, které působí příznivě na trávení (**Zeman a kol., 2006**).

2.5 Krmné směsi

Z jadrných krmiv, minerálních a vitamínových doplňků připravujeme obvykle směs krmiv. Podle účelu použití je to směs vyrovnávací, doplňková nebo produkční. Uvedené směsi vyrábíme buď ve vlastních výrobnách, nebo dodavatelsky pomocí pojízdných výroben krmných směsí. V případě, že není možné zajistit vlastní výrobu směsí, používáme průmyslově vyráběné doplňkové a produkční směsi pro dojnice (**Zeman a kol., 2006**).

2.6 Sestavování krmné dávky

Základem krmných dávek pro dojnice jsou objemná statková krmiva vhodně doplněná krmivy jadrnými, minerálními a vitamínovými doplňky (**Zeman a kol., 2006**). Při sestavování krmné dávky dbáme na to, aby krmná dávka obsahovala krmiva pro dojnice chutná, dieteticky vhodná, zdravotně nezávadná a v takových množstvích, aby je dojnice zkonsumovala (**Labuda a kol., 1982**). Při počítání krmné dávky založené na krmivech, která máte k dispozici, dáte dohromady dávku, která bude odpovídat požadavkům zvířat na energii, bílkoviny, vlákninu a minerální látky/stopové prvky. Vždy začínejte objemným krmivem, které máte k dispozici. Víte přesně, kolik jo je a jaká je jeho výživná hodnota. Potom následuje krmivo, které koupíte (**Hulsen a Aerden, 2014**).

Vypočtená krmná dávka zřídka odpovídá tomu, co krávy ve skutečnosti zkonsumují, protože se předpokládá přirozená variabilita komponentů. Proto vypočítaná krmná dávka funguje jako východisko, základ, který se musí prověřit a v konkrétním chovu se může modifikovat (**Hulsen, 2011**).

3. MATERIÁL A METODIKA

Hodnocení kvality výživy vysokoprodukčních dojnic a analýza krmení byla provedena v zemědělském podniku ZD Radelo se sídlem ve Velkém Ratmírově, v okrese Jindřichův Hradec. Metodologicky bylo přistoupeno k pozorování a následnému vyhodnocování konceptu výživy a krmení s využitím interních dokumentů o dojnících českého strakatého skotu.

Hodnocení techniky krmení a zdravotního stavu dojnic bylo zpracováno na základě zúčastněného pozorování v praxi s porovnáním s poznatky z literárního obsahu práce a interními dokumenty podniku. Hodnocení krmiv proběhlo zejména smyslovým posouzením a následným zařazením do třídy fermentace podle NORMY 2004 (viz příloha č. 1). Hodnocení krmných dávek pro dojnice na vrcholu laktace proběhlo na základě porovnání krmné dávky podniku s normou živin pro dojnice (norma NRC 2001, viz příloha č. 2). Optimalizace krmné dávky byla provedena za pomoci programu na výpočet krmných dávek pro skot, jehož autem je Ing. Ivo Vyskočil (Ústav výživy zvířat a pícninářství MZLU v Brně).

3.1 Popis zemědělského podniku

Rostlinná výroba v zemědělském podniku zahrnuje práci přibližně na 1980 ha luk a polí, na nichž se pěstuje především kukuřice, brambory a obilí. Považuji za přednost fakt, že si podnik veškerou rostlinnou výrobu a služby s tím spojené zabezpečuje sám a objemné krmení pro dobytek již dál nenakupuje – to znamená, že veškeré suroviny, které podnik v sezóně sklídí a určí pro krmení vysokoužitkových dojnic, obvykle zcela postačí do dalších žní. Dále považuji za podstatnou informaci systém hnojení luk i polí, jelikož právě hnojení trav, jetelovin a kukuřice je důležitou částí hodnocení kvality živin (dusíkatých látek) v konzervovaném objemném krmivu. Zemědělský podnik hnojí louky i pole jak na podzim, tak na jaře a využívá především statkových hnojiv z živočišné výroby.

Živočišná výroba počítá přibližně 160 ks telat do 6 měsíců věku, 220 ks jalovic, přibližně 100 ks březích jalovic, 150 ks býků ve výkrmu a 330 ks dojnic českého strakatého skotu, červeného holštýnského skotu a jejich kříženců. Veškerá zvířata, která podnik vlastní, jsou z vlastního chovu. Býci zůstávají ve výkrmu do dvou let, poté se odváží na jatky. Jalovice se převážejí z odchovny v Lodhérově zpět do Velkého Ratmírova přibližně ve věku 14 – 16 měsíců, kde budou podrobeni vyšetření sonem a zapuštění inseminací. Pro několik jalovic s horším zabřezáváním má podnik připraveného i plemenného býka na doskok.

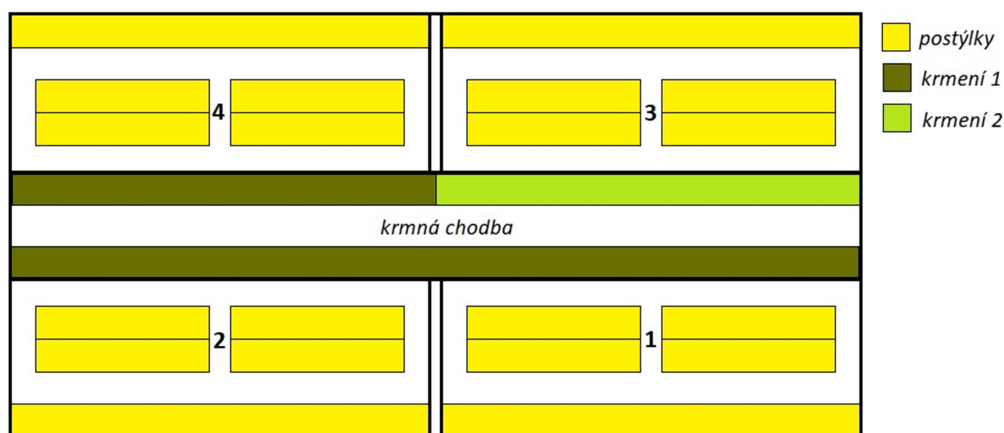
3.2 Živočišná výroba

3.2.1 Popis stáje a kategorií dojnic

ZD Radelo disponuje nově vybudovanou stájí i dojírnou od září roku 2018. Stáj pro dojené krávy byla navržena tak, aby zde proběhla optimální výměna vzduchu, procházelo dostatek světla, krávy měli dostatek prostoru na chodbách i v lehacích prostorech a zejména, aby stáj splňovala podmínky bezpečnosti při pohybu krav ve skupinách. Tyto i jiné faktory hrají významnou roli v konečné spotřebě krmení a konverzi živin dojeného skotu.

Stáj je rozdělena na čtyři sekce podle reprodukčního cyklu a laktačních dní krav, přičemž každá sekce disponuje svou kapacitou místem pro 80 dojnic. V první a druhé sekci se nacházejí krávy na vrcholu laktace, ve třetí sekci je skupina krav ke konci laktace a do čtvrté sekce se řadí krávy po otelení. Kromě třetí skupiny, která má krmnou dávku zaměřenou na krávy končící laktaci, jsou všechny ostatní skupiny krmeny stejnou krmnou

dávku – to znamená, že rozdílné krmné dávky pro dojené krávy jsou celkem dvě (viz obrázek č. 1).



Obrázek č. 1: schéma stáje s rozdělením kategorií dojnic a druhů krmení

3.2.2 Zdravotní stav dojnic

Kromě kontroly krmení, krmné dávky a techniky krmení jsem také sledovala zdravotní stav dojnic, který úzce souvisí s kvalitou a množstvím přijatého krmiva. Jako každý jiný podnik řeší i ZD Radelo zdravotní stav dojnic návštěvou veterinárního lékaře několikrát do týdne. Jedná se převážně o řešení léčby mastitid (cca 2 – 3 dojnice týdně) a zadržaná lůžka po porodu (nárazově).

Do podniku dojíždí 2x ročně firma, která řeší funkční úpravu paznehtů celého stáda. Kulhavost krav se dlouhodobě pohybuje okolo 2 - 5% a postižené dojnice individuálně řeší veterinární lékař po celý rok. Podnik navštěvuje také inseminační technik provádějící sonografické vyšetření krav. S ohledem na počet krav dojíždí do podniku 1x týdně. Kromě pyometery a ovariálních cyst, které se vyskytují zcela výjimečně, nebyl za poslední roky zjištěn žádný alarmující problém. Ovšem až do roku 2019, kdy se začal podnik potýkat s problematickým zabřezáváním krav. Jiné zdravotní potíže dojnic, související s možnou nízkou kvalitou krmení a krmného managementu, nebyly zjištěny.

3.2.3 Mléčná užitkovost

V říjnu roku 2018 se přestěhoval celý kravín dojnic do nového kravína s podstatně větší kapacitou. Stav dojnic se tak snaží zootechnici stále navyšovat, aby naplnily kravín kvalitními dojnicemi a zvýšily celkovou dojivost.

Po přestěhování celého stáda do nového kravína dosahovaly dojnice průměrné dojivosti až 8 400 l/rok. Ovšem s nastávajícím problémem stále se zhoršujícím zabřezáváním krav jejich mléčná produkce klesala, přičemž březí krávy dojily na konci své laktace méně litrů a počet otelených zvířat se snižoval. Průměrná dojivost se tak pohybuje okolo 8 000 l/dojnici/rok.

Na začátku kontrolovaného roku, tj. v březnu 2019, byla průměrná produkce mléka na krávu 24,9 l, zatímco v březnu roku 2020 klesl průměrný nádoj na 24,5 l/krávu. Jak můžete vidět na tabulce č. 2 níže, podstatně se snížil průměr nadojeného mléka u krav na konci laktace a snížila se i průměrná denní mléčná produkce u otelených krav.

	3/2019	3/2020
Průměrný nádoj na krávu	24,9	24,5
Skupina 1	23,5	26,3
Skupina 2	23,3	25,6
Skupina 3 (konec laktace)	21,7	19,2
Skupina 4 (otelené)	30,8	27,3

Tabulka č. 2 - Mléčná užitkovost dojníc v březnu roku 2019 a 2020

3.3 Rozbor krmné dávky

Správná výživa dojníc je nezbytná k dosažení dobré efektivity mléčné produkce a zdravotního stavu zvířat. Právě proto je tak moc důležité, aby měl podnik nejen vyrovnanou krmnou dávku a dostatek kvalitního objemného krmení, ale také dbal na techniku krmení dojníc, čistotu v silážních jamách, kontrolu TMR na žlabu během dne a další aspekty, které přispívají nejen ke zkvalitnění péče o zvířata ale také k lepší ekonomické situaci podniku.

3.3.1 Popis krmných dávek pro dojnice

Pro uspokojení potřeby živin každé dojnice je nejekonomičtější mít stáj rozdělenou do několika kategorií. Aby výživář, který podnik navštěvuje, mohl vytvořit co nejpřesnější krmnou dávku vzhledem k potřebám dojníc, které dojí od 15 do 50 l mléka denně, doporučuje se mít stáj rozdělenou na 4 kategorie dojníc. Konkrétně jsou to krávy a jalovice po otelení (rozdoj), krávy na vrcholu laktace, krávy ve středu své laktace a krávy končící aktuální laktaci. Přitom každá skupina by měla být rozdělena rovnoměrně a především právě podle stádia laktace, ale i výši nadojeného mléka z den.

Zemědělský podnik Radelo ve Velkém Ratmírově disponuje nově vybudovanou stájí se čtyřmi skupinami dojníc, avšak pro účely krmení hovoříme pouze o dvou skupinách s rozdílnou krmnou dávkou – vrchol laktace a konec laktace. Pro vrchol laktace je krmná dávka napočítána na krávy s průměrnou dojivostí 32,4 l denně, pro konec laktace je to v průměru 23,3 l nadojeného mléka na krávu a den.

Základem krmné dávky je samozřejmě objemné krmivo, které má podnik konzervované a uskladněné v silážních jamách. Jedná se o kukuřičnou siláž a jetelotravní senáž. Pro dodání potřebných živin, především dusíků a energie, je do krmné dávky zakomponován řepkový extrahovaný šrot, pro skupinu dojníc na vrcholu laktace je přidáván i sójový extrahovaný šrot, a řepná melasa. Pro konec laktace je nakonec ještě přidáván přípravek Nutrivit a pro vrchol laktace přípravek Lithofit Mg. Dále se nachází v krmných dávkách dojníc DOB, což je směs pro dojnice, kterou si podnik míchá sám. Ve směsi je zahrnuto především jadné krmivo (ječmen, pšenice, zrno kukuřice), pufr a krmné kvasnice. Přesné složení krmné dávky z roku 2019 a z roku 2020 (viz příloha č. 3) včetně receptury směsi pro dojnice (DOB) naleznete v příloze (viz příloha č. 4).

3.3.2 Rozbor krmiv

Aby mohla být dojnícím vytvořena krmná dávka tzv. „na míru“, je zapotřebí znát co nejpřesnější složení krmiv, které se dojnícím dostanou na krmný žlab. Pro tyto účely si nechává zemědělský podnik vyhotovit rozbor konzervovaných objemných krmiv ze silážních jam, konkrétně se tedy jedná o kukuřičnou siláž a jetelotravní senáž.

Zemědělský podnik si nechá vypracovat rozbor kukuřičné siláže a jetelotravní senáže několikrát do roka. Jedná se především o období 3 - 8 týdnů po zhotovení a

uzavření silážní jámy, kdy se rozhoduje o stupni fermentace, kvalitě a množství živin v silážované hmotě a především nezávadnosti krmiv. Po otevření jam si podnik nechává dělat rozборы ještě několikrát do roka, a to z důvodu zjištění stálosti živin a kvality krmení.

Rozbory krmení provádí nejbližší certifikovaná laboratoř v okolí podniku, kterou je společnost Agro-la v Jindřichově Hradci. Vzorky ze silážních jam jsou do laboratoře dovezeny v čerstvém stavu, ihned po odebrání a balené tak, aby rozbory ukázaly co nejpřesnější sušinu krmiva.

3.3.3 Doplnkové krmné směsi

Je velmi nutné, aby výživář, který podnik navštěvuje, přizpůsobil použitému objemnému krmivu i doplnkovou jadernou směs a vytvořil tak spolehlivou a vyrovnanou krmnou dávku pro vysokoužitkové dojnice. Hlavním předpokladem pro dosažení dobré výživové hodnoty krmné směsi je nezávadnost použitých krmiv, s čímž je úzce spjaté především skladování surovin.

Suroviny pro vytvoření doplnkové krmné směsi by měli být skladované v suchu a v uzavřené hale či místnosti. Pytlované suroviny je vhodné umístit na paletu, volně navezené suroviny by měli být od sebe zřetelně oddělené alespoň plachtami, v některých podnicích používají pro krmné suroviny sekce oddělené zdmi.

ZD Radelo vlastní svou míchárnou, kterou využívá právě za účelem vytvoření doplnkové krmné směsi nejen pro skupinu dojnic. Systém výroby a zpracování směsi má tak pod kontrolou až po čas servírování celé TMR na krmný žlab dojnic.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Hodnocení krmiv

Kukuřičná siláž je jakožto základní objemné krmivo nejvíce kontrolované, a to především v období od května do října, kdy se objevuje nejvíce teplých dní, a je tak větší možnost zkažení kukuřičné siláže vlivem slunečních paprsků přímo v silážní jámě. I mimo sezónu je ale důležité udržovat pořádek v silážní jámě, předcházet kontaminaci kukuřice vnějšími vlivy a kontrolovat také kvalitu kukuřičné siláže, ať už smyslovým posouzením hmoty nebo posouzením rozboru z laboratoře.

Při kontrole kukuřičné siláže v jámě jsem nejdříve zhodnotila stav celé jámy. Jak můžete vidět na obrázku č. 2 níže, krmivář frézuje správně od jedné strany ke druhé, zatímco vynechává rohy jam, ve kterých se mohou nacházet plísňe z nedostatečného udusání jámy. Také si můžete všimnout, že jáma je dostatečně odkryta pro frézování krmení. Jediné, co bych vytkla při zhodnocení stavu jámy, je několik malých kup kukuřičné siláže, které zůstaly na zemi po frézování a nedají se již dále zkrmovat.



Obrázek č. 2 – Jáma s kukuřičnou siláží

Samotnou hmotu, vytaženou z několika míst vyfrézovaných stěn, hodnotím jako velice dobrou hned z několika důvodů. Vůně byla velmi příjemná, nasládlá, bez zjevné kontaminace plísněmi či přítomnosti kyseliny máselné. Zrno kukuřice je v jámě rozdělené na polovinu až na třetinu a je mazlavé, zbytek rostliny je pak rozřezán na přibližně 2 cm kousky (viz obrázek č. 3).



Obrázek č. 3 – Kukuřičná siláž z jámy

Dle smyslového hodnocení podle NORMY 2004 (viz příloha č. 1) hodnotím kukuřičnou siláž podle stupně fermentace jako velmi dobrou, třída fermentace I (viz tabulka č. 3).

Hodnocení stupně fermentace jetelotravní senáže	
<i>parametr</i>	<i>body</i>
Smyslové posouzení	12
Hodnocení stupně proteolýzy	13
Hodnocení kyseliny máselné	5
Celkem: <u>30 bodů</u>	

Tabulka č. 3 – hodnocení stupně fermentace dle NORMY 2004

Jetelotravní senáž se nachází taktéž v jámě. Směs jetele a lučních porostů vytváří hodnotné objemné krmivo pro dojnice a tvoří tak nezastupitelnou část v krmné dávce. Ve zmiňovaném zemědělském podniku tvoří právě jetelotravní senáž s kukuřičnou siláží základ krmné dávky pro dojnice. Je proto nutností, aby byla jáma dobře ošetřena a správně zakonzervována a porost nebyl sklizen příliš starý. Také musíme, stejně jako u kukuřičné siláže, dbát na údržbu jam. V tomto případě bych vytkla zanechané velké kupy senáže v jámě po frézování krmení (viz obrázek č. 4 níže).



Obrázek č. 4 – Pohled na jetelotravní senáž v jámě

Smyslovým posouzením hodnotím samotnou hmotu v jámě jako velmi dobrou. Vůně i barva je po původní hmotě, struktura zachovalá bez příměsí. Délka řezanky je přibližně 5 – 10 cm (viz obrázek č. 5) a hmota neobsahuje stopy plísně ani jiné kontaminace. Z analýzy jetelotravní senáže certifikovanou laboratoří víme, že stupeň proteolýzy je 8.0 %. Dle hodnocení podle normy z roku 2004 vychází stupeň fermentačního procesu na třídu I. s celkovým počtem 28 bodů (viz tabulka č. 4).



Obrázek č. 5 – struktura jetelotravní senáže

Hodnocení stupně fermentace jetelotravní senáže	
<i>parametr</i>	<i>body</i>
Smyslové posouzení	12
Hodnocení stupně proteolýzy	11
Hodnocení kyseliny máselné	5
Celkem: <u>28 bodů</u>	

Tabulka č. 4 – hodnocení stupně fermentace senáže dle NORMY 2004

Směs pro dojnice DOB, kterou si zemědělské družstvo míchá samo, je uskladněna v silech. Komponenty dodávané do směsi jsou uskladněné v kryté a uzamykatelné hale. Extrahovaný řepkový a sójový šrot je dodáván několikrát do roka. Zde bych ale vytkla, že šroty leží přímo na zemi a nemají mezi sebou ani žádnou bariéru, takže mezi nimi vzniká místo, kde se mísí oba komponenty (viz obrázek č. 6). Musím ale pochválit uskladnění pytlovaných minerálních a vitamínových doplňků pro dojnice. Ty jsou uskladněné nedaleko, na paletách a obalené folií (viz obrázek č. 7)



Obrázek č. 6 – Sójový a řepkový extrahovaný šrot



Obrázek č. 7 – Pytlované minerální a vitamínové doplňky pro dojnice

4.2 Hodnocení techniky krmení

Krmič, který má v zemědělském podniku na starosti každodenní krmení dojnic, obsluhuje traktor značky McCormic, do kterého má zapřažený krmný vůz Labrador (viz příloha č. 5) s frézou a míchacím šnekem uvnitř vozu. Pořadí, ve kterém krmič nakládá či frézuje krmení, je následující: Seno/sláma, minerální doplňkové pytlované směsi, ŘEŠ + SEŠ, směs pro dojnice DOB, kukuřičná siláž, jetelotravní senáž. Zde bych ráda vyzdvihla postup vkládání komponentů do krmného vozu, který je zcela správný. Krmný vůz míchá krmení v homogenní směs přibližně 5 minut.

Hotovou TMR dostávají dojnice na krmný žlab 2x denně, a to v 6:30 a ve 12:30 hodin. Traktorem s přidělaným šípem se krmení přihrnuje 3x denně, což bylo dle mého pozorování dostačující. Podnik zvažuje v blízké budoucnosti koupi robotického přihrnovače krmení. Ohodnotila jsem i samotnou TMR na krmném žlabu dojnic. Co se týče vůně, vlhkosti a homogennosti hmoty, nemohu zde nic vytknout. Po stisknutí části TMR se hmota pomalu vrací do původního stavu, což naznačuje správnou sušinu krmení (viz obrázek č. 8).



Obrázek č. 8 – hodnocení sušiny TMR

Jako další bod bych ráda zhodnotila způsob podávání krmení dojnicím. U tohoto bodu bych krmiči vytkla, že sype čerstvé krmení na zbytky TMR z krmení předchozího (viz obrázek č. 9). Je nezbytně nutné, aby krmič zbytky krmení nejdříve vyhodil z krmného žlabu, než začne sypat čerstvou TMR. Kromě tohoto bodu hodnotím celkově techniku krmení jako dobrou.



Obrázek č. 9 – sypání TMR na krmný žlab

4.3 Hodnocení krmných dávek

Každou krmnou dávku, která se dostane na krmný žlab dojníc, musí výživář nejprve vypočítat. Při výpočtu vychází především z možnosti krmení objemnými krmivými, které si podnik zpracoval v sezóně, a krmnou dávku doplňuje o jádrná krmiva a doplňkové směsi, čímž vyvažuje nedostatky živin v krmné dávce.

At' už vycházíme z jakýchkoliv objemných krmiv, krmnou dávku musíme ve výsledku optimalizovat v oblasti potřeby živin dojníc, přičemž vycházíme z průměrné hmotnosti a produkce mléka pro konkrétní skupinu dojníc, pro které krmnou dávku vytváříme. Základní živiny, prvky i vitamíny pro dojnice stanovuje např. norma NRC z roku 2001, která je přiložena v příloze (viz příloha č. 2). Pro naši potřebu představím několik základních ukazatelů, které hodnotím jako zásadní při hodnocení vypočítané krmné dávky pro skupinu dojníc (viz tabulka č. 5 níže).

Dojnice 600 kg, 32 l mléka	
	<i>norma</i>
Sušina (kg)	22 - 23
Vláknina (%)	15 - 17
NL (%)	17,0 - 17,5
NEL (MJ)	6,8 - 7,0
Škrob (%)	25 - 30
Tuk (%)	5,0 - 7,0
Ca (%)	0,9 - 1,1
P (%)	0,48 - 0,55
K (%)	1,20 - 1,40
Na (%)	0,20 - 0,30
Mg (%)	0,32 - 0,40

Tabulka č. 5 – norma potřeby živin dojnice (hmotnost 600 kg, produkce 32 l mléka)

Konkrétní složení krmné dávky včetně receptury směsi pro dojnice (DOB) naleznete v příloze. Pro naši potřebu jsem zpracovala porovnání krmných dávek z roku

2019 a 2020 i s uvedenou normou živin (viz tabulka č. 6). K tabulce byl přidána legenda, z nichž „kritická“ a „nedostatečná“ hodnota jsou hodnoty nad/pod normu, a hodnoty „téměř ideální“ a „ideální“ jsou hodnoty v normě.

Při hodnocení krmných dávek jsem se zaměřila především na nynější krmnou dávku, tzn. krmnou dávku z roku 2020 pro krávy na vrcholu laktace. Krmná dávka má nižší sušinu, což ale nepovažuji za veliký problém. Naopak bych zde ráda zdůraznila, že hodnota dusíkatých látek (NL) a netto energie laktace (NEL) je velice důležitá, a je také pod normu. U těchto hodnot bych ale kladla důraz na nějaké hodnotě alespoň v mezích normy. V roce 2019 byly tyto hodnoty ještě nižší, což může být jeden z faktorů horšího zabřezávání dojníc. Musím ale vyzdvihnout ideální hodnotu vlákniny, která je zcela v mezích normy, dokonce se blíží k nižšímu číslu. Většina podniků má problém udržet hodnotu vlákniny v normě, a TMR se tak stává hůře stravitelnou. Co se týče hodnoty prvků v krmné dávce dojníc, doporučila bych nepatrně zvýšit hladinu vápníku a snížit množství draslíku. Určitě bych doporučila navýšit hodnotu tuku v KD, která je zřetelně pod normou. Dojnícím se ale do TMR přidává palmový olej, který bohužel není zařazen do výpočtu krmné dávky. Jako poslední bych ráda zhodnotila škrob, který je v mezích normy. Držela bych se ale nižších čísel.

srovnání krmných dávek VRCHOL LAKTACE 2019 a 2020				
OBDOBÍ:	11/2018 - 11/2019		12/2019 - 4/2020	
UŽITKOVOST :	32,4		32,4	
KRMIVA (kg):				
Kukuřičná siláž	22		30	
Jetelotravní senáž	12		8	
DOB	5,7		5,7	
Lithothamnus	0,1		-	
Řepná melasa	0,6		0,5	
Řepkový ex. šrot	3,8		1,8	
Sójový ex. šrot	-		1,8	
Lithofit Mg	-		0,1	
Nutrivit	-		-	
ŽIVINY:				
		NORMA		NORMA
Celkem TMR (kg)	44,2	40 - 45	47,9	40 - 45
Sušina(kg)	22,5	22 - 23	21,7	22 - 23
NEL (MJ)	6,442	6,8 - 7,0	6,679	6,8 - 7,0
% NL/Suš	15,994	17 - 17,5	16,673	17 - 17,5
Vláknina/Suš	15,947	15 - 17	15,239	15 - 17
Ca/P	1,84	1,85 - 2	1,817	1,85 - 2
K/Na	6,948	4,6 - 6	6,754	4,6 - 6
% tuk/Suš	2,798	5 - 7	2,817	5 - 7
% škrob/Suš	27,398	25 - 30	28,281	25 - 30

	kritická hodnota
	nedostatečná hodnota
	téměř ideální hodnota
	ideální hodnota

Tabulka č. 6 – porovnání krmných dávek z roku 2019 a 2020 včetně uvedení norem živin

4.4 Hodnocení zdravotního stavu dojnic

Zdravotní stav dojnic jsem sledovala po dobu přibližně dvou let. Za uplynulou dobu se změnily krmné dávky dojnic i složení DOB, a především se změnilы hodnoty objemných krmiv v silážních jamách, jelikož byly starší jámy zkrmené a načaté jámy z poslední sezóny.

Se změnou především objemného krmiva přichází samozřejmě i změna zdravotního stavu dojnic. Jak jsem již ve své práci zmínila, zemědělský podnik se potýkal se špatnou úrovní březosti po přechodu ze starého kravína na nový, ač očekávání bylo opačného rázu. Zatímco dojnice přešli do větrané, světlé a velmi prostorné stáje, otevřeli se v přibližně stejnou dobu nové silážní jámy s kukuřicí a jetelotravní senáží. Z prvotních rozborů objemného krmiva nebyli patrné žádné složky krmiva bránící ve zkrmování jam vysokoužitkovým dojnicím.

Nastávající problém s nízkou březostí krav se začal pomalu projevovat na sonografickém vyšetření, které probíhalo na podniku nejprve každých 14 dní, později každý týden. Nebylo vůbec rozhodující, zda byly dojnice připuštěny na přirozenou říji nebo říji podpořenou hormony. Ani aplikace supergestranu při zapuštění dojnic neměla na tuto problematiku žádný vliv. Po několika měsících se začal podnik zajímat o problematiku dodávaných komponentů na krmný žlab dojnic v souvislosti s nízkým zabřezáváním dojnic. Další rozborы objemného krmiva ukázaly, že se v kukuřičné siláži, krmné od podzimu roku 2018, vyskytují toxiny (viz. příloha č. 7), které mají znatelný vliv na celkový zdravotní stav dojnic a s tím související březost.

Kromě zhoršeného zabřezávání krav jsem nezpozorovala další příznaky zhoršeného zdravotního stavu dojnic vlivem přítomnosti toxinů v kukuřičné siláži. Dojivost krav se nijak významně nezměnila, kulhavost ve stádě také ne, žádné případy ketóz ani jiných metabolických poruch jsem také nezaznamenala. Ovšem dojnice časem přibírají na váze a velká časová prodleva mezi porodem a zabřeznutím spolu s vyšší hmotností dojnic během zapouštění situaci příliš neulehčila.

Zemědělský podnik krmí od října 2019 kukuřičnou siláž, která byla sklizena jako poslední. Rozbor kukuřičné siláže sice poukazuje na dobrou kvalitu konzervované hmoty, avšak březost krav ještě není zcela uspokojující. Po zkrmení staré kukuřičné siláže se pomalu začalo zvyšovat procento březích dojnic ve stádě, ale i po půl roce zkrmování kukuřičné siláže z nové jámy se březost dojnic nevrátila do původních čísel (viz příloha č. 8).

4.5 Optimalizace krmné dávky

Pokyny pro tvorbu krmné dávky byly ze strany zootechničky především šetřit jetelotravní senáží (krmit maximálně 10 kg/krávu/den) a využívat pouze cenově dostupné suroviny, nejlépe ty, který podnik přidává do krmné dávky dojnic i nyní. Optimalizaci krmné dávky jsem provedla v programu na výpočet krmné dávky skotu, který je volně ke stažení na stránkách Mendelovy univerzity v Brně. Pro tvorbu co možná nejpřesnější krmné dávky jsem využila analýzy kukuřičné siláže a jetelotravní senáže z certifikované laboratoře. Hodnoty těchto dvou objemných krmiv jsem přidala do výše jmenovaného programu na výpočet krmných dávek skotu a jako třetí objemné krmivo jsem přidala seno. Z jadrného krmiva jsem vybrala pšenici a ozimí ječmen, dále jsem přidala sójový a řepkový extrahovaný šrot, který podnik také využívá. Dále jsem do výpočtu krmné dávky zařadila řepkový olej, který má velmi podobné hodnoty jako palmový olej, který podnik ve svých krmných dávkách využívá. Jako poslední jsem do krmné dávky zařadila minerální krmivo pro dojnice (konkrétně MIKROS VDZ-1 SUPER), dolomitický vápenec jako pufr,

krmnou sůl a močovinu pro doplnění dusíkatých látek. Po vyhotovení krmné dávky pro dojnice na vrcholu laktace jsem ještě porovnávala množství využitých krmiv s krmnou dávkou, kterou nyní využívá zemědělský podnik. Také jsem porovnávala poměr živin u obou KD a jako normu jsem použila údaje z normy NRC 2001 a údaje o normách pro dojnice o živé váze 600 kg při denní produkci 32 l mléka, které jsou zadány v programu na výpočet krmných dávek skotu.

Jak můžete vidět na tabulce č. 7 níže, podmínku krmit jetelotravní senáž do 10 kg na kus/den jsem splnila. Oproti krmné dávce, kterou se řídí krmič v podniku, jsem snížila v optimalizaci KD o 3 kg spotřebu kukuřičné siláže. Také jsem významně snížila spotřebu řepkového extrahovaného šrotu a v navrhované krmné dávce jsem nebyla nucena využít zrn kukuřice a melasy, které podnik ve távající KD používá. Oproti tomu jsem navýšila spotřebu ječmene a pšenice. Spotřeba jaderného krmiva podnikem je celkem 8,9 kg, zatímco v optimalizaci je spotřeba 8,6 kg. Množství objemného krmiva v krmných dávkách se liší celkově o 2 kg. Co se týče živin, v optimalizaci je vyšší NEL i dusíkaté látky (NL), což by mohlo podpořit lepší zabřezávání dojnic. Vlákna se drží nižších čísel, stejně jako KD podniku. Celkový příjem TMR je v optimalizaci přibližně o 1,5 kg menší. Použitý program na výpočet krmných dávek skotu bohužel neumožňuje sledovat množství draslíku nebo škrobu v krmné dávce, což považuji za důležité aspekty a pro zhodnocení použitelnosti KD v praxi mi tyto hodnoty v optimalizaci chybí. Celou optimalizaci krmné dávky spolu s přehledem obsažených živin v krmné dávce pro dojnice naleznete v příloze (viz příloha č. 9).

Krmná dávka pro dojnice - vrchol laktace (600 kg, 32 l mléka)						
SUROVINY (kg)	KD podniku	optimalizace KD	ŽIVINY	NORMA	KD podniku	optimalizace KD
<u>Kukuřičná siláž</u>	30	27	<u>Sušina (kg)</u>	19 - 22	21,6	19,8
<u>Jetelotravní senáž</u>	8	9	<u>NEL (MJ)</u>	6,8 - 7,5	6,68	7,5
<u>Seno</u>	0	1	<u>NL (%)</u>	17 - 19,5	16,67	17,6
<u>Ječmen</u>	1,6	3	<u>Vlákna (%)</u>	15 - 17,5	15,2	15,8
<u>Pšenice</u>	2,1	3,2	<u>Ca/P</u>	1,4 - 2	1,82	2,8
<u>Kukuřice zrno</u>	1,6					
<u>ŘEŠ</u>	1,8	0,4	<u>Celkem (kg)</u>		47,9	46,3
<u>SEŠ</u>	1,8	2				
<u>Minerální krmivo</u>		0,05				
<u>Pufr</u>	0,02	0,15				
<u>Melasa řepná</u>	0,5					
<u>Krmná sůl</u>		0,035				
<u>Močovina</u>		0,01				
<u>Olej</u>	?	0,4				

Tabulka č. 7 – Porovnání krmné dávky pro dojnice s optimalizací krmné dávky, porovnání živin v KD

5. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo pozorování konceptu výživy v daném zemědělském podniku a analýza objemných krmiv s využitím metodik a interních dokumentů ke stanovení jejich kvality. Byla také vyhodnocena technika krmení dojnic a dopad výživy na jejich zdravotní stav a užitkovost. Dále byla vyhodnocena krmná dávka dojnic s návrhem na její optimalizaci prostřednictvím programu na výpočet krmných dávek pro skot.

Hodnocení techniky krmení probíhalo ve spolupráci s hlavní zootechničkou a krmičem. Byl zjištěn správný postup vkládaných komponentů do krmného vozu a doba míchání v homogenní krmnou směs (TMR). Naopak byla zjištěna nevyhovující doba zakládání krmení na krmný žlab – doporučuji dodržovat 12 hodinové intervaly mezi krmeními. Dále byl zjištěn nepořádek v silážních jamách, který vede ke znehodnocení části krmení a tím i k ekonomické ztrátě. Také byl zjištěn nevyhovující způsob podávání TMR na krmný žlab dojnic, který nebyl před samotným krmením vyčištěn a zbaven zbytků TMR z předešlého krmení, což může zapříčinit negativní dopad na čerstvě nakrmenou směs.

Hodnocení kvality objemných krmiv a s tím spojené hodnocení fermentačního procesu proběhlo na základně smyslového posouzení a NORMY 2004 s využitím analýzy objemných krmiv z laboratoře. Kukuřičná siláž i jetelotravní senáž byla zařazena do třídy fermentace I. – kukuřičnou siláž počtem 30 bodů a jetelotravní senáž s počtem 28 bodů z celkových 30 bodů.

Zemědělský podnik se potýkal se zhoršeným zabřezáváním dojnic. Opětovné analýzy krmiv z laboratoře poukázaly na přítomnost toxinů v silážní kukuřici, což mělo na březost krav negativní vliv. Zhoršené zabřezávání dojnic mohly mít také na svědomí nižší hodnoty NEL a dusíkatých látek v krmné dávce dojnic v roce 2019 i v roce letošním. Při optimalizaci krmné dávky pro dojnice na vrcholu laktace jsem dosáhla vyšších hodnot NEL i NL za použití nižší dávky jaderných krmiv (rozdíl 0,3 kg). Dále jsem využila o 2 kg méně objemného krmiva. Rozdíl v hmotnosti celé KD činil pouze 1,6 kg/dojnici/den. V krmné dávce pro dojnice jsem nevyužila kukuřici na zrno a melasu, kterou podnik nyní krmí, což naznačuje i ekonomicky výhodnější krmnou dávku. Bohužel použitý program na výpočet krmných dávek skotu neumožňuje výpočet nákladů na krmný den a také sledování hodnot tuku, škrobu nebo draslíku, přičemž tyto hodnoty považuji za velmi důležité při tvorbě krmných dávek pro vysokoužitkové dojnice. Při

Možnou variantou rozšíření této práce je například posouzení struktury celé TMR pomocí třepacích boxů (sít) a tím i další aspekt v hodnocení správné doby míchání v krmném vozu. Další variantou je hodnocení výkalů jednoduchým stájovým testem vypovídající o zdravotním stavu dojnic a managementu krmení, nebo například hodnocení naplnění batoru dojnic několik hodin po nakrmení. Nejvhodnější variantou rozšíření této práce by bylo zhodnocení všech výše zmiňovaných testů na několika podnicích s chovem českého strakatého skotu s možností porovnat dosažené výsledky a podle nich zhodnotit celý management výživy a krmení dojnic.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AgroDigest s.r.o. DUO CS systém - nová technika výroby kukuřičných siláží. *Náš chov*. 2012, (3), 55.

CEMPÍRKOVÁ, Růžena a Bohuslav ČERMÁK. *Krmiva konvenční a ekologická: Feedstuffs conventional and ecological : vědecká monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-141-3.

ČERMÁK, Bohuslav, ed. *Kvalita konzervovaných krmiv a jejich použití: sborník z mezinárodního semináře dne 2. listopadu 2005*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2005. ISBN 80-7040-823-5.

ČERMÁK, Bohuslav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat: [Určeno pro posl.zeměd.fak.]*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1994. ISBN 80-7040-115-x.

ČERMÁK, Bohuslav. *Výživa a krmení krav*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000. Živočišná výroba (Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR). ISBN 80-7105-203-5.

ČERMÁK, Bohuslav a Donald M BALL. *Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa: vědecko-odborná publikace*. V Českých Budějovicích: [Jihočeská univerzita], 2004. ISBN 80-7090-744-1.

DOLEŽAL, Oldřich, Jaroslav PYTLOUN a Jiří MOTYČKA. *SVAZ CHOVATELŮ ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU. Technologie a technika chovu skotu*. 1996.

DOLEŽAL, Oldřich a Stanislav STANĚK, BEČKOVÁ, Ilona, Daniela ČERNÁ a Jan DOLEJŠ, ed. *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management*. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.

HULSEN, Jan. *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Praha: Profi Press, 2011. ISBN 978-80-86726-44-1.

HULSEN, Jan a Dries AERDEN. *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojnic pro jejich zdraví a užitkovost*. Praha: [Profi Press], 2014. ISBN 978-80-86726-62-5.

ILLEK, Josef. Vliv výživy a poruch metabolismu dojnic na jakost mléka. *Krmivářství*. 2006, **10**(5), 13.

ILLEK, Josef. Význam fosforu ve výživě dojnic. *Chov skotu*. 2016, **13**(4), 24.

JAMBOR, Václav a Blažena VOSYNKOVÁ. Vlákna jako zdroj energie v kukuřici. *Farmář*. 2014, (6), 47 - 48.

JEROCH, Heinz, Bohuslav ČERMÁK a Vlasta KROUPOVÁ. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 80-7040-873-1.

KACEROVSKÝ Otto, MUDŘÍK Zdeněk, VENCL Bohuslav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat - I.díl*. Vysoká škola zemědělská Praha: Agronomická fakulta, 1989.

KOPECKÝ, Josef. *Chov skotu (Velká zootechnika)*. Praha: SZN, 1981.

KOPECKÝ, Josef. *Speciální chov hospodářských zvířat: Učebnice pro vys. školy zeměd.* Praha: SZN, 1977. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

KOVÁČ, Michal. *Výživa a krmenie hospodárskych zvierat*. 1.vyd. Bratislava: Príroda, 1989.

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

LABUDA, Ján, Oto KACEROVSKÝ, Michal KOVÁČ a Antonín ŠTĚRBA. *Výživa a krmenie hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda, vydavateľstvo kníh a časopisov, 1982.

MOHELSKÝ, Martin. Sklizeň a skladování krmiv pro koně. *Krmivářství*. 2012, 16(5), 31.

MOHELSKÝ, Martin. Minerální látky ve výživě koní. *Krmivářství*. 2013, (1), 23.

POLANSKÝ Josef a kol. *Zásady výživy skotu ve velkovýrobních podmínkách*. Vyd. Praha, 1990. ISBN 80-7105-014-8.

POZDÍŠEK, Jan. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů: metodika*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008. ISBN 978-80-87144-06-0.

PROKOP, V., R. DVOŘÁK, A. HANÁK, M. HARTMAN, I. HERZIG, V. KMET, I. KOLÁŘ, A. KRÁSA, I. KUMPRECHT, J. LOSSMAN, V. PROKOP, J. PŘIKRYL, Z. RUBÍN, Š. RUDOLFOVÁ, J. ŠEDA, K. ŠIMEČEK, M. ŠIMEK, V. ŠIŠKE, G. ZÁVODSKÝ, J. ZEDNÍK a P. ZOBÁČ. *Krmivářský konzultant*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1991. ISBN 80-7084-037-4.

SKLÁDANKA, Jiří. *Chov strakatého skotu*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-258-8.

ŠKARDA, Josef a Olga ŠKARDOVÁ. *Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000. Studijní informace. ISBN 80-7271-058-3.

TOMEK, Martin a Vít BRANDEJS. SoftAcid nová technologie ochrany organických kyselin. *Náš chov*. 2011, (5), 26.

TŘINÁCTÝ, Jiří. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. Pohořelice: AgroDigest, 2013. ISBN 978-80-260-2514-6.

URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. ISBN 80-901100-7-x.

VESELÝ, Zdeněk. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

VÝŽIVA A DIETETIKA II. díl - Výživa přežvýkavců. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita BRNO, 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.

ZELENKA, Jiří. O vymezení i zmatení odborných termínů. *Náš chov*. 2013, (7), 51 - 52.

ZEMAN, Ladislav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha 5 - Smíchov: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-17-7.

LÍŠKA, Karel. Komfort krav - krmení. *Genoservis* [online]. 31.01.2010 [cit. 2018-12-04]. Dostupné z: <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/369-komfort-krav-krmeni>

OTRUBOVÁ, Marcela. Výživa dojnic během laktace. *Agropress* [online]. 14.06.2018 [cit. 2018-12-02]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/vyziva-dojnic-behem-laktace/>

OTRUBOVÁ, Marcela. Základ krmné dávky dojnice. *Agropress* [online]. 13.10.2018 [cit. 2018-12-02]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/zaklad-krmne-davky-dojnice/>

7. PŘÍLOHY:

Příloha č. 1 – NORMA 2004 pro hodnocení stupně fermentace a kvality siláží:

a) smyslové posouzení:

Pach (vůně)	
po původní hmotě, aromatický, nakyslý po ovoci	6
slabě po kyselině máselné, silně kyselý, štiplavý, silně karamelový	3
fekální, hnělobný, zatuchlý, po plísních, silně po kys. máselné	0
Barva	
po původní hmotě, s nahnědlým odstínem	3
silně změněná, silně hědá při vyšším obsahu sušiny	1,5
netypická v různých barevných odstínech až černá	0
Struktura a konzistence	
struktura hmoty zachovalá bez cizích příměsí	3
struktura hmoty narušená, konzistence mazlavá, slabé znečištění	1,5
struktura rozrušená, silně znečištěná, plesnivá	0

Tabulka č. 8 – NORMA 2004, smyslové posouzení siláže

b) posouzení stupně proteolýzy (u glycidových krmiv přidáváme automaticky celých 13 bodů)

Stupeň proteolýzy	Body	Penalizace za proteolýzu
do 7.0	13	
7.01 - 8.0	11	
8.01 - 9.0	9	
9.01 - 10.0	6	
10.01 - 11.0	4	
11.01 - 12.0	2	-5
12.01 - 13.0	0	-5
13.01 - 15.0	0	-10
15.01 - 20.0	0	-15
nad 20.01	0	-20

Tabulka č. 9 – NORMA 2004, posuzování siláže podle stupně proteolýzy

c) posouzení kyseliny máselné u bílkovinných, polobílkovinných a glycidových siláží:

bílkovinné a polobílkovinné siláže		
kys. máselná v %	body	penalizace
0,000 - 0,025	5	
0,026 - 0,100	3	
0,101 - 0,500	0	-5
0,501 - 1,000	0	-10
nad 1,001	0	-20

glycidové siláže		
kys. máselná v %	body	penalizace
0,000 - 0,025	5	
0,026 - 0,050	0	-5
0,051 - 0,100	0	-10
nad 0,101	0	-20

Tabulka č. 10 – NORMA 2004, posuzování siláže podle přítomnosti kyseliny máselné

d) celkové hodnocení siláží se zařazením do třídy fermentace:

Počet celkových bodů	třída fermentace
26 - 30	I.
21 - 25	II.
16 - 20 nebo 5*	III.
11 - 15 nebo 10*	IV.
0 - 10 nebo 20*	V.
* součer penalizací s fermentačního procesu	

Tabulka č. 11 – NORMA 2004, zařazení siláží do třídy fermentace

Příloha č. 2 – norma NRC 2001

Živina/kg Sušiny	Stádium laktace			Krávy stojící na sucho	
	časné	střední	pozdní	na sucho	před otelením
	% sušiny krmné dávky				
Dusíkaté látky (%)	17,5 - 19,5	16 - 17	15 - 16	12 - 12,5	14,5 - 15,5
V batoru nedegradovatelný protein (%)	35 - 40	33 - 37	32 - 36	30 - 35	35 - 38
Rozpustný protein (%)	30 - 33	30 - 34	30 - 35	30 - 38	26 - 30
ADF - minimálně (%)	17 - 21	19 - 22	21 - 25	30 - 35	25 - 29
NDF - minimálně (%)	28 - 31	28 - 33	32 - 36	42 - 50	37 - 43
NDF z objemů - minimálně (%)	18 - 23	19 - 23	21 - 25	35 - 38	31 - 34
Efektivní vláknina (min. 3,8 cm) (%)	7,0 - 9,0	7,0 - 10,0	8,0 - 10,0	-	12,0 - 18,0
Podíl sušiny objemů k celkové sušině	40 - 45	45 - 50	50 - 55	60	55
NEL (MJ)	7 - 7,3	6,8	6,4	5,2	6,1
Tuk celkem (%)	5,0 - 7,0	5,0 - 6,0	3,0 - 5,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0
Vápník (%)	0,9 - 1,1	0,9 - 1,0	0,8 - 0,95	0,6 - 0,8	0,6 - 0,8
Fosfor (%)	0,48 - 0,55	0,45 - 0,48	0,40 - 0,45	0,30 - 0,36	0,36 - 0,42
Sodík (%)	0,20 - 0,30	0,18 - 0,25	0,18 - 0,25	0,1	0,1
Hořčík (%)	0,32 - 0,4	0,28 - 0,35	0,25 - 0,30	0,20 - 0,22	0,22 - 0,25
Draslík (%)	1,20 - 1,40	1,0 - 1,4	1,0 - 1,4	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8
Sůl (%)	0,25 - 0,5	0,25 - 0,5	0,25 - 0,5	0,22 - 0,25	0,20 - 0,25
Síra (%)	0,20 - 0,24	0,20 - 0,24	0,20 - 0,22	0,16 - 0,20	0,16 - 0,20
Chlór (%)	0,25 - 0,30	0,25 - 0,30	0,25 - 0,30	0,2	0,2
Kobalt (mg)	0,5 (0,4)	0,4 (0,3)	0,3 (0,2)	0,3 (0,2)	0,4 (0,3)
Měď (mg)	20 - 25 (15)	15 - 20 (10)	15 - 20 (10)	12 (8)	20 - 25 (15)
Jód (%)	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5
Železo (%)	100	100	100	100	100

Mangan (%)	60 (45)	50 (40)	50 (40)	60 (45)	60 (45)
Selen (%)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Zinek (%)	80 (55)	70 (50)	60 (45)	70 (50)	80 (55)
doplňkové vitamíny					
Vitamín A (1000 m.j./den)	150 - 200	125 - 175	100 - 125	75 - 100	100 - 125
Vitamín D (1000 m.j./den)	40 - 60	30 - 50	25 - 35	23 - 30	25 - 35
Vitamín E (mg/den)	600 - 800	400 - 600	300 - 500	600 - 1000	1000

Tabulka č. 12 – Norma NRC 2001

Příloha č. 3 – Krmné dávky dojníc z roku 2019 a 2020, ZD Radelo

SROVNÁNÍ KRNÝCH DÁVEK 2019 a 2020				
OBDOBÍ:	11/2018 - 11/2019		12/2019 - 4/2020	
UŽITKOVOST :	32,4	24,3	32,4	23,3
KRMIVA (kg):				
<i>Kukuřičná siláž</i>	22	20	30	25
<i>Jetelotravní senáž</i>	12	18	8	15
<i>DOB</i>	5,7	2,5	5,7	2,5
<i>Lithoamnus</i>	0,1	-	-	-
<i>Řepná melasa</i>	0,6	0,5	0,5	0,5
<i>Řepkový ex. šrot</i>	3,8	1,6	1,8	1,8
<i>Sójový ex. šrot</i>	-	-	1,8	-
<i>Lithofit Mg</i>	-	-	0,1	-
<i>Nutrivit</i>	-	-	-	0,15
ŽIVINY:				
<i>Celkem TMR (kg)</i>	44,2	42,75	47,9	44,95
<i>Sušina (%)</i>	50,89	44,56	45,24	40,52
<i>Sušina</i>	22,5	19,0	21,7	18,2
<i>PDIN/PDIE</i>	1,098	1,097	1,096	1,096
<i>NEL</i>	6,442	6,11	6,679	6,197
<i>% NL/Suš</i>	15,994	13,847	16,673	14,092
<i>Vláknina/Suš</i>	15,947	19,129	15,239	19,011
<i>Ca/P</i>	1,84	2,224	1,817	2,079
<i>K/Na</i>	6,948	8,258	6,754	7,769
<i>PDI-A/NL</i>	25,311	21,824	27,122	22,617
<i>% tuk/Suš</i>	2,798	2,985	2,817	2,99
<i>% škrob/Suš</i>	27,398	21,283	28,281	20,777

Tabulka č. 13 – Porovnání krmných dávek pro dojnice z roku 2019 a 2020

Příloha č. 4 – Složení směsi pro dojnice (DOB) z roku 2019 a 2020, ZD Radelo

D O B Ratmírov 2019			
	na 20 q = 2000 kg	přepoččet na 1 kg	celkem v DOB (kg)
Pšenice zrno	600 kg	0,3 kg	1,7
Tritikale zrno	400 kg	0,2 kg	1,1
Ječmen zrno	580 kg	0,29 kg	1,7
Kukuřice zrno	300 kg	0,15 kg	0,85
Power yeast (krmné kvasnice)	6 kg	0,003 kg	0,017
PH Essential Oils	8 kg	0,004 kg	0,023
Nutrivit urea plus	1,1 kg	0,00055 kg	0,003

Tabulka č. 14 – Složení DOB 2019

D O B Ratmírov 2020			
	na 20 q = 2000 kg	přepoččet na 1 kg	celkem v DOB (kg)
Pšenice zrno	760 kg	0,038	2,1
Ječmen zrno	560 kg	0,028	1,6
Kukuřice zrno	560 kg	0,028	1,6
Power yeast (krmné kvasnice)	5 kg	0,0025	0,014
Toxivial (vyvazovač mykotoxinů)	10 kg	0,005	0,03
Huiles Plus (pufr)	8,5 kg	0,00425	0,024

Tabulka č. 15 – Složení DOB 2020

Příloha č. 5 – Traktor McCormic s míchacím krmným vozem Labrador




Obrázek č. 10 – Traktor McCormic s míchacím krmným vozem Labrador

Příloha č. 6 – Nově vybudovaná stáj, ZD Radelo





Obrázek č. 11 – Pohled na nově vybudovanou stáj ZD Radelo

Příloha č. 7 – Zkušební protokol na průkaznost přítomnosti toxinů v kukuřičné siláži



Státní veterinární ústav Jihlava
Laboratoře SVU Jihlava
Zkušební laboratoř č. 1129 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Majitel: JH
"AGRO-LA", spol. s r.o.
středisko laboratoř
Ing. Kopenc Milan
Jiráskovo předměstí 630/III
377 01 Jindřichův Hradec

Adresát: JH
"AGRO-LA", spol. s r.o.
středisko laboratoř
Ing. Kopenc Milan
Jiráskovo předměstí 630/III
377 01 Jindřichův Hradec

Č. dokumentu: 38045/19 Strana: 1 / 2

ZKUŠEBNÍ PROTOKOL č. 123617/19

Identifikace zakázky a vzorků

Doručeno dne: 15.4.2019
Číslo příjmu: 19123617
Analýza(y) provedena(y) ve dnech: 15.4.2019 - 26.4.2019

Vzorky :	popis vzorku
CH 8176	2951 - Krmivo - TMR
CH 8177	2952 - Krmivo - kukuřičná siláž

ODDĚLENÍ CHEMIE

Chemické vyšetření

Výsledky vyšetření vzorků metodou ELISA

	DON mg/kg původní hmoty	ZEARAL mg/kg původní hmoty	Suma T-2/HT-2 mg/kg původní hmoty
CH 8176	0,28 (±38%)	0,07 (±31%)	0,07 (±28%)
CH 8177	0,45 (±38%)	0,06 (±31%)	0,05 (±28%)

Uvedené analyty byly vyšetřovány dle následujících metod:

Analyt	Akreditace	Identifikace metody	Pracoviště
Suma T-2/HT-2	Suma T-2/HT-2 toxin	A [58] SOP 8.52. (Elisa)	1
ZEARAL	Zearalenon	A [58] SOP 8.52. (Elisa)	1
DON	Deoxynivalenol	A [58] SOP 8.52. (Elisa)	1

Místo provedení vyšetření (pracoviště)
¹ Rantířovská 93/20, Horní Kosov, 586 01 Jihlava

A = akreditovaná / N = neakreditovaná metoda
[] - pořadové číslo metody dle Přílohy k osvědčení o akreditaci

Státní veterinární ústav Jihlava | IČO: 13691554 | DIČ: CZ13691554 (neplátce DPH) | datová schránka: wwkdtwh | W: svujihlava.cz
Laboratoře SVU Jihlava | Rantířovská 93/20 | Horní Kosov | 58601 Jihlava | ČR | T: 567143111 | E: info@svujihlava.cz

Obrázek č. 12 – Zkušební protokol, 1.strana



Uvedená rozšířená nejistota je vyjádřena jako \pm % ze stanovené hodnoty (relativní vyjádření nejistoty) nebo \pm hodnota v jednotkách parametru (absolutní vyjádření nejistoty). V případě absolutního vyjádření nejistoty měření není jednotka parametru za hodnotou nejistoty uvedena. Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %.

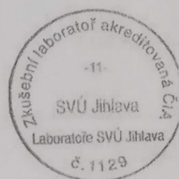
Laboratoř neodpovídá za odběr vzorku a za správnost údajů dodaných zákazníkem vztahujících se ke vzorku. Data uvedená v části "Identifikace zakázky a vzorků" nebo "Identifikace zakázky a výsledky vyšetření" jsou data dodaná zákazníkem. Zkušební protokol může být reprodukován jedině celý, jeho části pouze se souhlasem akreditované zkušební laboratoře.

Vyřízeno dne : 26.4.2019 Protokol vyplnil : Iva Neubauerová

Úhrada platby : FAKTURA

Na vědomí : 1x "AGRO-LA", spol. s r.o., středisko laboratoř, Ing. Kopenc Milan, Jiráskovo předměstí
630/III, 377 01 Jindřichův Hradec

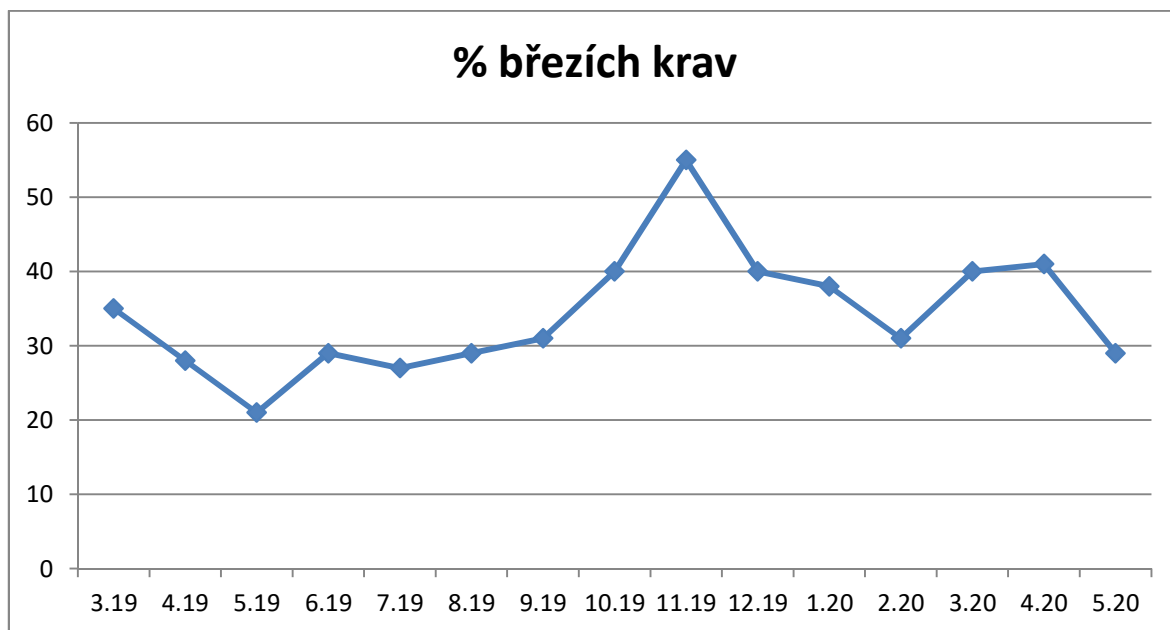
MVDr. Pavel Barták, Ph.D.
vedoucí akreditované laboratoře,
ředitel SVÚ Jihlava



.....
Ing. Alena Honzlová
vedoucí oddělení chemie, zástupce
ředitele SVÚ Jihlava

Obrázek č. 13 – Zkušební protokol, 2.strana

Příloha č. 8 – Výsledky zabřezávání krav březem 2019 – květen 2020



Graf č. 1 – zabřezávání krav 3/2019 – 5/2020

Příloha č. 9 – Optimalizace krmné dávky

Složení krmné dávky Dojnice 600kg 32 litru FCM

Kód	Krmivo	Sušina	Původní hmota
340	Seno - kostrava lucni	1,000	1,163
409	Jecmen ozimy 10.5%NL	3,000	3,417
415	Pšenice srot (12.5%NL)	3,200	3,593
491	Repkovy extrahovany srot typ 00 35%NL	0,400	0,430
494	Sojovy extrahovany srot 43%NL	2,000	2,235
542	Mocovina	0,010	0,010
569	Sul krmna	0,035	0,035
573	Vapenec mlety dolomiticky (22%Ca)	0,150	0,152
585	Repkovy olej typ 00	0,400	0,400
637	MIKROS VDZ-1 SUPER pro dojnice	0,050	0,051
662	Kukuřičná siláž ZD Radelo	27,000	27,000
663	Jetelotravní senáž ZD Radelo	9,000	9,000
Celkem		46,245	47,486

Obrázek č. 14 – Složení krmné dávky

Obsah živin v krmné dávce Dojnice 600kg 32 litru FCM

Živina	Norma	Krmná dávka	Rozdíl	Rozdíl %
Susina [g]	19 095,00	19 883,50	788,50	4,13
NEL [MJ]	143,82	144,47	0,65	0,45
NEV [MJ]	143,82	149,19	5,37	3,73
PDIN [g]	1 994,00	2 090,48	96,48	4,84
PDIE [g]	1 994,00	1 890,22	-103,78	-5,20
Vapnik [g]	144,00	249,33	105,33	73,15
Fosfor [g]	106,00	87,55	-18,45	-17,41
N-latky [g]	3 318,00	3 359,93	41,93	1,26
Vlákna [g]	3 350,00	3 023,73	-326,27	-9,74
Horčík [g]	62,40	61,80	-0,60	-0,96
Sodík [g]	35,40	35,67	0,27	0,76
Mangan [mg]	1 696,00	461,51	-1 234,49	-72,79
Zinek [mg]	1 272,00	778,25	-493,75	-38,82

Obrázek č. 15 – Obsah živin v krmné dávce

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADF = acido-detergentní vláknina

KD = krmná dávka

N-látky = dusíkaté látky

NDF = neutrálně-detergentní vláknina

NEL = netto energie laktace

NFC = nestrukturální sacharidy

NL = dusíkaté látky

ŘEŠ = řepkový extrahovaný šrot

SEŠ = sójový extrahovaný šrot

TMR = total mixed ration (směsná krmná dávka)