

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Zhodnocení managementu výživy dojnic v daném zemědělském
podniku**

Autor diplomové práce: Brabenec Petr

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

České Budějovice 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji Diplomovou práci s názvem „Zhodnocení managementu výživy dojníc na zemědělském podniku“ jsem vypracoval 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 – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou – 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. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....

Datum

.....

Podpis studenta

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu doc. Ing. Františku Ládovi CSc. za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při tvorbě mé diplomové práce.

Abstrakt:

Cílem diplomové práce, bylo zaměřit se na výživu dojnic v zemědělském podniku, právě výživa je nejdůležitějším faktorem při výrobě mléka. Úvodní část práce je zaměřena na literární přehled, v něm je stručně popsán proces trávení, hodnocení živin v krmných dávkách a posouzení směsných krmných dávek.

Pozornost byla zaměřena ne techniku krmení v podniku, byl hodnocen příjem sušiny dojnici. Dojnice byly na podniku krmeny směsnými krmnými dávkami (TMR), vzorky byly zasílány k vyhodnocení do akreditované laboratoře a porovnány s normou NRC (2001). Dalším kritériem bylo hodnocení struktury pevných částic pomocí Penn state separatoru (2002), výsledky se porovnávaly s doporučenou normou a hodnotila se i stejnorodost struktury směsné krmné dávky.

V práci je hodnoceno složení krmné dávky, kde převládá zastoupení kukuřičné siláže, je popsána variabilita škrobu v kukuřičné siláži ve sledovaném období. V práci je popsáno hodnocení nestráveného škrobu z hovězích výkalů, vzorky byly opět analyzovány v akreditované laboratoři a posuzovány podle doporučené normy, jsou popsány pravděpodobné příčiny zvýšeného obsahu nestráveného škrobu v hovězím výkalu. Částečně jsou zmíněny také ukazatele produkce mléka. Byly použity informace od českých i zahraničních autorů.

Klíčová slova: dojnice, mléko, škrob, směsná krmná dávka

Abstract:

My diploma thesis is based on the observation of dairy cows nutrition at the farm, nutrition is the most important factor in the production of milk. The introduction of my thesis is focused on a literary overview, which briefly describes the process of digestion, evaluation of nutrients in feed doses and assessment of mixed feed doses.

Attention is focused on feed technology in the farm, there was evaluated the intake of dry matter by dairy cows. Dairy cows were fed by total mixed ration (TMR), samples were sent for evaluation to an accredited laboratory and compared to NRC (2001). Another criterion was the evaluation of the particle structure by the Penn state separator (2002), the results were compared with the recommended standard, there was evaluated the homogeneity of the mixed feed structure too.

The thesis evaluate composition of the feed ration, where maize silage is predominanting, there is described the variability of starch in maize silage in the monitored period. The thesis describes the evaluation of ungraded starch from bovine feces, samples were again analyzed in an accredited laboratory and evaluated according to the recommended standard, and the probable causes of increased content of unstressed starch in beef excrement are described. Some of the milk production indicators are also mentioned. There was used the informations of Czech and foreign authors.

Key words: dairy cows, milk, starch, total mixed ration

Obsah

1.	Úvod a cíl práce.....	7
2.	Literární přehled	8
2.1	Trávicí soustava.....	8
2.1.1	Dutina ústní.....	8
2.1.2	Trávení v předžaludcích	9
2.1.3	Tenké střevo a tlusté střevo.....	9
2.2	Výživa a krmení dojnic	10
2.2.1	Krmiva	11
2.2.2	Objemná krmiva.....	11
2.2.3	Kukuřičná siláž.....	12
2.2.4	Vojtěšková senáž.....	13
2.2.5	Jadrná krmiva	13
2.2.6	Minerální krmiva	16
2.3	Výživa dojnic	17
2.3.1	Směsné krmné dávky (TMR)	18
2.3.2	Hodnocení TMR.....	19
2.3.3	Struktura TMR.....	24
2.3.4	Systémy hodnocení krmiv	24
3.	Materiál a metodika.....	28
3.1	Charakteristika podniku	29
4.	Výsledky a diskuze.....	31
4.1	Technika krmení.....	31
4.2	Příjem krmiva	32
4.3	Složení krmné dávky	34
4.3.1	Analýza kukuřičné siláže	36
4.4	Živiny TMR.....	37
4.5	Struktura TMR.....	40
4.6	Analýza škrobu v hovězím lejnu.....	43
4.7	Produkce mléka.....	45
5.	Závěr.....	47
6.	přílohy	48
7.	Citace.....	51

1. Úvod a cíl práce

Významnou složkou zemědělství ve světě i v České republice zaujímá chov hospodářských zvířat. Z tohoto odvětví je jednou z nejrozšířenějších částí intenzivní chov skotu pro produkci mléka. Vzhledem k podmínkám je snaha o zvýšení efektivnosti chovu skotu, na zvýšení produktivity práce a na ekonomický efekt.

V mnoha podnicích jsou chovány dojnice s vysokým genetickým potenciálem, který je předpokladem vysoké produkce mléka. Důležitým, možná jedním z nejvýznamnějších faktorů, který má vliv na produkci, je výživa. Vzhledem k vysokým nárokům dojnic je nutné mít vysoké znalosti o výživě a technice krmení. Produkce kvalitních a jadrných krmiv je pouze prvním krokem k vytvoření správné krmné dávky. Předpokladem správně sestavené krmné dávky, je znalost živinových potřeb dojnic, což umožňuje sestavit optimální krmnou dávku a tím realizovat genetický potenciál dojnic.

Klíčovou oblastí výživy skotu je management krmení. Je důležité dosahovat celoročně vybalancovaných krmných dávek, jak v živinovém složení tak i struktury a zdravotní nezávadnosti krmné dávky, jen tak lze docílit efektivního chovu dojnic. Významným faktorem je i management výživy. Dojnice nelze krmit jen dle informací z počítače, ale je důležité si tyto fakta kontrolovat ve stáji. V dnešní době existuje řada technických pomůcek, která nám pomáhá provádět kontroly kvality krmné dávky. Nejčastějšími prvky sledovanými na krmné dávce jsou množství přijatého krmiva, živinový rozbor krmiva, struktura, stravitelnost a nezávadnost krmné dávky.

Cílem práce bylo seznámit se s managementem na zemědělském podniku, posoudit technologické postupy při sestavování krmných dávek, zakládání krmných dávek a úroveň výživy vzhledem k dosahované užitkovosti.

Pozornost je v práci věnována také hodnocení kvality krmné dávky vzhledem ke struktuře částic, dále obsahu škrobu a jeho stravitelnosti v trávicím traktu na základě rozboru nestráveného škrobu z hovězího lejna.

2. Literární přehled

2.1 Trávicí soustava

Je to soustava orgánů, která slouží k příjmu a trávení potravy, vstřebávají se zde živiny a dochází k vylučování nestrávených zbytků. Je anatomicky členěna na hlavovou část, tvořenou ústí a hltanem, na trávicí trubici, tvořenou jícnem, žaludkem a střevem zakončené řití (Jelínek a Jelínek, 2006).

Bouška a kol. (2006) udává, že správná funkce trávicí soustavy předpokládá činnost celého organismu. Touto soustavou je zajištěn přísun organický a anorganických látek nutných pro vývoj a růst zvířete, zároveň je zajištěno udržení všech funkcí organismu. Kromě přijímání krmiva je funkcí trávicí soustavy, také jeho rozklad na vstřebatelné látky, resorbce těchto látek a vyloučení nestravitelných zbytků z těla.

2.1.1 Dutina ústní

K mechanickému zpracování potravy dochází v dutině ústní a je výsledkem koordinované činnosti čelistí, zubů, žvýkacích svalů a jazyka. Skot potřebuje na žvýkání jednoho sousta 15-30 žvýkacích pohybů v závislosti na druhu přijímaného krmiva. Hrubá píče se rozmělní na částičky o velikosti 1,2-1,5 cm. K důkladnému rozmělnění a mechanickému zpracování dochází u přežvýkavců až přežvykováním (Jelínek, Koudelka a kol., 2003).

Důležitá je při žvýkání tvorba slin, které mají pozitivní vliv na neutralizaci kyselin vznikajících během fermentace v batoru. Obsahují některé iontové soli a tím napomáhají k vytvoření optimálních podmínek pro činnost mikroorganismů. Četnost přežvykování a tím i produkce slin je ovlivněna složením krmné dávky (struktura, sušina, podíl jádra). Na tvorbu slin má vliv také intenzita a četnost denního krmení. (ISHLER a kol., 1996).

2.1.2 Trávení v předžaludcích

Předžaludek se dělí na tři komory, v pořadí bachor, čepec a kniha, které jsou vystlány bezžlaznatou sliznicí. Na předžaludek navazuje žaludek-slez (Marvan a kol., 1998).

Za normálních okolností se předžaludek nikdy nevyprazdňuje. Ve ventrálním bachorovém vaku vždy zbývá část z předchozího krmení a nově přijímané krmivo se na něj vrství. Větší část nově přijatého krmiva, která je lehčí, se nachází v dorsálním bachorovém vaku. Při kontrakcích ventrálního vaku se část tekutého obsahu přelévá do dorzálního vaku a do čepece a obsah předžaludku se postupně promíchává a přeměňuje v kašovitou hmotu (Jelínek, Koudelka a kol., 2003).

V předžaludcích dochází za působení mikrobiálních enzymů ke štěpení celulózy. Probíhá hydrolýza degradovatelných dusíkatých látek, tvorba bílkovin a syntéza vitaminů (komplex vitaminů B, vitamin K a H). Důležitá je správná funkce předžaludků, což vyplývá ze skutečnosti, že až 75 % energie a dusíkatých látek, je výsledkem bachorové fermentace, jejím (Kudrna a kol., 1998).

Bachorový obsah, jeho složení a struktura, je odvislá od krmné dávky. Pokud je struktura krmné dávky v pořádku, obsah bachoru není uniformní, ale je rozvrstvený. Nově přijímané krmivo je zachyceno bachorovou matrací, menší částice a natrávené částice s větší hustotou klesají ke dnu a odcházejí z bachoru. Krmné dávky s nedostatkem strukturální vlákniny je bachorová matrace zmenšená. Podobný problém nastává u krmných dávek s vyšší obsahem jadrných krmiv (Ishler a kol., 1996).

2.1.3 Tenké střevo a tlusté střevo

Podle Kudrny a kol., (1998) je tenké střevo důležitým orgánem z hlediska vstřebávání živin. Trávenina, která sem přichází ze slezu, je zde smíchána s pankreatickou šťávou a žlučí. Tenké střevo má tři úseky: dvanáctník, lačník a

kyčelník, z nich je zvláště významný dvanáctník, ve kterém probíhá produkce střevních trávicích šťáv. Mimo to se jedná o recepční oblast pro neurohormonální řízení mobility slezu, lačníku, kyčelníku a vylučování žluče a pankreatické šťávy.

V tenkém střevě je účinky amylázy škrob štěpen na maltózu, účinek tohoto enzymu je však omezen vyšší alkalitou střevního obsahu. Tenké střevo je proto schopno denně strávit množství škrobu o hmotnosti 1,5-1,8 kg za den (Rytina, 2006).

Tlusté střevo se podobně jako tenké střevo pohybuje. Jsou zde shromažďovány nestrávené zbytky potravy. Dochází však ke zpětnému vstřebávání vody, žlučových solí a vitamínů. Tlusté střevo obsahuje bakterie, které štěpí nestrávené krmivo (Bouška a kol., 2006).

Nestrávený škrob z tenkého střeva putuje do tlustého střeva, zde je však tráven za vzniku těkavých mastných kyselin. Ty zde vznikají mikrobiální činností a mohou se podílet na změně hodnoty pH. Trávení škrobu v tlustém střevě představuje ztrátu energie a substance. Sacharidy jsou zde sice využity na pohotovou energii ve formě adenosin trifosfátu k syntéze bílkovin, ty jsou ovšem vyloučeny ve výkalech (Jelínek, Koudelka a kol., 2003).

2.2 Výživa a krmení dojnic

Podle Boušky a kol. (2006) je mléčná užitkovost podmíněna genetickým potenciálem, výživou a zdravotním stavem. Z těchto faktorů je však pro chovatele nejvýznamnější výživa, neboť má výrazný vliv na užitkovost a je přímo řízena chovatelem. Při sestavování krmných dávek je třeba dbát na poměr kvalita/cena, jelikož náklady na krmiva tvoří až polovinu z celkových nákladů.

Kudrna a kol. (1998) popisuje plnohodnotnou výživu jako předpoklad vysoké užitkovosti, dobrého zdravotního stavu a produkci kvalitního mléka. Hlavními zásadami je zkrmovat vyrovnané krmné dávky, které obsahují požadované množství energie, dusíkatých látek, minerálních látek a strukturální vlákniny. Je třeba vycházet z požadavků dojnic v jednotlivých fázích laktace včetně období stání na sucho. Používat krmiva v dostatečném množství a vysoké kvalitě a struktuře, aby nedocházelo k ohrožení zdravotního stavu dojnic.

2.2.1 Krmiva

Krmivy se obecně nazývají produkty rostlinného, živočišného a minerálního původu sloužící zvířatům k udržení života a dosažení požadované užitkovosti. Zároveň by neměly působit škodlivě a neměly by negativně ovlivňovat živočišné produkty. Vedle vlastních krmiv se zkrmují rovněž pochutiny, které nemají zpravidla výživnou hodnotu, ale příznivě působí na zvýšení příjmu krmiv, na celkový metabolismus (Čermák a kol., 2000).

2.2.2 Objemná krmiva

Výroba kvalitních objemných krmiv na orné půdě a trvale travnatých porostech je základem výživy skotu. Tyto produkty však nejsou finálním výrobkem, neboť k jejich zpeněžení dochází až prodejem živočišných produktů. Proto celková struktura ploch pícnin, jejich způsob pěstování, sklizeň a konzervace, musí být podřízena požadavkům zvířat, hlavně skotu (Kudrna a kol., 1998).

Vytvoření optimální krmivové základny předpokládá vyřešení celého komplexu dílčích úkolů- od půdy až po krmný žlab- s cílem vytvoření vyrovnané krmné bilance a potřebných rezerv. Vzhledem k sezónnosti výroby a ke kolísání výnosů je nutné vytvářet rezervy krmiv. Je třeba každoročně zajistit množství krmiva odpovídající alespoň ročnímu zkrmování. Je třeba počítat, že výroba, sklizeň, konzervace, úpravy a racionální zhodnocení krmiv jsou jednotlivými články cyklu. Je třeba brát zřetel na důležitost každého cyklu, neboť opomenutím některých ze zásad může dojít ke značným ztrátám (Urban a kol., 1997).

Jak uvádí DOLEŽAL (2006), objemná krmiva představují v podmínkách ČR základ krmných dávek skotu, krav zejména. Mají-li sehrát v krmných dávkách vytyčenou úlohu z dietetického, nutričního, ale i ekonomického pohledu, pak je zcela nezbytné, aby měly vysokou výživnou hodnotu, byly lehce stravitelné, s dostatečnou koncentrací živin a zároveň odpovídaly i mikrobiálně hygienickým požadavkům. Je zřejmé, že k přípravě kvalitních siláží je nezbytné používat pouze kvalitní píci, sklizenou v optimální sklizňové zralosti při dodržení všech technologických zásad. Zlepšení kvality objemných krmiv představuje velkou rezervu ve snížení nákladů na krmný den a tím i ekonomiky chovu a produkce.

Dosažení vysoké užitkovosti, produktivity práce i rentability chovu skotu je možné jen při zkrmování vysoce kvalitní a levné píce. Těmto požadavkům nejlépe vyhovují kukuřičná siláž, vojtěška setá a jetel luční (Kudrna a kol., 1998).

2.2.3 Kukuřičná siláž

Vzhledem k tomu, že silážní kukuřice je základním energetickým krmivem krmných dávek stimuluje užitkovost, stala se také základní plodinou v osevním postupu. Silážní kukuřice je základní krmnou složkou z onjemných krmiv krmné dávky pro dojná plemena v laktaci. V krmných dávkách je zastoupena 25-35% a to činí 5,5-7,7kg sušiny z celkového příjmu 22kg sušiny na den pro dojnici (Třináctý a kol., 2013).

Kvalitní kukuřičná siláž je významným sacharidovým krmivem, důležitým zdrojem zejména energie ve formě škrobu důležitého pro výživu přežvýkavců. Silážní kukuřice se v porovnání s jinými plodinami vyznačuje až o 50 procent nižšími náklady na produkci energie a vysokou potencionální produkcí sušiny. Kukuřice je využívána zejména pro krmení skotu a to ve formě kukuřičných siláží z celé rostliny, ve formě LKS případně mechanicky upraveného vlhkého zrna (Doležal a kol., 2016).

Nejvhodnější termín sklizně silážní kukuřice je z hlediska krmivářství na konci těstovité zralosti zrna, kdy rostlina dosahuje 28-34% sušiny. V tu dobu je ukončena syntéza škrobu v zrnech a je dosaženo nejvyšší koncentrace energie v rostlině. Nechá se sledovat tzv. mléčná čára na zrnu, která koreluje se stupněm asimilace živin, zejména škrobu. Pokud mléčná čára dosáhne 2/3 zrna je vhodné začít se sklízni (ZIMOLKA a kol., 2008).

Má-li být škrob v kukuřičné siláži efektivně stráven, je třeba zrno adekvátně nadrtit. U dnešních vysokoprodukčních dojnic je doba fermentace kratší, proto musí být zrno co nejvíce rozdrcené. Nadrcenost zrna lze zjistit i v průběhu sklizně. Ke zjištění nadrcenosti zrna je důležité ho nejdříve separovat od zbytku rostliny, toho lze dosáhnout jednoduchou metodou pomocí vody, kdy se zrno usadí na dně. Usazené zrno se vysuší a přeseje na sítěch s otvory 4,75 mm, 1,18mm a dno. Za řádně nadrcené zrno lze považovat to, které propadne sítím s otvory 4,75mm a v lepším případě by mělo tvořit více než 70% (Skinners a Holmes, 2017).

2.2.4 Vojtěšková senáž

Z pícninářského hlediska patří vojtěška k základním kulturním jetelovinám využívaných v monokulturách. Jako vícesečná plodina poskytuje 3-4 sklizně po několik let. Víceleté pícniny se silážují zásadně po jejich zavadání na pokosu kvůli nízkému obsahu zkvasitelných cukrů a obtížné konzervaci. Intenzivním zavadáním se zvýší obsah sušiny, která by měla dosahovat maximálně 45-50%, ideálně však okolo 42% sušiny. Doba zavadání by neměla přesáhnout 40 hodin (Telieiová, 2013).

Vojtěška je z hlediska výživy významnou součástí krmné dávky. Z hlediska obsahu živin je zajímavá vzhledem k vysokému NL, Ca, Mg, beta-karotenu. Je typickou pícninou, charakteristickou pro špatnou silážovatelnost vzhledem k nízkému obsahu zkvasitelných sacharidů a vysokým obsahem látek s pufracími vlastnostmi. Je nutné její zavadání na sušinu 35-45% a optimální fáze sklizně je v období butonizace. Kvalitní bílkovinné senáže mohou být zkrmovány v dávce 2-3 kg/ 100 kg živé hmotnosti. Jetele mají ve srovnání s vojteškou nižší obsah NL, méně pufracích látek a vyšší obsah vodorozpustných sacharidů, tedy příznivější silážovatelnost, ale opět je nutné zavadání s cílem zlepšit průběh fermentačního procesu či použití aditiv. Doporučený obsah sušiny je v rozmezí 38 – 45 % bez aplikace aditiv, s aditivy se snižuje na hodnotu 30 – 35 %. Jetele pomaleji vegetace stárnou a mohou se sklízet až do 1/3 rozkvetlých kvetů. Travní porosty se vyznačují oproti jetelovinám nižší pufrací kapacitou, vyšším obsahem vodorozpustných sacharidů a tím i lepší silážovatelností. Doporučený obsah sušiny se pohybuje v rozmezí 28 – 35 % při současném použití konzervačních aditiv. Sklízí se v období metání (Doležal a kol., 2006).

2.2.5 Jadrná krmiva

Za jadrná krmiva se považují ta, která mají vyšší koncentraci živin a energie a obvykle je jejich sušina vyšší než 86%. používají se pro zvýšení obsahu dusíkatých látek a energie v krmné dávce, která je tvořena objemnými krmivy s nižším obsahem sušiny a nižší koncentrací živin a energie. Do skupiny jadrných krmiv řadíme zrniny

(obilniny, luskoviny, olejnin) a sušené krmné zbytky potravinářského průmyslu (mlynářského, pivovarského, olejářského atd.) (Kudrna a kol., 1998).

Většina obilnin, které se u nás vypěstují, slouží pro krmení zvířat. O dostupnosti jejich brutto energie rozhoduje především jejich obsah neškrobových polysacharidů. I když jsou obilniny glycidovým krmivem s převažujícím obsahem škrobu, podílejí se při vyšším zastoupení v krmných dávkách výraznou měrou i na úhradě potřeby bílkovin (pšenice 11-14%, kukuřice 9%). Posklizňové dozrávání obilnin trvá několik týdnů. V té době jsou méně vhodné ke krmení. Čerstvě sklizené obilniny jsou hůře stravitelné a nepříznivě ovlivní užitkovost. Pravděpodobnou příčinou je vyšší obsah rozpustných neškrobových polysacharidů (Třináctý a kol., 2013).

2.2.5.1 Pšenice

Je naší nejvýznamnější obilninou. Systémy pěstování pšenice jsou dokonale zvládnuty a získáváme tak velmi dobré a spolehlivé výnosy. Pšenice je kvalitním zdrojem energie z důvodu vysokého množství škrobu obsaženého v obilkách (50-70%). Tento škrob je lehce stravitelný a je tedy pohotovým zdrojem energie. Vlákna pšenice je tvořena celulózą, hemicelulózą a pektinem. Je především v obalech obilky a protože se pro lidské potřeby používá jen v menší míře, zůstávají v otrubách, které jsou v plné míře využívány ve výživě zvířat. Pšenice je ve větší míře také významným zdrojem bílkovin (obsah okolo 12,5%). Vzhledem k obsahu a poměru jednotlivých aminokyselin sice pšenice není dobrým zdrojem proteinu, vzhledem ke zkrmovanému množství se s ní však musí počítat (Kudrna a kol., 1998).

V České republice tvoří pšenice 40% všech obiloviny a zkrmuje se okolo 1,7 miliónů tun. Dosud však nejsou odrůdy určené speciálně pro krmivářské účely. Rozhodující význam obilovin spočívá v přínosu energie, daném obsahu sacharidů. Nutriční hodnotu představuje bílkovinná složka zrna. Samotný obsah bílkovin bez znalosti aminokyselinového složení však nic neříká. Je třeba znát obsah jednotlivých aminokyselin a vyváženost jednotlivých aminokyselin, aby nedocházelo k limitování tvorby proteinu nedostatkem jedné z nich (Prugar a kol., 2008).

2.2.5.2 Ječmen

Ječmen je v našich podmínkách druhou nejvýznamnější obilninou, jeho zrno je vhodné pro všechny druhy hospodářských zvířat. Hlavním zdrojem energie je podobně jako u ostatních obilovin škrob, který je lehce stravitelný. Z neškrobových polysacharidů, které negativně ovlivňují nutriční hodnotu zrna ječmene, jsou v pluchách obsaženy celulóza a hemicelulóza. Ječmen obsahuje okolo 10% dusíkatých látek a limitující aminokyselinou je podobně jako u pšenice lysin. Obecně lze konstatovat, že ječmen má nižší zastoupení využitelných živin než pšenice (Kudrna a kol., 1998).

2.2.5.3 Sója

Podle Třináctého a kol., (2013) je sója významná plodina, která je botanicky klasifikována jako luštěnina, vzhledem k vysokému obsahu tuku, je však popisována také jako olejnína. Je důležité vědět, že obsahuje řadu antinutričních látek, proto by se neměla zkrmovat bez předchozí tepelné úpravy.

Sója má ze všech luskovin nejvyšší obsah bílkovin, který se pohybuje okolo 35% a má také nejvyšší zastoupení lyzinu. Bílkovina sóje se proto někdy nazývá vegetativní kasein. Ke zkrmování sóje dochází většinou po odtučnění, kdy se extrakcí zbaví tuku. Takto zpracovaný šrot je významným bílkovinným komponentem do krmných směsí vzhledem k vysoké hodnotě bílkovin, která je blízka živočišným bílkovinám (Kudrna a kol., 1998).

2.2.5.4 Řepka

Řepkový extrahovaný šrot obsahuje 32-38% dusíkatých látek. Má žlutozelenou až žlutohnědou barvu s černými zbytky slupek. Je u nás produkován ve značném množství. Jeho kvalita závisí na odrůdě řepky, ze které pochází. Výťažnost řepkového šrotu z řepkového semene je 56-58% (Třináctý a kol., 2013).

Kvalitou bílkoviny ani jejím obsahem sice řepka nedosahuje kvalit bílkoviny sójového šrotu, přesto se dá považovat za velmi dobrý zdroj. Nevýhodou řepky je vyšší obsah glykosinolátů, které snižují chutnost a tím i ochotu zvířat je přijímat. Snaha šlechtitelů je snížit obsah glykosinolátů na minimum a odstranit i kyselinu

erukovou, která je zastoupena v oleji řepky. Doporučuje se použít řepkový šrot jako náhradu podstatně dražšího sojového v poměru 1:1 (Kudrna a kol., 1998).

2.2.6 Minerální krmiva

Zemanová (2001) uvádí, že minerální látky plní v živočišném organismu celou řadu funkcí, které mají úzký vztah k jejich formě a stavu. V organismu se minerální látky mj. podílejí na stavbě strukturálních tkání, udržování homeostázy, udržování rovnováhy celulárních membrán, aktivace biochemických reakcí působením na enzymatické systémy, přímý nebo nepřímý vliv na funkci endokrinních žláz a působení na symbiotickou mikroflóru gastrointestinálního traktu.

V současné době se krmná dávka vysokoužitkových krav doplňuje minimálně 10 makroprvky (Ca, P, Na, Mg, Cl) a mikroprvky (Cu, Zn, Co, Se, I, Mn) a 4 až 5 vitaminy (A, B, E, B1 niacin) (Urban a kol., 1997).

Aby mohla zvířata rozvinout svůj genofond, je nutné zajistit dotaci minerálními látkami. Kromě množství musí být minerální látky předkládány v požadovaných poměrech, hlavně Ca-P-Na-K. z hlediska krmení dojníc jsou často používané hydrogenuhličitan sodný, krmná sůl a bioplexy. Důležité je také přidání mikroelementů, které mají značný vliv na řadu katalytických, energetických, aktivačních a regulačních procesů v organismu. Zároveň je však nutné uvědomit si, že nejen nedostatek, ale i nadbytek příjmu jednotlivých minerálních látek působí na organismus negativně (Bouška a kol., 2006).

2.3 Výživa dojnic

Správně sestavená krmná dávka je pouze prvním krokem pro efektivní krmení dojnic. Existuje ještě mnoho dalších podmínek, které je třeba dodržet pro zajištění vysoké užitkovosti stáda. Například při nedostatku nebo nadbytku krmení nelze ubrat od některého z komponentů, ale mělo by se přidat, případně ubrat z celkového množství krmiva. (Kudrna 1998)

Na řadě podnicích je z důvodů ekonomických, zootechnických a organizačních důvodů často zaváděn systém zakládání krmiva 1-2x denně. Častější krmení má pozitivní vliv na příjem krmné dávky. Častější podávání krmné dávky však lze částečně nahradit přihrnováním krmiva, čímž je zabezpečen stálý přístup (Mudřík a kol., 2002).

Při volném ustájení, realizovaném ve velkochovech, jde o skupinové krmení dojnic. Dojnice rozdělujeme do skupin podle dojivosti a reprodukčního cyklu. Všechny skupiny mají stejnou KD s přídatkem na výši produkce a stanoví se individuálně pro každou skupinu podle průměrné dojivosti. Vzhledem k individualitě totiž některé dojnice překrmujeme, jiné zase strádají, takto se v rámci skupin rozdílů potřeby minimalizují. Dojnice krmíme 2x denně a doba mezi krmením by neměla být kratší než 11 hodin. Před krmením se provádí odstranění zbytků krmiva z předcházejícího krmení. Celodenní dávku je potřeba rozdělit na polovinu, přičemž by se složení krmné dávky ráno a večer nemělo lišit (Suchý a kol., 2011).

Podle Urbana a kol. (1997) by směsná krmná dávka měla být krmena ad libitum, aby vždy do dalšího krmení zůstal ve žlabu menší zbytek. Pokud jsou zbytky moc vysoké nebo žádné nejsou, neubíráme nebo nepřidáváme jedné složky krmné dávky, ale přidáváme či ubíráme množství TMR na několik dojnic.

2.3.1 Směsné krmné dávky (TMR)

Jednou z nejprogressivnějších metod krmení za posledních let je zkrmování kompletních směsných krmných dávek. Principem této techniky je, že všechna krmiva, která byla příslušné kategorii naprogramována, jsou do směsi vždy zamíchána a předkládána zvířatům. Výhodou takto namíchané dávky je nasycení dojnic živinami podle jejich skutečných potřeb, přičemž je zachováno stabilní složení krmné dávky (Urban a kol., 2001).

Urban (1997) dále uvádí, že přesnost a stabilita dávkování umožňují maximální rozvoj bachorové mikroflóry. Skladba a množství bachorové populace je odrazem krmné dávky. Časté změny TMR mají vliv na složení mikroflóry, čímž se snižuje intenzita látkové přeměny v bachoru a snižuje se užitkovost dojnic.

Kudrna (1998) shrnul hlavní přednosti kompletních směsných krmných dávek do devíti bodů.

- 1) U správně namíchaných TMR je eliminována možnost separace jednotlivých krmiv ze směsi.
- 2) Správně sestavené TMR omezují nebo prakticky odstraňují zažívací problémy zejména v I. Fázi laktace
- 3) Je zajištěn stálý průběh bachorové fermentace, který je výsledkem několika denních dávek, zlepšuje využití energie a dusíkatých látek potravy, což se projeví na obsahu tuku a bílkovin v mléce.
- 4) Při zkrmování směsných krmných dávek dochází k maximalizaci spotřeby sušiny, což se odráží ve vyšší produkci mléka.
- 5) Je umožněno zkrmování i méně chutných komponentů, jako jsou různé druhy tuků, močovina a živočišné bílkovinná krmiva.
- 6) Eliminuje potřebu zkrmování minerálních látek a jiných doplňků ad libitum. Lze omezit zkrmování průmyslových směsí premixů atd. Výsledkem je snížení nákladů.
- 7) Je umožněno krmení menších stád z centrálního místa, kde jsou umístěné sklady krmiv.

- 8) Krmné vozy vybavené procesorem, který je možno připojit k centrálnímu počítači, nám poskytne cenná data a informace o hospodárnosti a evidenci spotřeb jednotlivých komponentů.
- 9) Použití míchacích krmných vozů snižuje potřebu lidské práce a zkracuje čas, nutný ke krmení. Mechanizace celého procesu zvyšuje produktivitu práce.

Velký vliv na stav výživy a tím i na celý chov má management zemědělského podniku, což se projevuje plánovanou užitkovostí a zdravotním stavem. Je důležité klást důraz na management a dobrou disciplínu při uplatňování systému krmení TMR a pořádek na silážních jamách. Je vhodné umístění silážních žlabů v místě ustájení stáda a krmné dávky míchat individuálně pro každou skupinu (Mikyska 2008).

2.3.2 Hodnocení TMR

2.3.2.1 Sušina

Vzorky se suší za předepsaných podmínek, které závisí na původu krmiva. Obsah vlhkosti se stanoví vázkově jako úbytek hmotnosti. U vlhkých krmiv s vysokým obsahem vlhkosti je nutné předsoušení. Při stanovení sušiny se vzorky rozemelou, přičemž se nesmí zahřívát. Na laboratorních vahách se naváží 10g do vysoušecích misek (některé zdroje uvádí 5g). Suší se při teplotě 103°C +/- 0,5°C po dobu 4 hodin. Po vysušení a vychladnutí v exsikátoru se vzorky znovu váží, dělají se vždy 2 vážení. Pokud je odchylka obou měření do 0,5% spočítá se průměr z obou vážení (Třináctý a kol., 2013).

Jedním z nejvíce limitujících faktorů při sestavení krmné dávky je odhad skutečné spotřeby sušiny, neboť je ovlivněna řadou faktorů. Hlavními faktory je zvíře a krmivo, záleží na věku zvířete, fázi laktace, hmotnosti, užitkovosti atd. z hlediska krmiva má vliv složení objemných a jadrných krmiv, kvalita, koncentrace živin, struktura a charakter vlákniny. Zvýšením mléčné užitkovosti o 1kg znamená zvýšení příjmu sušiny o 0,2-0,5 kg. S kvalitním krmivem a vysokou stravitelností stoupá nejen příjem, ale i množství využitá energie (Boušek a kol., 2006).

Podle Jonese (2016) má zásadní vliv na příjem krmiva prostředí stáje, důležité je dbát na důkladné větrání ve stáji. Při spotřebě 1kg sušiny navíc by se měla zvýšit užitkovost až o 4kg, což je zásadní pro ekonomiku výroby mléka. U holštýnského skotu se se v období maximálního příjmu může spotřeba sušiny pohybovat od 22kg u prvotek až 26kg a více u starších dojnic (Urban a kol., 1997).

2.3.2.2 Dusíkaté látky

Při rozbořech krmiv vedle dalších živin stanovujeme dusíkaté látky. Hodnoty dusíkatých látek v sobě zahrnují i látky nebilkovinné. Nejběžnější metodou stanovení dusíkatých látek je podle Kjehdala. Jedná se o analytickou metodu, kdy za pomoci chemikálií stanovíme obsah dusíku v krmivu, vynásobením koeficientem 6,25 pak získáme množství dusíkatých látek (Petkov a kol., 1983).

Mnohé systémy hodnocení dusíkatých látek krmiv vycházejí právě z principů odděleného hodnocení dusíkatých látek (NL) krmiv jednak pro bachorové mikroorganismy a jednak pro organismus hostitelského zvířete. Hodnoty degradovatelnosti NL jsou nejdůležitějším kritériem. V krmné dávce by měly být zastoupeny tři druhy degradovatelných dusíkatých látek: rychle, středně a pomalu degradovatelné (Urban a kol., 2001).

Zkrmování několika zdrojů různě degradovatelných NL rozšiřuje dobu pro degradaci, takže stálá dostupnost dusíku, doplněná přítomností různě pohotových zdrojů energie, je zárukou rozvoje bachorových mikroorganismů. V praxi se osvědčila kombinace několika krmiv mezi sebou, jako například sója, řepkový extrahovaný šrot, mláto, případně další, což zajišťuje plynulé odbourávání dusíkatých látek v bachoru (Bouška a kol., 2006).

Současným trendem v oblasti výroby mléka je zvýšení obsahu bílkovin. U vysokoužitkových dojnic bylo zjištěno, že obsah aminokyselin je variabilní. Lysin a methionin přitom patří k aminokyselinám, které jsou nejvíce limitující (Kudrna a kol., 1998).

2.3.2.3 Strukturální sacharidy (vláknina)

V případě stanovení neutrálně detergentní vlákniny (NDF) existuje několik modifikací, které mohou dávat odlišné výsledky. Vzhledem k tomu, bývá u výsledku uveden použitý postup. Tuto metodu uvedl van Soest a kol. (1991) a nově byla publikována Mertensem (2002). Jde o chemický postup, kdy jako hlavní chemické látky byly použity neutrální detergent a alfa amyláza (Třináctý a kol., 2013).

Princip stanovení acidodetergentní vlákniny je separace od NDF, založené na kyselé hydrolyze, kdy je vzorek vystaven kyselému detergentu. Jedná se o lignocelulózový zbytek buněčných stěn rostlinných pletiv (Třináctý a kol., 2013).

Stavební složky buněčných stěn nejpřesněji charakterizuje neutrálně detergentní vláknina (NDF), kterou tvoří celulóza, hemicelulóza a lignin. Celulóza a hemicelulóza jsou strukturální sacharidy, zatímco lignin není sacharid, je prakticky nestravitelný, ale jeho obsah výrazně limituje fermentaci celulózy a hemicelulózy v bachoru a tím i jejich stravitelnost. Vyšší obsah NDF je hlavně u objemových krmiv, kde tvoří až 60% energie, zatímco obsah škrobu jen 29-36%. Z toho vyplývá, že tvrzení o lepší výživné hodnotě kukuřice vzhledem k vyššímu podílu škrobu není správné vzhledem k lignifikaci buněčných stěn (Strapák a kol., 2013).

Obsah hrubé vlákniny v porostu značně kolísá vzhledem k vegetační fázi rostliny a době její sklizně. Obsah hrubé vlákniny v dávce ovlivňuje mj. i její stravitelnost, příjem sušiny, tučnost mléka, činnost předžaludků a střev apod. Dostatek strukturální vlákniny v krmné dávce zabezpečuje dostatečnou produkci slin. Vláknina má pozitivní vliv na pufraci bachorového prostředí. Za optimální obsah v 1. fázi laktace se považuje hodnota kolem 15-17% ze sušiny krmné dávky. V USA, a někdy i u nás, se nepočítá s hrubou vlákninou, ale s obsahem NDF a ADF. Je-li obsah NDF v první třetině laktace asi 28-32% a ADF 19-21% lze předpokládat nejvyšší příjem krmiva a nejlepší užitkovost (Bouška a kol., 2006).

Urban (1997) ještě dodává, že Američtí výživáři doporučují, aby alespoň 75% veškeré NDF v krmné dávce bylo dodáno pící. Má to být míra bezpečnosti pro zajištění odpovídajícího množství účinné vlákniny.

Význam hodnocení stravitelnosti NDF nebývá dostatečně doceněn, přitom zvýšením stravitelnosti NDF dochází nejen ke zvýšení množství energie získané

z vlákniny, má také příznivý vliv na množství denního příjmu sušiny a tím i získání dodatečné energie. Vliv na stravitelnost vlákniny má fáze vegetace rostliny, ve starším porostu se obecně zvyšuje podíl ligninu, který negativně ovlivňuje stravitelnost NDF (Třináctý a kol., 2013).

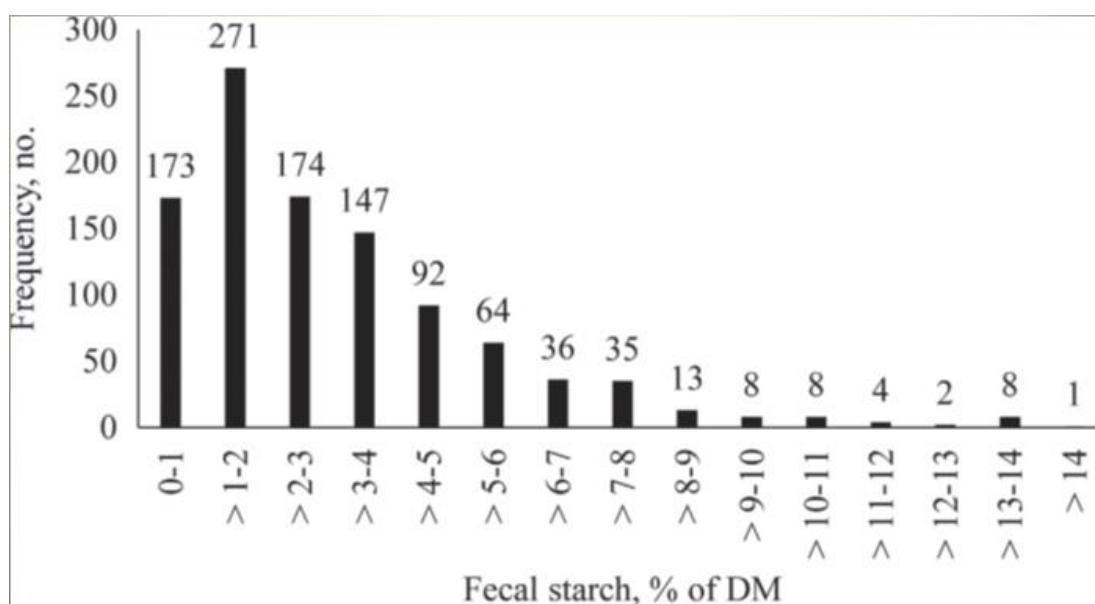
2.3.2.4 Nestrukturální sacharidy

Nestrukturální sacharidy jsou prezentovány především obilovinami a jejich produkty, které vznikají při jejich zpracování. V menší míře i okopaniny, jejichž nejvýznamnější obsahovou látkou jsou škroby. Z hlediska vysokoužitkových dojníc již nestačí znát pouze obsah škrobu, ale i jeho degradovatelnost v batoru. Z tohoto pohledu jsou škroby rozdělovány na degradovatelné a nedegradovatelné (by-pass škrob). Degradovatelný škrob je v batoru fermentován především na kyselinu propionovou a jeho nedostatek má negativní vliv na batorovou fermentaci. Nadbytek degradovatelného škrobu zase predikuje vznik akutní acidózy. Nedegradovatelný škrob uniká batorové fermentaci a je tráven v tenkém střevě a resorbován v podobě monosacharidů, především glukózy, která přispívá k syntéze laktozy, ale také k syntéze mléčné bílkoviny. Nadbytek zvyšuje obsah glukózy v krvi, vyšší sekreci inzulínu a následně k tučnění zvířat (Suchý a kol., 2011).

Nestrukturální sacharidy zahrnují zejména cukry, škroby a pektiny. Jejich metabolickým produktem je hlavně kyselina propionová a z NFC, které unikly batorové fermentaci, vzniká enzymatickým trávením v tenkém střevě glukosa (Urban a kol., 1997).

Podle Shavera (2016) mělo být 80% škrobu tráveno v batoru za pomoci mikrobiální fermentace, kdy vznikají těkavé mastné kyseliny a mikrobiální protein. V tenkém střevě probíhá enzymatické trávení, kdy vzniká glukosa. Tenké střevo je schopno denně strávit 1,5 kg škrobu, v případě nadbytku, putuje dál do tlustého střeva, kde probíhá mikrobiální fermentace, hnití a nestrávený škrob odchází ve výkalech, čímž dochází ke ztrátě energie, která je tímto nevyužita. Nestrávený škrob lze sledovat pomocí rozborů kravského lejna, kde by se jeho hladina měla pohybovat do 3%.

Graf č.1.: Četnost podniků s výskytem nestráveného škrobu (Shaver, 2016)



V mnoha experimentech bylo prokázáno, že nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím stravitelnost škrobu je velikost částic. Tyto poznatky sloužily jednak pro vypracování postupů pro hodnocení kukuřičné siláže z pohledu dostupnosti škrobu, ale vedly též k doporučení v souvislosti s technikou sklizně. Z výsledků vyplynulo jednoznačné používání mačkačů při sklizni (TŘINÁCTÝ a kol., 2013).

Dle Štůrala a Doležala (2016) je významným zdrojem škrobu kukuřičná siláž, ve které je 45-50% energetické hodnoty zastoupeny právě škroby. Škrob obsažený v zrna kukuřice se rozděluje na dvě frakce, a to na moučnatý škrob a škrob sklovitý. Z hlediska stravitelnosti je důležitý jejich vzájemný poměr v zrna, zatímco moučnatý škrob je lehce degradovatelný v bachoru, sklovitý škrob je více rezistentní k fermentaci a nemůže být využit jako zdroj pohotové energie pro tvorbu mikrobiálního proteinu. Čím je vyšší podíl sklovitého škrobu, tím je menší využitelnost v bachoru, důvodem je vyšší obsah prolaminu (zeinu) než u moučnatého škrobu, který je dobře rozpustný v bachoru.

2.3.3 Struktura TMR

V praxi se struktura KD hodnotí pomocí Penn state separátoru (2002). V prvním sítu jsou otvory o velikosti 19mm, kde se zachycují nejdelší částice KD, které v bacheru tvoří tzv. bacherovou matici. Druhé síto s otvory o velikosti 7,8 mm zachytává částice o velikosti 7,8-19 mm. Jde o hlavní substrát pro mikrobiální fermentaci a podporu růstu mikroorganismů. Třetí síto s otvory 1,3 mm zachytí částice o velikosti 1,3- 7,8 mm, které jsou rychle fermentovatelné pro uvolňování energie. Na dně separátoru zůstanou nejmenší částice, které jsou rychle fermentovány, a při jejich velkém zastoupení v KD, mohou být příčinou acidózy. U směsných krmných dávek by mělo být následující zastoupení částic: 1. síto 2-8%, 2. síto 30-50%, 3. síto 30-60%, zbytek na dně by měl být pod 20%. (Suchý a kol., 2011)

Tab. č. 1.: Zastoupení velikostí částic na separátoru krmiv Shaver (2016)

	Kukuřičná siláž	Vojtěšková zav. siláž	TMR
Síto č. 1 (19 mm)	3-8%	1-10%	2-8%
Síto č. 2 (7,8 mm)	45 – 65%	45 – 75%	30 – 50%
Síto č. 3 (1,3 mm)	20 – 30%	30 – 40%	30 – 50%
Síto č. 4 (dno)	Do 10%	Do 10%	do 30%

2.3.4 Systémy hodnocení krmiv

2.3.4.1 Systém hodnocení energie

K energetickému hodnocení krmí se používá systém NEL a NEV, který vychází z fyziologického třídění energie a její rozdílné utilizace pro jednotlivé druhy produkce. Tento systém respektuje rozdílné využití metabolizovatelné energie pro různé druhy produkce, zohledňuje koncentraci energie v krmné dávce a umožňuje provádět korekci na úroveň výživy.

Přijatá energie krmiva se v těle zvířat přeměňuje na energii chemickou, tepelnou a mechanickou. Brutto energie (BE) krmiva je množství chemické energie

krmiva, změřené po změně na energii tepelnou spálením v kalorimetru. Odečtením energie obsažené ve výkalech se získá stravitelná energie (SE). Odečtením energie moče a plynů od SE získáme metabolizovatelnou energii (ME). Netto energie je část ME uložená v produkci (záchova, přírůstek, laktace).

Jednotky energetického hodnocení krmiv pro dojnice – NEL – vycházejí z netto energie mléka. Protože koeficient utilizace energie pro produkci mléka a záchovu je podobný, jsou požadavky pro záchovu dojníc vyjadřovány také v jednotkách NEL.

NEV – jednotka netto energie přírůstku je specializovanou jednotkou používanou pro intenzivně rostoucí skot s přírůstkem nad 0,8 kg. Z důvodu zjednodušení je zde vyjádřena společná utilizace energie pro záchovu a přírůstek při zavedení dalšího ukazatele – úrovně využití (úrovně živočišné produkce – APL).

Potřeba energie pro dojnice je tabelována a přihlíží k způsobu ustájení, hmotnosti zvířat, užitkovosti, březosti, dokončení růstu, změně hmotnosti a úrovni výživy (Urban a kol., 1997).

2.3.4.2 Systém hodnocení PDI

Definice PDI

Obsah PDI v krmivu se skládá z:

PDIA - nedegradovaný protein krmiva v bachoru skutečně stravitelný v tenkém střevě

PDIM - mikrobiální protein skutečně stravitelný v tenkém střevě

Protože každé krmivo zajišťuje Bavorovým mikroorganismům degradovatelný protein a zdroj energie, má PDIM dvě složky:

PDIMN - množství mikrobiálního proteinu syntetizovatelného z degradovaného proteinu, pokud není obsah využitelné energie a dalších živin limitující

PDIME - množství mikrobiálního proteinu krmiva syntetizovatelného z využitelné energie, pokud není obsah degradovatelného proteinu a dalších živin limitující

Každé krmivo má proto dvě hodnoty PDI, a to PDIN a PDIE:

$$\text{PDIN} = \text{PDIA} + \text{PDIMN}$$

$$\text{PDIE} = \text{PDIA} + \text{PDIME}$$

(Kudrna a kol., 1998)

Při výpočtu krmné dávky se hodnoty PDIN a PDIE počítají zvlášť; nižší hodnota potom vyjadřuje skutečnou výživnou hodnotu krmiva PDI. Z porovnání hodnot získáme vyváženost krmné dávky. Vyšší hodnota PDIN vyžaduje snížit příjem snadno degradovatelných krmiv v krmné dávce. Je-li naopak vyšší hodnota PDIE, je nutné zařadit do krmné dávky lehce degradovatelné krmivo.

K výpočtu hodnoty PDI je u krmiva třeba znát: obsah NL, degradovatelnost NL, obsah fermentovatelné organické hmoty a střevní stravitelnost proteinu nedegradovaného v bachoru.

V roce 1993 začal být ve Francii rozvíjen systém PDI, a to vydáním provizorních tabulek zohledňujících množství lyzinu a metioninu v krmné dávce pro dojnice. Lyzin a metionin patří k aminokyselinám, jež nejvíce limitují syntézu bílkovin mléka. Systém LysDi-MetDi ovšem nenahrazuje starý systém PDI, ale naopak ho rozvíjí, a to v normování potřeb pro vysokoužitkové dojnice (Urban a kol., 1997).

2.3.4.3 Cornellský systém

Cornellský systém využívá chemickou frakcionaci. Tento systém vznikl na cornellské univerzitě v USA, kde byly jednotlivé frakce dusíkatých látek v krmivu popsány a byl vyvinut za účelem predikovat nutriční požadavky zvířat, využitelnost přijímaných krmiv, užitkovost zvířat a živiny přecházejícího do výsledné produkce. Chemická frakcionace dusíkatých látek vychází z poznatků o složení krmiva, trávení a metabolismu při zásobení živinami tak, aby byly zajištěny veškeré nutriční požadavky zvířete. Metody stanovení frakcí dusíkatých látek pro přežvýkavce jsou

založeny na zjištění rozpustného, degradovatelného a nerozpustného dusíku v krmivu, přičemž na základě jejich degradovatelnosti jsou dusíkaté látky rozděleny na frakci A, B1, B2, B3 a C. Frakce A představuje složku dusíkatých látek, která je v batoru rychle rozpustná a využitelná a do tenkého střeva se nedostane, Frakce B je podrobně rozdělena na jednotlivé tři subtrakce. Frakce B1 zastupuje velmi rychle degradovatelnou frakci proteinu krmiva. Tato frakce (B1) se do tenkého střeva dostane pouze v omezeném množství, kde je až 100% stravitelná. Frakce B2 představuje potenciálně rozložitelnou frakci. Množství, které se dostane do tenkého střeva, je závislé na relativních rychlostech při průchodu a trávení částí krmiva. Podobně jako u frakce B1 jsou tyto dusíkaté části krmiva až 100% stravitelné. Poslední podskupinou frakce B je frakce B3. Tato frakce B3 je v batoru pomalu degradovatelná a v tenkém střevě je trávena až z 80%. Poslední frakce C je prakticky nevyužitelná, protože v batoru nedegraduje a v tenkém střevě není stravitelná. Je-li podíl této frakce vysoký, znamená to, že tento nedegradovatelný protein se nevyužije a objeví se ve výkalech (Koukalová a kol., 2014).

3. Materiál a metodika

Diplomovou práci na téma Zhodnocení managementu výživy dojnic v daném zemědělském podniku byla provedena v období září 2016 až březen 2017. Sledování probíhalo v provozních podmínkách. Materiály potřebné pro práci byly získány v podniku. Data k práci obsahují informace o krmné dávce, složení krmné dávky, analýzu stáda, data z kontroly užitkovosti, rozbor TMR na separátoru pevných částic a živinový rozbor TMR a objemných krmiv. Nejprve je charakterizován podnik na základě informací z článků uveřejněných v časopise o daném zemědělském podniku. V charakteristice je stručně popsána manipulace a pohyb krav ve stáji, stavy krav a základní informace o užitkovosti ve zkoumaném období. Práce je zaměřena na techniku krmení, důležité jsou informace o čase krmení, přihrnování a stavu nedožerků. Z hlediska fyziologie trávení byla posouzena struktura TMR na separátoru pevných částic a procentuální stanovení jednotlivých frakcí. Každý týden byl prováděn odběr vzorku směsné krmné dávky a odeslán do akreditované laboratoře, kde byl vyhotoven živinový rozbor. Vzorky byly zkoumány postupy dle ÚKZUZ, u každého rozboru byla zaznamenána hodnota ve vzorku, hodnota v sušině, optimální hodnota (norma) a metoda, kterou byla daná živina stanovena.

V pravidelných týdenních intervalech byl odebrán vzorek ze žlabu ihned po založení krmiva. Vzorek o hmotnosti cca 350g se vložil na horní síto a celkem třiceti pohyby došlo k prosetí materiálu. Důležité je prosívat všemi směry, kdy by délka jednoho tahu měla být 15-20 cm s frekvencí 1,1 pohybu za vteřinu. Vzorky se poté zvažily a spočítal se podíl jednotlivých frakcí. Takto se zjišťovala hodnota na začátku, uprostřed a na konci krmného žlabu. Poté se vypočítala průměrná hodnota. Z důvodu vysokého zastoupení objemových krmiv v TMR se prováděl rozbor jednotlivých objemů. Vzorky byly posílány do akreditované laboratoře. Tyto rozborů se prováděly zpravidla při přechodu na novou silážní jámu, případně pokud byla znatelná změna hmoty. Pro stanovení živin. Živinové rozborů se také zjišťovaly každý týden. Vzorek byl získáván obdobně jako při separaci pevných částic, tedy ze začátku, uprostřed a na konci žlabu se odebral vzorek TMR, který se dále promíchal a odeslal opět do akreditované laboratoře. Živiny obsažené v TMR byly porovnány

s NRC normou pro danou hmotnost a užitkovost. Posledním krokem při zpracování výsledků bylo zjištění hodnot stravitelnosti škrobu, které probíhalo opět v týdenních intervalech. Jednou týdně se sestavil vzorek z alespoň 10% hovězích lejn, který se promíchal a část se ho odeslala do akreditované laboratoře, kde byl podstoupen analýze na obsah škrobu. Výsledné hodnoty byly zpracovány v programu excel.

3.1 Charakteristika podniku

Akciová společnost je v obchodním rejstříku zapsaná od roku 1992. hospodaří na výměře 4100 ha zemědělské půdy, z toho je 95% orné. Podnik zaměstnává 195 zaměstnanců, z toho polovinu v zemědělské prvovýrobě, 22 pracovníků se stará o skot a zbytek se podílí na zabezpečování dalších aktivit společnosti, například při zpracování ovoce, zeleniny, kovovýrobě, dopravě a zemních prací nebo ve stavebnictví. Rostlinná výroba je pro společnost prioritní. Z celkové výměry převažují obiloviny, které pěstují na 1800 ha, na dalších mají 200 ha cukrovky, 380 ha řepky nebo 130 ha máku. Pro svou zpracovnu také produkují na 80 ha mrazírenský hrášek a špenát. Na zbývající obhospodařované ploše potom pěstují krmné plodiny pro živočišnou výrobu. Živočišnou výrobu pak prezentuje výše zmiňovaný chov holštýnského skotu, který mimo jiné již přes dvacet let budují převodným křížením, a chov prasat na úrovni nukleového a rozmnožovacího chovu v modernizovaných halách se chová kolem 1100 kusů dojnic. V kontrole užitkovosti se momentálně pohybují na úrovni 11200kg mléka za laktaci. Pokud jde o prasata, v nukleovém chovu je 120 prasnic plemene BU, kde se dosahuje průměrné užitkovosti 24,8 selete na prasnici. V rozmnožovacím chovu je ve stavu 420 prasnic (BU x L) s průměrem 24 odchovaných selat na prasnici. Ve většině chovů specializovaných na produkci mléka jsou produkční stáje budované podle jednotného modelu, který vyhovuje především požadavkům zvířat. To znamená dostatečně prostorné a prosvětlené, dále s vyřešenou ventilací vzduchu, širokými krmnými a hnojnými chodbami a nakonec i výkonnou dojírnou. Pro akciovou společnost hospodařící v těsném sousedství Prahy byla rekonstrukce z před 25 lety kolaudovaných provozů již nevyhnutelná. Postupnou modernizaci odstartovala rekonstrukce dvou velkokapacitních stájí, každá s kapacitou pro 300 dojnic. Následné práce pokračovaly loni třetí halou s kapacitou pro shodný počet zvířat a přestavbou porodny pro 180 kusů. Ve stájích jsou krávy volně ustájeny s technologií

lehacích matrací, v porodnách jsou boxy volné, stlané. Dojení probíhá ve dvou kruhových dojírnách s dvakrát 24 dojícími stánkami Fullwood. Dojení jedné skupiny trvá přibližně 40 minut, během procesu dojení je zjišťováno měření množství, teplota, vodivost, každá dojnice je individuálně zvážena, celé stádo je vybaveno pedometry. K zajištění správného klimatu ve stáji jsou standartně zavedeny boční síťové stěny, ve stáji jsou umístěny ventilátory a mlžiče s čidlem pro automatické spínání, odvod nežádoucích plynů je také zajišťován střešní štěrbinou. Součástí VKK je teletník pro 150 kusů do 2 měsíců věku, kdy jsou ustájeny v individuálních boudách. Do 5 měsíců jsou ustájeny skupinově po 6 až 12 kusech. Do 11 měsíců jsou pak umístěny v odchovně jaloviček s kapacitou 350 kusů. Dojnice prochází brodem 1x týdně a 1x měsíčně jsou ve vaně asi pro 50 zvířat po dobu 30 minut, kdy je výška hladiny 15-20 cm. Paznehty jsou preventivně ošetřovány 2x do roka, jinak ošetření probíhají dle potřeby průběžně po celý rok. Přibližně 2 měsíce před otelením se dojnice umístí do venkovního přístřešku s výběhem a možností pastvy. 3 týdny před porodem se převezou do individuálních porodních kotců do kravína, který je vybaven malou dojírnou a krávy se zde po dobu 5 dní oddojují. Po otelení probíhá měření teploty a podání energetického nápoje. Po mlezivovém období se krávy přesunou do rozdojovací skupiny, kde jsou 3-4 týdny. Zde probíhá permanentní dohled zootechnika i veterinárního lékaře. Po tomto období jdou dojnice na produkční halu. V podniku probíhá třisměnné dojení. Podnik denně vyprodukuje 30-36 000l mléka, složky 3,30 pro bílkovinu a 3,70 pro tuk. Somatické buňky se pohybují na hladině 250 000, CPM 20 000. Podnik za poslední řadu podstoupil řadu rekonstrukcí a nákupu mechanizace do živočišné výroby. Výsledkem je vysoká produkce mléka 11 200 kg mléka / laktaci, což znamená 32,5 l / ustájenou krávu a 34,5 l na dojenou. S navýšením užitkovosti se však bohužel snížily reprodukční ukazatele, kdy zabřezává 38% krav po I. Inseminaci a ve stádě je kolem 50% březích krav při inseminačním indexu 2,9.

4. Výsledky a diskuze

4.1 Technika krmení

K výrobě sestavení směsné krmné dávky na podniku slouží krmný vůz Strautmann s objemem 18 m³. Obsluhu tvoří dva zaměstnanci, kteří se střídají po 3 dnech a každý si zodpovídá za své krmení. Optimálnější pro objektivitu by bylo střídání po týdnu, ale vzhledem k vytíženosti se přistoupilo k třídennímu střídání. Krmení je zakládáno 1x denně. Podle Suchého a kol. (2011) by se mělo krmit alespoň 2x denně. Hulsen a Aerden (2014) doporučují dokonce 2-3x denní krmení, ke kterému by se mělo praktikovat ještě přihrnování s frekvencí 4-6x denně. Mudřík (2002) však uvádí, že vzhledem k organizačním a časovým důvodům, je v praxi často používán systém krmení 1x denně a následně se využívá systém častého přihrnování. Na podniku se před každým krmením vyčistí žlab a evidují se nedožerky. Tento přístup odpovídá Hulsenovi a Aerdenovi (2014), kteří doporučují 1x denně vyčistit žlab a odstranit zbytky, aby se zabránilo rozvoji mikroorganismům v prostoru krmného žlabu.

Obr. č. 1: Příjem krmiva holštýnskými dojnícemi



Pro lepší organizaci, jsou na podniku zavedeny protokoly s přesnými harmonogramy. Množství krmení má krmič sepsáno na čipu umístěném v kabině traktoru a pomocí něj si reguluje množství krmiva, které se má zamíchat do vozu. Hulsen a Aerden (2014) považují tyto programy za usnadňující práci při nakládání a

napomáhají k evidenci krmiva, dochází také k přesnému evidování jednotlivých komponentů krmné dávky. Podle Urbana a kol. (2001) je důležitá správná organizace při výrobě směsných krmných dávek, aby se docílilo její uniformity a tím k nastolení správnému rozvoji mikroorganismů v bachorové tekutině. Pořadí krmiv předkládaného do krmného vozu má na starost hlavní zootechnik. Pořadí je určeno v závislosti na promíchání a struktuře TMR. Pokud je některý z objemů delší struktury, zařadí se do procesu míchání dříve, pokud je kratší struktury, zařadí se déle.

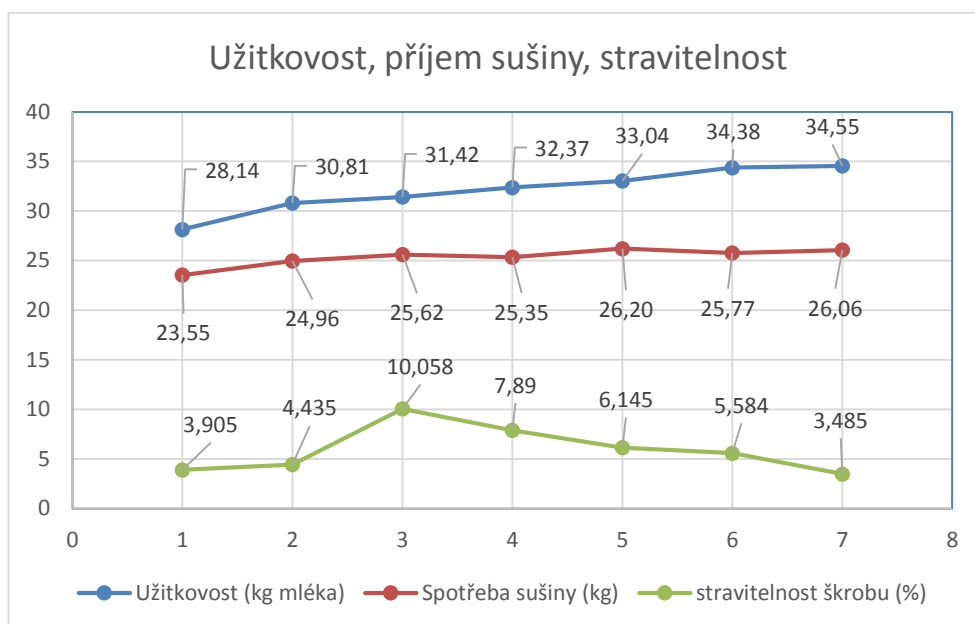
Pořadí nakládaných komponent KD je důležité pro dodržení homogenity a dokonalého promíchání krmné dávky. Doležal a Staněk (2015) doporučují nakládat krmný vůz v pořadí krmiv od suchých k vlhkým a od dlouhé struktury ke krátké. Mezi uvedeným doporučením a zvoleným postupem ve sledovaném podniku lze pozorovat odlišnosti. Strukturu, homogenitu a dokonalé promíchání TMR ovlivňuje doba míchání připravované směsi. Předepsaná doba míchání ve sledovaném podniku je 5-8 minut pro krávy v laktaci a 10-15 minut pro suchostojné. Doležal a Staněk (2015) uvádějí obdobné časové doporučení.

To vždy tak, aby výsledná TMR vyhovovala optimální strukturou, což se kontroluje na Penn state separátoru krmiv. Pravidelnou kontrolou struktury na separátoru, zjistíme stejnorodost směsi. Odběr by měl probíhat bezprostředně po navedení a rozdíl by neměl přesahovat normu 5% (Hulsen a Aerden, 2014). Stejný systém kontroly je zaveden také na podniku, kdy se tato stejnorodost měří 1x týdně a množství krmiva na jednotlivých sítěch se eviduje.

4.2 Příjem krmiva

Na podniku se zaznamenává spotřeba krmení v průběhu každého dne, množství krmiva založeného na krmný žlab je zaznamenáno na čipu v krmném voze. Za sledované období byl průměrný příjem sušiny krmné dávky 25,29kg. Jak uvádí Urban a kol. (1997), ve stáji holštýnského plemene, se spotřeba sušiny krmné dávky pohybuje mezi 22kg u prvotek až 26 kg u starších dojnic. Při normování na užitkovost 38kg mléka a hmotnost dojnic 650kg vychází spotřeba 24,98kg sušiny (norma NRC 2001). Krávy tedy zkonzumovaly v průměru o 0,33kg více.

Graf. č. 2: Porovnání příjmu krmiva a užitkovosti za sledované období s přihlédnutím k obsahu nestráveného škrobu ve výkalech



Ve sledovaném období je tendence zvyšování příjmu sušiny krmné dávky, což se odrazuje ve vyšší produkci mléka sledovaných dojníc. Na začátku sledování dosahuje příjem krmiva 23,55 kg sušiny krmné dávky a užitkovosti 28,14 kg mléka /dojenou na konci sledování byl příjem sušiny 26,06kg a nádoj 34,55 kg mléka/dojenou. Celkový nárůst příjmu sušiny byl 2,51 kg a zaznamenal se nárůst nadojeného mléka o 6,41 kg. V průměru znamenal zvýšený příjem sušiny o 0,39kg nárůst nádoje o 1kg mléka. To odpovídá tvrzení Boušky (2006), že nárůst příjmu sušiny o 0,2-0,5kg znamená zvýšení mléčné užitkovosti o 1kg mléka. Z grafu je také patrný vliv stravitelnosti na užitkovost, např. v období prosince a února je nižší příjem sušiny avšak vyšší užitkovost. To bylo pravděpodobně způsobeno vyšší stravitelností škrobu krmné dávky, která se od listopadu zvyšovala a ve výkalech byl pravidelně zaznamenán nižší obsah nevyužitého, nestráveného škrobu.

Podle Trínáctého a kol., (2013) může zvýšením stravitelnosti škrobu o 5% dojít k navýšení užitkovosti až o 2 kg mléka. Jones (2015) považuje za zásadní vliv právě příjem sušiny, je nezbytné vytvořit takové podmínky, aby se dosahovalo co nejvyššího příjmu sušiny. Hlavní vliv na příjem podle něj mají klima ve stáji, kvalitní krmná směs, intenzivní příjem krmiva a doba ležení. Je důležité do krávy dostat tzv poslední sousto „last bite“, jelikož každé přijaté krmivo navíc/ den znamená tu

produkcí mléka, která představuje zisk. Při příjmu 1kg sušiny navíc dochází ke zvýšení produkce až o 4 litry, cena sušiny se pohybuje okolo 5-6 Kč zatímco za 4 l mléka podnik získá 20-24 Kč, tedy čtyřnásobek ceny sušiny.

4.3 Složení krmné dávky

Složení krmné dávky pro dojnice je zobrazeno v tab. č. 2, složení krmných směsí je zobrazeno v tab. č. 3. V tabulce je také zaznamenána cena jednotlivých komponentů za q krmiva a množství s procentuálním zastoupením komponentu v KKS.

Maskařová a Vajda (2007) doporučují zastoupení objemných krmiv v krmné dávce pro dojnice z 55 až 70 %. Krmné dávky sledovaného podniku tvoří objemná krmiva ze 64%. Majoritní podíl mezi těmito objemnými krmivy zaujímá kukuřičná siláž. Dle Strapáka et al. (2013) je kukuřičná siláž v krmné dávce dojnic rozhodujícím zdrojem energie a stabilizačním prvkem bachorové fermentace.

Hlavními komponenty krmných dávek byla objemná krmiva vlastní výroby. U dojnic v laktaci tvořila silážní kukuřice základ krmné dávky. Byla brána jako rozhodující energetický zdroj. To souhlasí s Doležalem a kol. (2006), který uvádí, že kukuřičná siláž tvoří až 50 % sušiny krmné dávky. Krmná dávka dále obsahovala pivovarské mláto, protože je bohaté na vlákninu a se značným obsahem hrubého proteinu. Proto se i podle Čermáka a kol. (2008) hodí k doplnění energeticky bohatých a vysoce stravitelných složek krmných dávek.

Tab. č. 2: Složení krmné dávky v období září

	cena (kč/q)	kg/ks	Kč/KD
kuk. Siláž	80	23	18,4
vojt. jetel	70	9	6,3
KKS lakt.	510	6,1	31,1
DKS	850	4,5	38,3
mláto	100	4	4
řepka šrot	620	2,1	13
pšen. Otruby	250	1	2,5
melasa	600	0,8	4,8
celkem (kg,kč)		50,5	118,4

Základem krmné dávky je po celou dobu sledování siláž a senáž. Vzhledem k vysokému počtu dojnic (1000 dojených krav) dochází k vysokému odběru krmiva. V průběhu sklizně však dochází k navážení hmoty z různých polí a to po dobu několika dnů i týdnů. Kvalita hmoty proto není stejnorodá, naváží se v různé fázi zralosti a je také ovlivněna počasím, při kterém je sklízena. Z toho důvodu je nutné pravidelně kontrolovat směsnou krmnou dávku a při různých odchylkách korigovat množství krmiva. Složení krmné dávky se proto mnohdy upravuje i několikrát týdně. Daná úprava však není nijak razantní, jedná se o změnu v krmné dávce na úrovni do 0,5 kg původní hmoty na kus a den.

Tab. č. 3: Složení kompletní krmné směsi zkrmované v období září

	Kč/q	%KS	kg/ks	Kč/KD
pšenice	350	48%	3,02	10,6
ječmen	350	16%	1,01	3,5
kukuřice	400	18%	1,13	4,5
soja	1050	13%	0,82	8,6
MKP-laktace	1513	5%	0,32	4,8
celkem		100%	6,3	32,1

Pouze z objemných krmiv nelze dosáhnout vysoké produkce mléka na úrovni 30-32 kg/den. Podle Čermáka (2005) lze uhradit z objemných krmiv produkci 12 kg FCM. Shaver (2016) uvádí 18 kg FCM při vysoké kvalitě objemů. Při vysoké produkci je třeba objemná krmiva koncentrovat živinami přidáním DKS a KKS. Tyto směsi mohou být vyrobené průmyslově nebo si je může podnik míchat sám. Tyto směsi obvykle nezajišťují potřebu minerálů, jsou sestaveny převážně z obilovin, luštěnin, extrahovaných šrotů, mlýnských zbytků, sladového květu a bývají především zdrojem energie a dusíkatých látek (Suchý a kol., 2011).

Podle Suchého a kol. (2011) je vhodné do směsných krmných dávek přidávat také krmiva, která napomáhají směsnou krmnou dávku tvarovat. Pro lepší soudružnost se přidává melasa, která je také kvalitním zdrojem energie.

Důležité je také doplnění minerálních látek zakomponováním minerální krmné směsi do krmné dávky, při vysoké užitkovosti dojnicím nestačí obsah minerálních látek pouze z objemných a jaderných krmiv, ale je nutné je doplňovat právě v podobě krmných směsí, které bývají často sestavené pro potřebu dojnic.

4.3.1 Analýza kukuřičné siláže

Největšího zastoupení v krmné dávce dosahovala kukuřičná siláž a to v množství od 20 do 23 kg pro krávy ve fázi rozdoj, 1. a 3. fáze laktace. Z důvodu vysokého zastoupení tohoto objemného krmiva se posílal vzorek do laboratoře za účelem zjištění živinových hodnot. Mezi sledované parametry se hodnotila sušina, dusíkaté látky, vláknina a škrob. Sušina kukuřičných siláží se pohybovala od 29,87% až po 36,69%, převládaly však vzorky s obsahem sušiny kolem 32-34%. Nejvhodnější termín sklizně silážní kukuřice je z hlediska krmivářství na konci těstovité zralosti zrna, kdy rostlina dosahuje 28-34% sušiny. V tu dobu je ukončena syntéza škrobu v zrnech a je dosaženo nejvyšší koncentrace energie v rostlině. Nechá se sledovat tzv. mléčná čára na zrnu, která koreluje se stupněm asimilace živin, zejména škrobu. Pokud mléčná čára dosáhne 2/3 zrna je vhodné začít se sklízni (Zimolka a kol., 2008). Podle Třináctého a kol., (2013) vyšší obsah sušiny kukuřičné siláže (32-34%) zvyšuje celkový příjem sušiny objemných krmiv zvířaty o 2-3 kg s dopadem na zvýšení produkce mléka. Při krmení kukuřičné siláže s vyšším obsahem sušiny se dostává větší podíl škrobu do tenkého střeva, což je příznivější a efektivnější pro vlastní metabolismus sacharidů.

Tab. č. 3 (vlevo) a tab. č. 4 (vpravo): Živinové rozborů kukuřičných siláží za rok 2015, 2016 (krmeny 2016,2017)

Kuk. Siláž 2015	ve hmotě	v sušině
sušina	35,94	100
Dusíkaté látky	3,09	8,59
stravitelné NL	1,85	5,15
nestravitelné	1,23	3,43
vláknina	6,17	19,07
ADF	10,26	28,54
NDF	15,88	44,18
škrob	9,17	25,5

Kuk. Siláž 2016	ve hmotě	v sušině
sušina	33,87	100
Dusíkaté látky	2,74	8,08
stravitelné NL	1,64	4,85
nestravitelné	1,1	3,24
vláknina	6,07	18,4
ADF	8,35	24,65
NDF	13,63	40,24
škrob	10,44	30,81

Významným ukazatelem kvality siláže, je obsah škrobu, který by měl poukazovat na přímou úměru mezi jeho obsahem a energetické hodnotě (Třináctý a kol., 2013). Hodnoty škrobu v analyzovaných silážích se pohybovaly mezi 22,07% až 36,34%, průměrná hodnota kolem 28,41%. Podle Shavera (2016) by vysoce kvalitní siláž měla obsahovat mezi 32-39% škrobu.

Tab. č. 6: Hodnoty škrobu obsaženého v kukuřičných silážích

datum	škrob (%)	datum	škrob (%)
9.9.2016	29,65%	7.10.2016	24,08%
16.9.2016	32,34%	14.10.2016	25,09%
23.9.2016	26,92%	4.11.2016	36,34%
30.9.2016	22,07%	17.3.2017	30,81%

Z tabulky č. 6 je patrná variabilita obsahu škrobu v kukuřičných silážích. Z důvodu vysokého zastoupení kukuřičných siláží v krmné dávce je tedy nutné hladinu škrobu v silážích sledovat. Kukuřičná siláž je v krmné dávce zastoupena v množství 23kg pro laktující dojnice. U siláže sledované 30.9.2016 byl obsah škrobu pouze 22,07%, což při množství 23 kg a sušině kukuřičné siláže 34,7%, tvoří 1,76 kg škrobu, siláž analyzovaná 4.11.2016 obsahovala 36,34% škrobu, v tomto období bylo dojnícím zkrmováno taktéž 23 kg siláže o sušině 39,35%. Ze siláže ze 4.11.2016 bylo uhrazeno 3,28 kg škrobu, tedy o 1,52kg více. To se projevilo na obsahu škrobu v krmné dávce. V období září, říjen se obsah škrobu pohybuje kolem 22-23%, na začátku listopadu je přechod na krmení siláže z roku 2016 o vyšším obsahu škrobu a i obsah škrobu TMR se zvýšil na 26-27%.

4.4 Živiny TMR

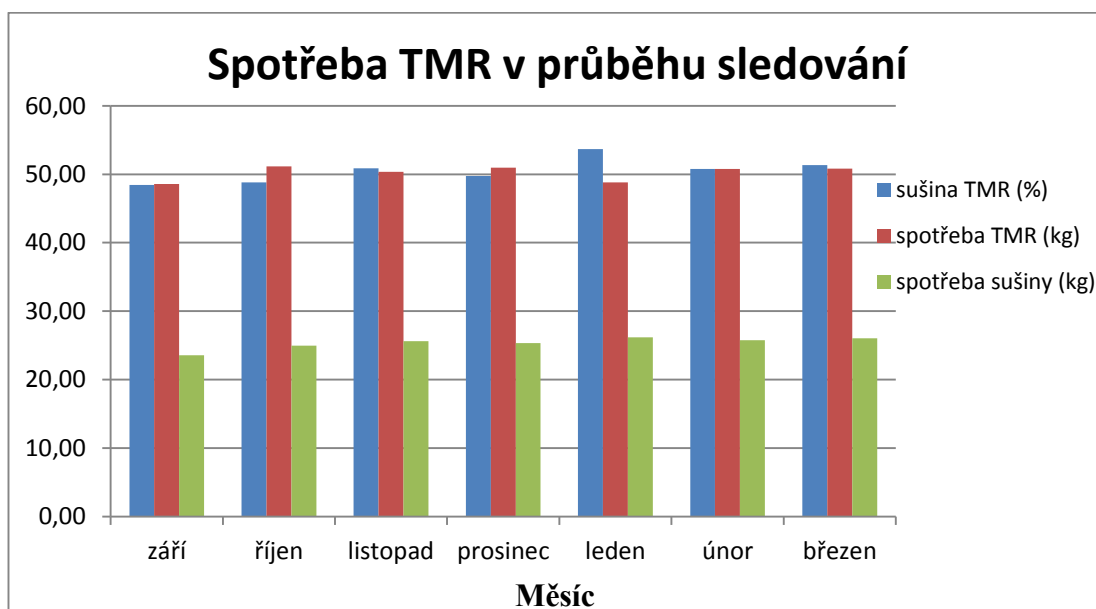
Hlavními parametry sledovanými v krmné dávce jsou sušina, dusíkaté látky, vláknina a škrob. Sušina stanovená laboratorně se zjišťuje několikrát za měsíc při živinovém rozboru TMR. Průměrná hodnota sušiny za sledované období dosahovala hodnoty 50,53 %. Podle Boušky a kol. (2006) se za optimální sušinu považuje 50-60%. NRC norma uvádí také sušinu mezi 45-55%. Z tabulky č. 7 je patrný lehce deficitní obsah dusíkatých látek, avšak vykazující stabilních hodnot. Průměrné hodnoty dusíkatých látek se pohybovaly v průměru okolo 16,27%, NRC (2002) doporučuje hodnoty mezi 16,5-18,5%. Bouška a kol. (2006) uvádí při užitkovosti 30 l množství 16,5-17,5% dusíkatých látek a při užitkovosti 40 l 17,5-18,5%.

Tab. č. 7: Průměrné hodnoty živin TMR ve sledovaných měsících (hodnoty v %)

	sušina	NL	stravitelné	nestrav.	vláknina	ADF	NDF	škrob
září	48,42	16,10	11,03	5,07	17,95	20,37	37,26	22,33
říjen	48,80	16,31	12,57	3,74	17,21	19,03	33,95	23,63
listopad	50,88	15,78	12,16	3,62	16,61	18,69	34,13	25,46
prosinec	49,76	16,68	12,85	4,26	16,19	18,53	33,35	24,41
leden	53,69	16,45	12,77	3,68	16,15	17,94	32,56	26,63
únor	50,80	16,31	12,42	3,89	16,33	18,03	33,74	29,03
březen	51,36	16,28	12,57	3,83	16,50	18,69	33,46	26,23
Průměr	50,53	16,27	12,34	4,01	16,70	18,75	34,06	25,39
Norma (NRC)	45-55%	16,5-18,5	60-65% NL			17-21	28-32	20-30

Z grafu č. 3 je patrné, že vyšší sušinu (nad 50%) měly směsné krmné dávky sledované v zimním období. Dvořáček (2010) doporučuje sušinu TMR mezi 45-55% přičemž v období léta by se měla pohybovat na hladině 45% a v období zimy (sledované období) kolem 50%. nejvyšší hodnoty dosahovala sušina v měsíci lednu 53,68%. nejnižší hodnoty v měsíci září 48,42%.

Graf č.3: Spotřeba TMR za sledované období



Vláknina je dalším sledovaným ukazatelem jak u objemných krmiv tak při hodnocení směsných krmných dávek. Dostatek strukturální vlákniny zabezpečuje dostatečnou produkci slin jako puфраční látky (Bouška a kol., 2006). Hodnota vlákniny se při sledování živin TMR pohybovala od 16,15 do 16,61% výjimkou byl začátek pozorování, kdy obsah vlákniny přesáhl 17% (17,21 a 17,95%). Bouška (2006) doporučuje obsah hrubé vlákniny mezi 15-17% krmné dávky. Podle Kudrny a kol., (1998) by se stanovené množství hrubé vlákniny v krmné dávce mělo pohybovat mezi 15-18%. Její obsah by neměl klesnout pod hranici 13%, protože by mohlo dojít k fyziologickým poruchám trávení.

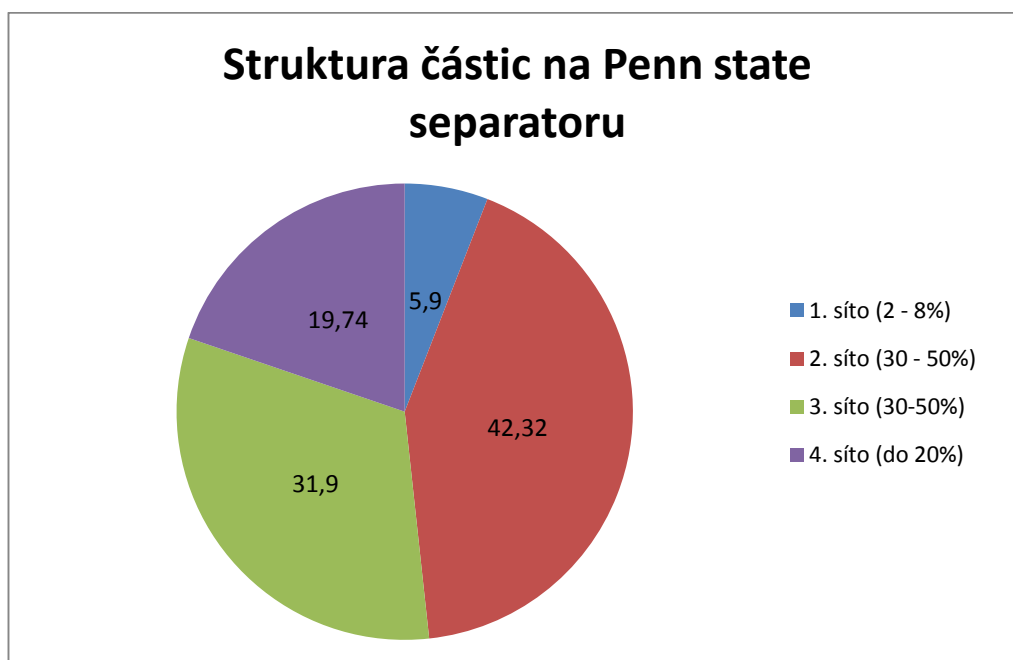
Hlavními ukazateli z hlediska vlákniny je obsah neutrálně detergentní vlákniny (NDF) a acido detergentní vlákniny (ADF). Tyto parametry mají přímý vztah ke stravitelnosti organické hmoty a k celkovému příjmu krmiva. Hodnota NDF v krmné dávce se pohybovala mezi 32,56% až 37,26% norma pro NDF při hodnocení podle NRC (2001) je mezi 28-32%, tato část vlákniny tedy dosahovala nadměrných hodnot ve všech sledováních. Při stanovení ADF by se měly hodnoty pohybovat mezi 17-21%, průměrná hodnota byla vypočtena na 18,75% a ve všech měřeních se vešla do normy dle NRC. Doležal a kol., (1997) doporučuje hodnoty NDF 27-30% a ADF 19-21%, toto minimum je totiž nutné k zachování řádné činnosti bachorového systému a normální tučnosti mléka, a to za předpokladu, že ADF je dodávána pící, která splňuje kritéria efektivního zdroje vlákniny.

Podle NRC (2001) by se obsah škrobu ve směsných krmných dávkách měl pohybovat mezi 20-30%, ve sledovaném období byly zaznamenány hodnoty 22,3-29,03%. Nižší hodnoty byly zjištěny v období září a října 22,3% a 23,63%, nejvíce škrobu obsahovaly krmné dávky v únoru 29,03%, průměrně však krmná dávka obsahovala 25,39%. Z hlediska krmné dávky tedy všechny hodnoty odpovídaly danému doporučení. Obsah škrobu v krmné dávce je ovlivněn především množstvím jadrných krmiv v poměru k objemným krmivům a obsahem škrobu v kukuřičných silážích. V případě vysoké variability škrobu v krmných dávkách, je nutné zkontrolovat postup a opravdové množství krmiva za pomoci čipu v krmném voze, dalším krokem je kontrolní analýza kukuřičné siláže vzhledem k variabilitě vzorků v silážních jamách.

4.5 Struktura TMR

Měření struktury TMR probíhalo v období od 9.9.2016 do 23.3.2017. V týdenních intervalech byla měřena struktura na separátoru pevných částic směsné krmné dávky pro laktující dojnice. Struktura dosahovala pravidelných hodnot, kdy bylo zjištěno na sítu č. 1 průměrně 5,91% částic. Nejnížší hodnota byla naměřena 1.2.2017, kdy bylo na horním síti naměřeno 3,9%, nejvyšší hodnota byla naměřena 7.10. 2016, tehdy bylo naměřeno 7,6%. Všechny vzorky byly v případě síta č.1 v pořádku. V případě vyššího podílu částic nad 19 mm by totiž mohlo docházet k separaci krmné dávky, jak uvádějí Heinrichs a Kononoff (2002), na sítu č.2 bylo průměrně dosahováno hodnot kolem 42,32% částic, což je v normě mezi 30-50% jak uvádí Shaver (2016). Nejnížších hodnot bylo dosaženo 30.9.2016, kdy bylo naměřeno 37,8%. nejvyšší hodnoty na síti č. 2 dosahoval vzorek z 16.9.2016 a to 44,4%. Tato frakce je podle Suchého a kol. (2011) hlavní substrát pro mikrobiální fermentaci a podporu růstu mikroorganismů. Shaver (2016) zase poukazuje, že tyto frakce mají zásadní vliv na optimální pasáž v trávicím traktu. Na sítu č. 3 zůstávalo průměrně 31,9% hmoty, tato část frakce zachytává převážně hrubší zrno a poukáže nám na nadrcenost a kvalitu jeho zpracování. Dno obsahovalo v průměru 19,74%. Tato frakce obsahuje drobné částice představující převážně zrno, jsou to částice, které v bachoru rychle podstupují fermentaci a slouží jako rychle získatelná energie (Suchý a kol., 2011).

Graf č. 4: Zastoupení částic na Penn state separatoru (2002) za sledované období (průměrné hodnoty v %)



Za stejnorodou směsnou krmnou dávku vzhledem ke struktuře částic, se podle Hulsena a Aerdena (2014) dá považovat jen taková, kde se dosahuje rozdílů na sítích do 5% při intenzivním měření. V průběhu měření došlo k porušení této normy jen jednou. Kdy mezi měřeními 16.9.2016 a 23.9.2016 byl rozdíl na 4. sítu 5,8%. Byla však zvýšena i vyšší hodnota na sítu č.3 proto lze předpokládat nedostatečné prosetí částic. Je možné, že nižší zastoupení částic na sítu č.4 (15,1%) byl způsoben také nižší sušinou směsné krmné dávky, jelikož jak uvádí Heinrichs a Kononhoff (2002) zjišťování přesného zastoupení částic se zjišťuje hůře při vlhčích TMR se sušinou pod 45%, neboť u vlhčího krmení dochází na separátoru k horší separaci vlivem nalepení se jemnějších částic na hrubší. V průběhu dvou měření došlo ke změně mezi dvěma sítí v průměru okolo 1,4%. K největším rozdílům docházelo spíše ze začátku sledovaného období.

Celkové zhodnocení struktury TMR, posouzení optimálního obsahu částic, správného míchání při přípravě krmiva a jeho případného přemíchání, zjišťujeme sečtením hodnot spodního síta a dna separátoru. Sečtená hodnota by neměla překročit 50 % z celkového objemu vzorku. Pokud je součet těchto hodnot větší než 50 % považuje se krmivo za příliš jemné a je třeba krmnou dávku upravit. Situace, kdy je součet spodního síta a dna separátoru větší než 50 %, může být způsobena také přemícháním TMR při její přípravě v krmném voze. V tomto případě je třeba zkrátit dobu míchání tak,

aby nedocházelo k nežádoucímu rozmělnění delších částic krmiva. Přemíchávání TMR v krmném voze může způsobit metabolické poruchy dojnic stejně tak jako příliš mnoho jadrných krmiv v receptuře krmné dávky (Heinrichs a Kononoff., 2002). z naměřených hodnot dosahovala síta čísla 3 a 4 v součtu 51,64% což je o 1,64% více než uvádějí autoři. Z toho důvodu lze vzít v potaz zkrátit dobu míchání, jelikož je hodnota přesažena pouze o pár procent.

Tab. č. 8: Naměřené hodnoty v % na sítích za sledované období

	1. síto	2. síto	3. síto	4. síto
Průměrná hodnota	5,9	42,32	31,9	19,74
Nejnižší hodnota	3,9	37,8	28	15,1
Nejvyšší hodnota	7,6	44,4	35,1	24,2
Největší rozdíl mezi 2 měřeními	2,5	3,2	4,5	5,8

Postup při měření struktury pevných částic je vyobrazen na obrázku č. 2. Je zde rozpoznatelné složení jednotlivých frakcí, kdy na prvním sítu jsou zachyceny převážně stébla sena, delší části senáže a siláže, na druhém sítu je rozpoznatelná převážná část siláže, jejíž délka řezanky by se měla pohybovat okolo 10-15 mm. Poslední dvě síta zachycují převážně šrot, zrno z kukuřičných siláží a drobné částice objemných krmiv.

Obr. č. 2: Separace pevných částic na Penn state separatoru

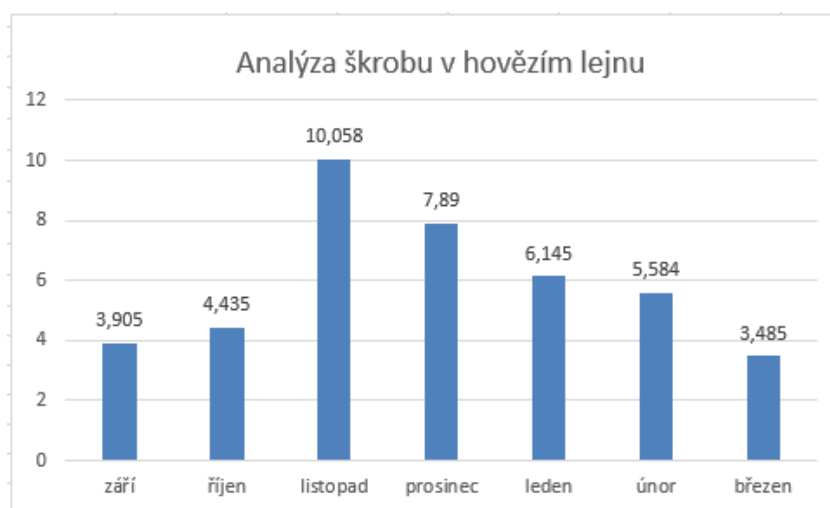


Autor: Petr Brabenec

4.6 Analýza škrobu v hovězím lejnu

Při hodnocení škrobu ve výkalech se zjišťoval procentuální podíl škrobu v sušině hovězího lejna, tento ukazatel nám dává hodnotu škrobu, který se nevyužil při procesu trávení a znamená energetickou ztrátu, kterou jsme sice dojnícím dodali, ta se však nevyužila a tudíž dochází ke znehodnocení energie. Ve sledovaném období se podíl škrobu v hovězím lejnu pohyboval v průměru kolem 5,95%. Podle Shavera (2016) došlo ke dvojnásobnému překročení normy, neboť hladina škrobu v hovězím lejnu by se měla pohybovat do 3%. Za kritické období se dá považovat období listopad a prosinec, kdy se hodnoty pohybovaly okolo 10,06 respektive 7,89%. V tu dobu se přecházelo na zkrmování siláží sklizených v roce 2016. Možnou příčinou zvýšení obsahu nestráveného škrobu lze tedy přičítat nedostatečně dlouhé fermentaci objemných krmiv, hlavně silážní kukuřice. S délkou skladování kukuřičné siláže se v důsledku působení mikroorganismů a kyselého prostředí mění kvalitativní parametry zrna, což se projevuje zvyšováním ruminální stravitelnosti škrobu. Příčinou nárůstu stravitelnosti škrobu je vedle jeho mazovatění především degradace prolaminové matrice vlivem proteolýzy (Třináctý a kol., 2013).

Graf č. 5: Laboratorně zjištěné hodnoty nestráveného škrobu v %



Z hlediska stravitelnosti škrobu má vliv také stupeň nadrcení kukuřičného zrna což dokládá Třináctý a kol. (2013). V mnoha experimentech totiž bylo prokázáno, že významným faktorem ovlivňujícím stravitelnost škrobu je velikost částic. Tyto poznatky sloužily jednak pro vypracování postupů pro hodnocení

kukuřičné siláže z pohledu dostupnosti škrobu, ale vedly též k doporučení v souvislosti s technikou sklizně. Z výsledků vyplynulo jednoznačné doporučení pro používání mačkačů při sklizni.

Obr. č. 3: Hodnocení nadrcenosti zrna pomocí sít



Autor: Petr Brabenec

Při posouzení kvality zrna existuje jednoduchý způsob pomocí vodní separace, tato metoda spolehlivě odděluje zrno od zbytku rostliny. Je vhodné si tuto analýzu provést už při průběhu sklizně a následně správně seřadit sklizňovou techniku. K provedení analýzy stačí pouze kbelík s vodou, do kterého vložíme vzorek. Po následné separaci stačí odlít vodu se zbytky rostliny a usazené nadrcené jádru usušit a zhodnotit stupeň nadrcení. Při přesném stanovení lze využít síta na hodnocení stupně nadrcenosti zrna. Síta mají rozměry děr 4,75mm, 1,18mm a dno, v ideálním případě by horním sítem mělo propadnout 70% a více (Skinners a Holmes 2017).

4.7 Produkce mléka

V tabulce č. 9 jsou uvedeny základní údaje o užitkovosti dojníc ve sledovaném období. Počet dojených krav se v tomto období pohyboval mezi 973 dojenými kravami z celkového počtu 1113 krav v září po 1065 dojených krav z počtu 1132 krav v březnu, průměrně se tedy dojilo 1007 krav denně z celkového stavu 1117 kusů dojníc. Dodávka mléka čítala 32411 l mléka/den, nejvyšší množství bylo nadojeno v měsíci březnu, kdy podnik vyprodukoval v průměru 36793 l mléka/den. Tučnost mléka 3,68% a bílkoviny 3,42%, což bylo hodnoceno výkupní cenou v průměru okolo 6,92 Kč. Užitkovost je znázorněna v tab. č. 9.

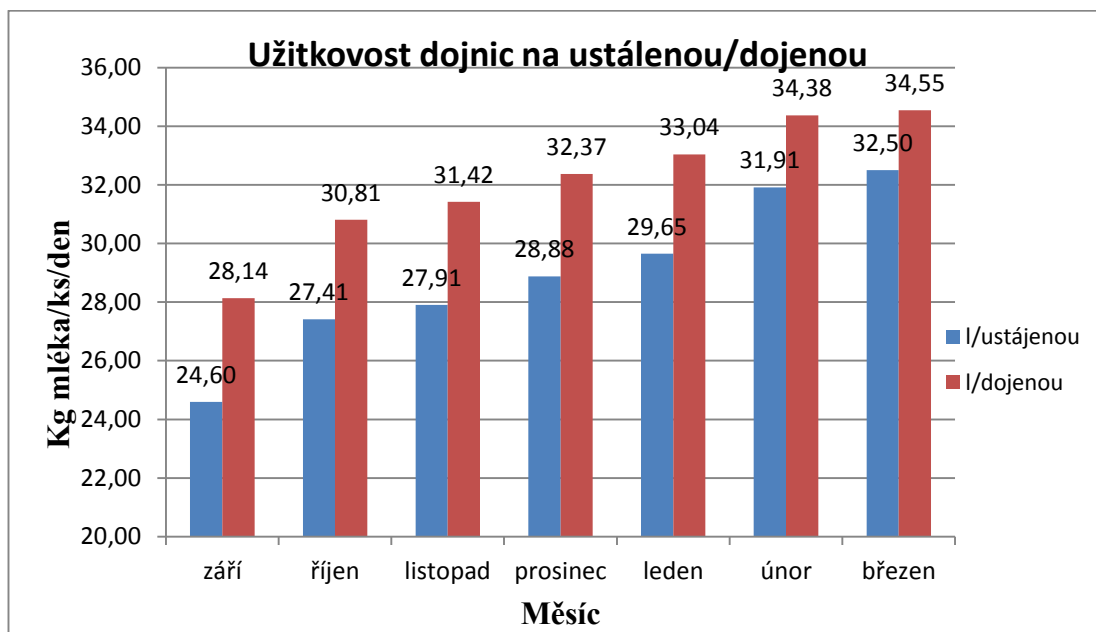
Tab. č. 9: Stav dojníc a jejich užitkovost za sledované období

	září	říjen	listopad	prosinec	leden	únor	březen
dojených	973	985	984	993	1007	1048	1065
dodávka	27376	30347	30919	32142	33272	36028	36793
l/ustájenou	24,60	27,41	27,91	28,88	29,65	31,91	32,50
l/dojenou	28,14	30,81	31,42	32,37	33,04	34,38	34,55
tuk	3,80	3,73	3,79	3,74	3,65	3,55	3,52
bílkovina	3,33	3,42	3,47	3,54	3,44	3,40	3,35

Doležal a kol. (2002) uvádí, že se zvyšující se užitkovostí a v první polovině laktace klesá podíl tuku v mléce. Kudrna a kol. (1998) tvrdí, že na snižování obsahu tuku v mléce má vliv zkrmování koncentrovaných krmiv s vysokým podílem škrobů a rozpustným sacharidů, které podporují tvorbu kyseliny propionové a negativně působí na tvorbu kyseliny octové, která je důležitá pro syntézu tuku.

Množství bílkoviny v mléce se pohybovalo v rozpětí od 3,33% do 3,54%, průměrné hodnoty byly 3,42%. Cílem chovatele je mít obsah mléčné bílkoviny v rozmezí 3 - 3,6 % pro holštýnský skot. Rozdíl mezi obsahem mléčné bílkoviny na konci a na začátku laktace by neměl být víc než 0,6 %. Vyšší rozdíl nejčastěji signalizuje problémy v dotaci energie KD na začátku laktace (Kubeková, 2004).

Graf. č. 6: Užítkovost dojnic za sledované období



Po zavedení intenzivních kontrol a úpravách krmných dávek, se stabilizovala struktura krmné dávky, došlo k vybalancování živin a zvyšoval se příjem sušiny krmné dávky. Se zvýšeným příjmem sušiny dochází v přímé úměře také ke zvýšení příjmu živin, toto navýšení má za následek vyšší produkci mléka.

Z grafu č. 6 je patrná tendence zvyšující se produkce je však nutné uvědomit si, že produkce mléka je polyfaktorová záležitost, je ovlivněna řadou vlivů. Existují vztahy mezi obsahem a stravitelností škrobu na užítkovost dojnic (Třináctý a kol., 2013), mezi sušinou krmné dávky a jejím příjmem (Bouška a kol., 2006), příjmem sušiny a užítkovostí dojnic (Jones, 2015). Fáze laktace, pořadí laktace, plemeno a přírodní podmínky v práci nebyly zohledněny.

5. Závěr

Tématem diplomové práce, bylo zaměřit se na postupy při kontrole, tedy management krmné dávky, její hodnocení a posouzení z hlediska kvality. Z hlediska vysoké užitkovosti a vysokému počtu dojnic na podniku lze hodnotit systém intenzivních kontrol jako velice kladný. Vysoké množství dat dává pravidelné informace o kvalitě, případně o nedostatcích v krmné dávce. Z hlediska ukazatelů kvality krmné dávky na podniku se jevila struktura částic na Penn state separatoru (2002) jako zdařilá, neboť vykazovala pravidelných hodnot, které byly až na pár výjimek v normě. Co je však důležité, struktura byla po celou dobu vyrovnaná a nedocházelo k výrazným odchylkám. U hodnocení živinového rozboru se laboratorně stanovené výsledky pohybovaly také ve většině případů v normě. Problematickými hodnotami byly převážně škrob a NDF, kde hodnoty těchto sledovaných živin kolísaly v řádu 5-10%. V tomto případě by se dalo doporučit pravidelné intenzivní sledování živin objemných krmiv, převážně kukuřičné siláže, které mají ve směsné krmné dávce největší zastoupení a tím i nejvyšší vliv na živiny krmné dávky. Z hlediska příjmu krmiva byl zjištěn nárůst dojivosti o 1kg mléka při spotřebě 0,39 kg sušiny krmné dávky

V případě sledování škrobu v hovězím lejnu, byly shledány nedostatky v období listopadu a prosince, z toho důvodu je třeba do dalších let zaměřit se hlavně na toto období. Možným řešením by bylo dbát na kvalitu zpracování objemných krmiv, zejména na kvalitu nadrcení zrna a dostatečně dlouhou fermentaci, jako na hlavní faktory působící na efektivnější využití škrobu.

Výživa dojeného skotu se v posledních letech značně zintenzivňuje, je kladen důraz na čím dál vyšší užitkovost za předpokladu výborného zdravotního stavu dojnic a kvalitní reprodukce. Je upřena pozornost ke zkvalitňování podmínek pro chov dojnic a obzvláště ke zlepšení výživy. Vzniká množství nových poznatků a úkolem farmářů je se s těmito informacemi seznamovat, naučit se s nimi pracovat a následně zakomponovat do managementu výživy na svých podnicích.

6. přílohy

Tab č. 10: Hodnoty živin v průběhu sledování (sušina v %, ostatní hodnoty uvedeny v % v absolutní sušině)

živina	sušina	NL	stravitelné	nestrav.	Vláknina	ADF	NDF	škrob
norma	45-55%	16,5-18,5%	60-65% NL			17-21%	28-32%	20-30%
9.9.2016	48,4	15,37	9,83	5,54	17,34	19,93	37,39	21,03
23.9.2016	46,33	16,18	10,34	5,83	19,24	21,83	40,27	21,36
30.9.2016	47,4	16,76	12,91	3,84	17,28	19,36	34,11	24,59
7.10.2016	51,56	15,92	12,27	3,65	16,93	19,03	33,46	22,45
14.10.2016	49,67	16,39	12,63	3,76	16,57	18,00	32,63	25,74
27.10.2016	46,83	16,63	12,82	3,82	18,13	20,06	35,77	22,70
4.11.2016	50,39	15,69	12,09	3,60	15,75	18,18	34,22	23,80
11.11.2016	48,31	15,66	12,07	3,59	16,64	19,11	33,46	27,42
18.11.2016	50,2	15,38	11,85	3,53	17,29	19,41	33,15	26,00
25.11.2016	52,88	16,40	12,64	3,76	16,77	18,04	35,68	24,61
2.12.2016	50,62	16,71	12,87	4,69	15,90	18,47	32,86	26,35
9.12.2016	49,82	16,64	12,83	3,82	16,47	18,59	33,84	22,47
6.1.2017	46,89	16,49	12,70	3,78	16,51	18,33	32,82	25,89
13.1.2017	50,72	16,67	13,23	3,44	16,00	17,71	32,23	24,76
20.1.2017	55,01	16,47	12,69	3,78	15,24	17,30	31,39	27,52
27.1.2017	53,34	16,15	12,44	3,71	16,83	18,41	33,81	28,33
3.2.2017	54,39	16,94	13,06	3,89	17,40	19,33	36,37	30,93
10.2.2017	52,01	15,26	11,76	3,50	16,69	17,96	33,28	29,90
23.2.2017	46,98	16,74	12,45	4,29	14,89	16,81	31,57	26,26
3.3.2017	52,38	16,24	12,52	3,73	15,50	18,28	32,25	30,60
10.3.2017	53,04	16,20	12,48	3,71	17,96	20,09	35,40	23,12
17.3.2017	53,1	16,43	12,66	3,77	17,21	19,21	34,21	24,38
24.3.2017	54,59	15,96	12,44	3,52	15,78	18,19	31,94	26,20
31.3.2017	49,57	16,56	12,76	4,42	16,06	17,67	33,48	26,85

Tab. č. 11: Naměřené hodnoty na Penn state separatoru (2002) hodnoty uvedeny v %

pořadí síta	síto č. 1	síto č. 2	síto č. 3	síto č. 4
norma	2-8%	30-50%	30-50%	do 20%
9.9.2016	5,90	43,30	32,10	18,60
16.9.2016	5,30	44,40	35,10	15,10
23.9.2016	6,10	41,20	31,70	20,90
30.9.2016	6,00	37,80	32,00	24,20
7.10.2016	7,60	40,90	32,00	19,40
14.10.2016	6,80	41,80	30,60	20,70
21.10.2016	5,50	41,10	33,10	20,30
27.10.2016	5,70	41,60	32,50	20,00
4.11.2016	6,00	43,90	28,00	22,00
11.11.2016	6,00	41,40	31,60	21,00
18.11.2016	5,30	43,20	30,90	20,50
25.11.2016	6,40	43,80	30,60	19,10
3.12.2017	6,30	43,80	31,50	18,40
8.12.2017	6,40	42,60	30,60	19,80
12.12.2017	5,80	41,80	31,70	20,40
21.12.2017	7,20	40,90	32,30	19,60
30.12.2017	6,80	41,70	32,50	18,70
4.1.2017	5,90	43,70	31,90	18,50
13.1.2017	5,90	43,10	31,40	19,60
17.1.2017	6,80	42,20	31,50	19,50
25.1.2017	6,40	41,70	33,60	18,30
1.2.2017	3,90	43,60	33,90	18,60
10.2.2017	4,80	43,60	31,70	19,80
23.2.2017	4,60	42,80	31,80	20,80
28.2.2017	6,00	42,50	31,80	19,60
2.3.2017	5,20	42,80	32,50	19,50
9.3.2017	5,40	42,60	32,40	19,60

Tab. č. 12.: Hodnoty sušiny a příjmu krmiva přepočtené na celkový příjem dojníc

	sušina (%)	spotřeba (kg)	sušina (kg/den)
9.9.2016	48,40	46,69	22,60
16.9.2016	46,33	46,18	21,40
23.9.2016	47,40	50,63	24,00
30.9.2016	51,56	50,80	26,19
7.10.2016	49,67	50,95	25,31
14.10.2016	46,83	50,48	23,64
21.10.2016	50,39	51,25	25,82
27.10.2016	48,31	51,89	25,07
4.11.2016	50,20	50,36	25,28
11.11.2016	52,88	50,68	26,80
18.11.2016	50,62	50,17	25,40
25.11.2016	49,82	50,17	24,99
2.12.2016	48,79	51,65	25,20
9.12.2016	50,72	50,27	25,50
6.1.2017	55,01	47,31	26,03
13.1.2017	53,34	49,36	26,33
20.1.2017	54,39	49,18	26,75
27.1.2017	52,01	49,42	25,70
3.2.2017	46,98	52,37	24,60
10.2.2017	52,38	49,89	26,13
23.2.2017	53,04	50,11	26,58
3.3.2017	53,10	50,03	26,57
10.3.2017	54,59	49,21	26,86
17.3.2017	49,57	51,67	25,61
24.3.2017	48,16	52,32	25,20

7. Citace

BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9.

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

ČERMÁK, Bohuslav. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2000. ISBN 80-7040-422-1.

DOLEŽAL, P. 2006. *Konzervace, skladování a úpravy objemných krmiv: (přednášky)*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 247 s. ISBN 80-715-7993-9.

DOLEŽAL, Petr. (2002) *Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojnic*. Výzkumný ústav živočišné výroby Uhřetěves, Praha. 129 s. ISBN 80-86454-23-1.

DOLEŽAL, Petr. *Kukuřičná siláž ve výživě zvířat*. *Náš chov*. 2016, LXXVI(3), 56-58. ISSN 0027-8068.

function. *Exstension circular*. 1996, no. 1, s. 27. Dostupný z WWW: <http://www.das.psu.edu/>

Heinrichs, A.J., Kononoff, P.J., 2002. *Evaluating particle size forages and TMRs Penn State particle Size Separator*. Technical Bulletin of The Pennsylvania State University, College of agriculture Science, Cooperative Extension. DAS 02-42

ISHLER , V., HEINRICHS, J., VARGA, G.: *From feed to milk: Understanding rumen*

JELÍNEK, P., KOUDELKA, K., a kol.: *Fyziologie hospodářských zvířat*. MZLU v Brně, 2003, 409s.

JONES, G. (2015). (Přednáška) *Vlivy působící na produkci mléka u vysokoužitkových dojnic*, Trhový Štěpánov 16.8.2015

KOUKALOVÁ, Marie. Výživa založená na chemické frakcionaci a nutričních požadavcích přežvýkavců. *Krmivářství*. 2014, XVIII(4), 31-33. ISSN 1212-9992.

KUBEKOVÁ, K. (2004) : Obsah mléčných složek jako kritérium výživy a zdraví. *Náš chov* 11/2004, s. 26-28.

KUDRNA, Václav. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha, 1998.

MARVAN, F. et al. *Morfologie hospodářských zvířat*. 2. vydání. Praha: česká zemědělská univerzita a Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. 304 s. ISBN 80-2090273-2.

MASKALOVÁ I., VAJDA V. Rumen digestibility of NDF and her used in evaluation of energy concentration of TMR. In: *VII. Kábrtovy dietetické dny*. Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Ústav výživy, zootechniky a zoohygieny, Brno, 2007, s. 90-97. ISBN 9788073050023.

MEDŘICKÁ, Alexandra. Je škrob ve vaší kukuřici využitelný? *Náš chov*. 2016, LXXVI (12), 30-31. ISSN 0027-8068.

MERTENS D.R. (2002): Gravimetric determinativ of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. *Journal of AOAC International* 85, 1217 – 1240

PETKOV, Sabi. *Cvičení z výživy a krmení hospodářských zvířat I. Díl*. Vysoká škola zemědělská v Praze. 1983.

RYTINA, L.: Vliv nekvalitních objemných krmiv na zdraví skotu. *Náš chov*, 2006 č. 3, s. 53-55.

SHAVER, R. (2016): (Přednáška), *Kvalita pícnin pro vysokoužitková mléčná stáda: klíčové indikátory užitkovosti*, Košetice 12.3.2016

SHINNERS, K. a B. HOLMES. Metody kontroly kvality narušení zrna při sklizni kukuřice na siláž. *Náš chov*. 2017, LXXVII(2), 26-27. ISSN 0027-8068

Spolek PRO BIO poradenství [online]. Copyright © [cit. 03.04.2017]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML17-Vyziva-prezvykavcu.pdf>

STRAPÁK, Peter. Chov hovadzieho dobytku. Nitra 2013.

TELIEVOVÁ, Iva. Pěstební plochy a zahraniční obchod České republiky. *Krmivářství*. 2013, XVII(6), 27. ISSN 1212-9992.

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

URBAN, František. *Chov černostrakatého skotu v České republice*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001. Zemědělské informace. ISBN 80-7271-070-2

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

VAN SOEST P.J., ROBERTSON J.B., LEWIS B.A. (1991): Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583 – 3597.

Výživa dojnic: sborník příspěvků = Dairy Cows Nutrition : (proceedings of contributions) : Pohořelice, 5.6.2008. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2008. ISBN 978-80-87144-02-2.

ZEMANOVÁ, D. (2001) Nezastupitelná úloha minerálních látek ve výživě zvířat. *Náš chov* LXI (11): 8.

ZIMOLKA, J. (2008), *Kukuřice: hlavní a alternativní užitkové směry*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 200 s. ISBN 978-80-86726-31-1.