

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: 4103T007 Zootechnika

Katedra: Zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza výživy a ekonomických ukazatelů produkce
mléka v daném zemědělském podniku

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

Autor diplomové práce: Bc. Ondřej Zeman

České Budějovice, 2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej ZEMAN**
Osobní číslo: **Z15420**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Analýza výživy a ekonomických ukazatelů produkce mléka v daném zemědělském podniku**
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Výživa a krmení dojnic hraje významnou roli pro naplnění současného genetického potenciálu produkce mléka. Správné vedení výživného a krmného režimu, včetně rozvahy o nákladových položkách rozhoduje o úspěchu či neúspěchu dané farmy. Kvalitní krmivová základna také zajišťuje dobrý zdravotní stav i dobré reprodukční ukazatele.

Cílem diplomové práce je analyzovat hlavní faktory, které ovlivňují produkci mléka v daném zemědělském podniku. Zpracujte literární přehled k dané problematice. Vyhodnoťte úroveň výživy, včetně techniky krmení ve vztahu k užitkovým parametrům. Dále proveďte analýzu vybraných ekonomických ukazatelů ve vztahu k produkci mléka. Závěrem formulujte hlavní faktory, které ovlivňují užitkové parametry v daném podniku, navrhněte případná doporučení.

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Hulsen, J., Aerden, D. 2014. Feeding signals. 108 s.
Bouška, J. et al. Chov dojeného skotu. 1. vydání. Praha: Profi Press, 2006. 186 s.
Doležal, P. et al. Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat. 1. vydání. Olomouc: Profi-Press, 2012. 307 s.
Krutina, V., Novotná, M. Ekonomika podniku. JU EF v Č. Budějovicích, 2009, 125s.
Kučera, Z. Vybrané kapitoly ekonomiky odvětví zemědělské výroby. JU EF, 2002, 114s.
Ingvarstsen, K. L. Moyes, K. Nutrition, imine fiction and health of dairy cattle. In: Animal. s. 122-122. 7. číslo 2013. Cambridge: Cambridge univ press, 2013.
Stelwagen, K. et al. Reduced milking frequency: Milk production and management implications. In: Journal of dairy science. 2013 s. 3401-3413. 96. USA: Elsevier science inc, 2013.
Třináctý, J. a kol. Hodnocení krmiv pro dojnice. Agro Digest 2013, 590 s.
Odborné a vědecké časopisy; databáze přístupné na internetu

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

Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 8. března 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018

V. Z.
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Strakonická 1888, 370 05 České Budějovice

M. Maršálek
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. března 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Analýza výživy a ekonomických ukazatelů produkce mléka v daném 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 diplomové 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 a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 2017

.....
Bc. Ondřej Zeman

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat za ochotu, vstřícnost, pomoc a zprostředkování závěrečné práce panu Pavlu Vyhnalovi a Ing. Iloně Kahounové, dále doc. Ing. Františku Ládovi CSc. za vedení, odbornou instruktáž a cenné rady k dané problematice. Děkuji.

Abstrakt

V provozních podmínkách byl ve vybraném zemědělském podniku v roce 2015 a 2016 posuzován koncept výživy a užitkovost dojníc plemene holštýn, výroba krmiv pro dojnice a ekonomický aspekt produkce mléka v době klesajících výkupních cen této komodity. Součástí práce je zhodnocení negativního dopadu nízkého úhrnu srážek v roce 2015 v lokalitě sledovaného podniku na výrobu objemných krmiv a s tím spojené změny v krmných dávkách produkčních dojníc v roce 2016. Se změnou krmné dávky v roce 2016 byl zaznamenán meziroční pokles dojivosti o 1,92 litru mléka na kus a den. Pokles užitkovosti a tedy i dodávek tržního mléka do obchodní sítě v roce 2016 měl společně s nízkou výkupní cenou mléka přímý vliv na nízké ekonomické výnosy v oblasti produkce mléka a chovu dojeného skotu sledovaného podniku.

Klíčová slova: výživa dojníc, krmná dávka, objemná krmiva, cena mléka, náklady

Abstract

Under operational conditions the concept of nutrition and efficiency of milk cows (the breed: Holstein Friesian cattle) was assessed in the chosen agricultural enterprise during the years 2015 and 2016, as well as the production of feed for the milk cows and the economical aspect of milk production during the period of decreasing prices of its purchase. The thesis embodies the assessment of the negative impact of a low rainfall total in the locality of monitored enterprise specialising in the production of bulky feed. Because of this fact the feed amount of productive milk cows were changed in 2016. An interannual decrease of milk yield about 1,92 l per 1 peace of kettle and 1 day was recorded on the grounds of the change of feed doses. The decrease in efficiency and consequently the decrease in delivery of market milk to trade in 2016, together with low prices of purchase of milk, had direct influence on a low economical profits in the area of milk production and milk-cows breeding of the monitored enterprise.

Key words: milk-cows feeding, feed dose, bulky feed, milk price, costs

Obsah

1	Úvod	9
2	Literární přehled	10
2.1	Současný stav v chovech dojeného skotu.....	10
2.2	Mléčná užitkovost skotu	11
2.2.1	Význam a anatomická stavba mléčné žlázy.....	11
2.2.2	Průběh laktace a její hodnocení	12
2.2.3	Vybrané složky mléka a jejich vztah k úrovni výživy	13
2.2.4	Vztah výživy a produkce mléka.....	17
2.3	Vztah výživy a reprodukce mléčných krav	18
2.4	Výživná hodnota krmiv a klasifikace krmných dávek.....	20
2.4.1	Hodnocení obsahu energie v krmivech.....	20
2.4.2	Hodnocení dusíkatých látek krmiva.....	22
2.4.3	Hodnocení příjmu sušiny	23
2.4.4	Hodnocení a význam vlákniny.....	25
2.5	Technologie krmení mléčných krav	27
2.5.1	Fázová výživa dojnic	29
2.6	Krmiva používaná ve výživě mléčných krav	34
2.6.1	Objemná krmiva	34
2.6.2	Jadrná krmiva.....	38
2.7	Ekonomie a management produkce mléka	39
3	Cíl práce.....	44
4	Materiál a metodika	44
4.1	Charakteristika podniku	45
5	Výsledky a diskuse	46
5.1	Zhodnocení výroby krmiv pro dojnice ve sledovaném podniku	46
5.1.1	Technologie výroby krmiv pro dojnice.....	47
5.1.2	Zhodnocení srážkových úhrnů v lokalitě sledovaného podniku	49
5.1.3	Zhodnocení výnosů pícnin na výrobu krmiv pro dojnice	51
5.2	Zhodnocení výživy produkčního stáda dojnic.....	57
5.2.1	Technologie výživy dojnic v produkci	57
5.2.2	Analýza kukuřičných siláží.....	60
5.2.3	Zhodnocení krmných dávek pro dojnice v produkci	61
5.3	Analýza produkce mléka ve sledovaném podniku.....	66

5.4	Ekonomická analýza výroby mléka ve sledovaném podniku	71
5.4.1	Vývoj výkupních cen mléka	72
5.4.2	Analýza nákladů produkce mléka	73
5.4.3	Analýza výnosů produkce mléka	74
5.4.4	Výsledek hospodaření	75
6	Závěr	77
7	Seznam bibliografických citací	78
8	Seznam použitých zkratk	87
9	Přílohy	88

1 Úvod

Chov skotu patří mezi hlavní odvětví živočišné výroby a celého zemědělského sektoru ČR. Z produkčního hlediska zastává chov skotu dva majoritní užitkové směry - mléčnou a masnou užitkovost. Chov dojeného skotu zaznamenává v současné době trvalý trend poklesu stavů dojnic, kompenzovaný rostoucí užitkovostí. Zvyšující se nároky na produkci mléka spojené s růstem užitkovosti se neobejdou bez odborného management stáda a adekvátní úrovně výživy. Právě výživa zvířat se významně podílí na fyziologické funkčnosti celého organismu, ovlivňuje reprodukční potenciál, zdravotní stav a především užitkovost dojnic. Předkládané krmné dávky musí plně krýt nutriční požadavky. Jen tak je možné naplnit genetický potenciál dojnic a dosáhnout odpovídající produkce mléka.

Z ekonomického hlediska představují náklady na krmiva 43 % celkových nákladů na výrobu mléka (Krpálková et al., 2017). Snahou chovatelů je proto maximalizovat produkci z vlastních zdrojů, respektive z vlastních vyrobených objemných krmiv. Kvalitní statková píče uhradí 60 až 65 % živinových potřeb a její vysoká produkční účinnost snižuje nákladovost produkce mléka, což zůstává účinným nástrojem zefektivnění produkce v době nepříznivého vývoje trhu s mlékem.

Hlavním fenoménem v roce 2015 byl z hlediska výroby krmiv pro skot nedostatek srážek v době intenzivní vegetace rostlin. Kukuřice, jakožto hlavní komponent krmných dávek dojnic, je považovaná za citlivou plodinu již k poměrně mírné intenzitě sucha (Anami et al., 2009). Následkem jsou nízké výnosy hmoty a nedostatečný růst a vývoj kukuřičných palic, způsobující nízký obsah škrobu v výsledné siláži (Zimolka, 2008). S ohledem na tuto skutečnost je nutné upravovat a optimalizovat krmné dávky dojnic. Vždy však musí sestavená krmná dávka respektovat aktuální ekonomickou situaci podniku, tedy vycházet výhradně z vlastních krmiv s minimálními náklady na krmiva nakoupená i za předpokladu poklesu užitkovosti dojnic.

2 Literární přehled

2.1 Současný stav v chovech dojeného skotu

V průběhu uplynulých 25 let došlo k výrazným změnám stavů skotu. Od roku 1989 klesly stavy skotu z původních 3,5 mil. ks na současných 1,4 mil. ks. Změny nastaly i v užitkovém zaměření chovaných zvířat. Výrazný pokles lze pozorovat u dojených krav, zapříčiněný zvyšující se užitkovostí. Naopak růst zaznamenal chov masných plemen skotu. Původní technologie vazného ustájení je nahrazena stájemí s ustájením volným. Nové poznatky v oblasti výživy skotu umožňují zkrmovat přesně definované krmné dávky na konkrétní užitkovost (Doležal, Staněk, 2015).

V současné době převažují v chovech dojnic dvě majoritní plemena skotu, a to sice plemeno českého strakatého skotu a holštýnské plemeno. Český strakatý skot patří do skupiny horského strakatého skotu. Původně bylo plemeno chováno na trojstrannou užitkovost (mléko-maso-tah). Pozdější přestavba plemene zajistila užitkovou dvoustranou (mléko-maso), přetrvávající do dnes. Cílem chovu českého strakatého skotu je tedy kombinované produkční zaměření se zvýrazněnou mléčnou užitkovostí a vysokým obsahem mléčných složek, středního až většího tělesného rámce s velmi dobrou růstovou schopností, jatečnou výtěžností, kvalitou masa a s pravidelnou plodností (Piccand et al., 2013).

Maršálek et al. (2016) uvádí, že holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných, černostrakatých plemen. Tvoří nejpočetnější populaci z kulturních plemen na světě. Je nejvýznamnějším dojeným plemenem s jednostranným zaměřením na mléčnou produkci. Díky této vlastnosti figuruje ve zušlechťovacím křížení ostatních plemen za účelem zlepšení mléčné užitkovosti. Plemeno je přizpůsobivé, vysoké užitkovosti dosahuje celosvětově. Pro vysokou užitkovost je nutno klást důraz na technologii chovu, optimální a živinově vyrovnanou krmnou dávku.

Početní stavy obou popisovaných plemen a jejich zastoupení v rámci dojených krav zobrazuje tabulka 1.

Tabulka 1 Stavby dojníc v ČR dle plemen zapojených do KU v roce 2016 (Ročenka svazu chovatelů holštýnského skotu 2016)

Plemeno	Počet krav v KU [ks]	Podíl v rámci dojených krav [%]
Holštýnský skot	212 452	59,83
Český strakatý skot	127 054	35,78
Ostatní	15 588	4,39
Dojníc celkem	355 094	100

2.2 Mléčná užitkovost skotu

Mléčná užitkovost je u dojeného skotu hlavním užitkovým zaměřením. Skot je schopen přetvářet přijaté živiny na plnohodnotnou mléčnou bílkovinu dvakrát až dvaapůlkrát efektivněji než na maso. Z energie přijaté v krmivu se vylučuje 20 až 40 % v mléku (Strapák et al., 2014).

2.2.1 Význam a anatomická stavba mléčné žlázy

Skládanka et al. (2014) uvádí tyto základní funkce mléčné žlázy:

1. Sekrece mléka - zahrnuje syntézu a sekreci mléka jednovrstvým alveolárním epitelem.
2. Shromažďování mléka - probíhá v alveolách, mlékovodech a mléčné cisterně.
3. Spouštění mléka - zahrnuje pasivní i aktivní uvolňování mléka z vemene.

Vemeno je modifikovanou kožní žlázou. Je založena již v průběhu prenatalního období. Intenzita růstu a vývoje v postnatalním období se liší v závislosti na věku jalovice. K intenzivnímu růstu dochází mezi 3. až 9. měsícem po narození, tedy v době pohlavního dospívání. Strapák et al. (2013) považuje toto období za kritické, z důvodu nebezpečí vyššího ukládání tuku ve vemeni, což se nepříznivě projevuje v budoucí užitkovosti. Proto je třeba dbát na optimální výživu a odchov jalovic. V období gravidity se intenzivně vyvíjí sekreční systém vemene, který pokračuje ještě určitou dobu po otelení. Celý tento proces je hormonálně řízen a rozhoduje o budoucí užitkovosti dojnice. Kromě žláz s vnitřní sekrecí se na vývoji podílí i vnější faktory. Ettema a Santos (2004)

zdůrazňují jako jeden z klíčových faktorů věk při prvním telení. Tento fakt ovlivňuje nejen množství produkovaného mléka, ale i obsah mléčných složek, úroveň reprodukce či celkový zdravotní stav dojnice.

U skotu lze mléčnou žlázu rozdělit na čtyři stejné čtvrtě. Mléko je v období laktace nepřetržitě tvořeno v žláznatém parenchymu vemene, který představuje základní složku mléčné žlázy. Stavebními jednotkami mléčné žlázy jsou mléčné tubuly a alveoly. Alveolus je vystlaný jednovrstvým sekrečním epitelem, zajišťující sekreci mléka. Postupně přechází ve vývodné cesty, vyústující v mléčné cisterně, tedy mlékojemu (Černý, 2002). Strapák et al. (2013) uvádí, že ve stěně mlékojemu se nacházejí nesekreční epitelové buňky schopné fagocytovat kapénky mléčného tuku a kaseinové micely. To může sehrávat důležitou roli v ochraně mléčné žlázy před bakteriemi.

Mlékojem je rozdělen na žlázovou a strukovou část. Dosahuje objemu 0,5 až 2,5 l, přičemž zadržuje pouze 20 % vyprodukovaného mléka. Toto mléko lze snadno získat mechanickou cestou, překonáním strukového svěrače. Zbývajících 80 % mléka je uloženo v alveolární části vemene a je sekretováno jen po dobu vzniku reflexu spouštění mléka (Reece, 2011).

2.2.2 Průběh laktace a její hodnocení

Laktace představuje časové období produkce mléka. Je významnou součástí celkového metabolismu, na jehož řízení se podílí nervový a endokrinní systém. Konkrétní laktace začíná porodem a končí zasušením dojnice. Ke konci březosti je vemeno morfologicky připraveno pro tvorbu mléka, avšak tyto procesy jsou v něm přibrzděny. K sekreci mléka dochází těsně před porodem, respektive bezprostředně po něm (Jelínek et al., 2003). Toto období je charakteristické bohatou produkcí mléčných složek. Vzniká tak mlezivo, které je produkováno ještě několik dní po porodu (Verweij et al., 2014). Porovnání složení zralého mléka a mleziva zobrazuje tabulka 2.

Produkce mleziva trvá zpravidla prvních šest dnů po porodu: Délka mlezivového období a jeho vyprodukované množství závisí na pravidelně se opakujícím vyprazdňování mléčné žlázy. Následuje produkce zralého mléka, kdy je již dojnice zařazená do produkce (Marnila a Korhonen, 2011).

Tabulka 2 Porovnání průměrných složek mleziva a zralého mléka (Marnila a Korhonen, 2011)

Ukazatel	[%]	Mlezivo 1. dojení	Zralé mléko
Voda		76,1	87,5
Sušina		23,9	12,5
Tuk		6,7	3,8
Bílkoviny		14,0	3,3
- kasein		4,9	2,5
- albuminy		0,9	0,5
- imunoglobuliny		6,0	0,9
- IgG		3,2	0,06
Laktóza		2,7	4,7
Minerální látky		1,3	0,7

Reece (2011) uvádí, že tvorba mléka probíhá kontinuálně, avšak s rozdílnou dynamikou. Nejintenzivněji probíhá do tří hodin po vydojení, kdy je nízký vnitrovemenní tlak. Postupným naplňováním vemene mlékem se vnitrovemenní tlak zvyšuje, čímž se snižuje průtok krve k alveolám a klesá tak tvorba mléka. Minimální nebo žádná tvorba neprobíhá při dosažení vnitrovemenního tlaku 3,9 až 5,2 kPa.

Doležal et al. (2000) uvádí následující kritéria hodnocení laktace:

1. Délku laktace
2. Množství vyprodukovaného mléka
3. Složky mléka
4. Perzistence laktace

2.2.3 Vybrané složky mléka a jejich vztah k úrovni výživy

Mléko se skládá ze sušiny a vody. Sušinu mléka tvoří tuk, bílkoviny, laktóza a minerální látky (tabulka 2). Minerální látky se vyjadřují množstvím popelovin. Kromě těchto základních složek obsahuje mléko 17 vitaminů, řadu enzymů a hormonů. Většina prekurzorů složek mléka vzniká mimo mléčnou žlázu. U přežvýkavců v tomto směru sehrává důležitou roli bachorové trávení. Do mléčné žlázy jsou prekurzory dopravovány krví. Pro tvorbu 1 litru mléka musí protéci vemem až 500 litrů krve. (Reece, 2011).

Mléčná žláza sehrává v rámci tvorby mléka tři základní funkce:

- Zabezpečování energie prostřednictvím mitochondrií pro syntézu mléčných složek.
- Selektivní absorpce prekurzorů z krve a následná syntéza mléčných složek.
- Regulace obsahu těch složek mléka, které se v mléčné žláze nevytvářejí (voda, minerální látky).

Dusíkaté látky tvoří nejkompexnější složku mléka. Určují jeho základní fyzikální a chemické vlastnosti. Marnila a Korhonen (2011) udávají obsah dusíkatých látek v rozmezí 3,2 až 3,5 %.

Dle Zhanga et al. (2015) není obsah bílkovin v průběhu laktace stejný. Minimum bílkovin a kaseinu v kravském mléce lze očekávat v období vrcholu laktace. Poté obsah bílkovin stoupá, výrazněji ve dvou posledních měsících laktace. Z hlediska složení bílkovinných frakcí mléka je nejstálější kasein, který se v průběhu laktace mění nepatrně.

Převážnou částí dusíkatých látek mléka jsou bílkoviny, přičemž hlavní bílkovinou je kasein. Tvoří až 82 % všech bílkovin mléka. Zbývající část zaujímají syrovátkové bílkoviny. Představují 17 až 20 % z čistých bílkovin mléka. (Samková et al., 2012).

Nebílkovinné dusíkaté látky tvoří minoritní podíl dusíkatých látek mléka. Jejich obsah u zdravých a dobře živěných dojnic je v rozmezí od 250 do 350 mg v 1 litru. Z převážné části se jedná o produkty metabolismu. Nejvýznamnějším je močovina.

Za fyziologický obsah močoviny v mléce se považuje 150 až 300 mg.l⁻¹. Její obsah odráží úroveň energetického a dusíkatého metabolismu. Při nedostatečném příjmu sacharidů jsou dusíkaté látky v bachoru neefektivně využívány. Vzniká nadbytečné množství amoniaku, který játra přetvářejí na močovinu. Močovina je následně vylučována močí či mlékem. Její zvýšenou hladinu lze zaznamenat i v krevní plazmě (Fuquay et al., 2011).

Koncentrace močoviny v syrovém mléce stoupá při podávání krmiva s obsahem vyšším jak 17 % hrubého proteinu. Tento stav nastává také

při zkrmování mladé zelené píce či pastevního porostu s vysokým obsahem rychle rozpustných a rychle degradovatelných dusíkatých látek (Nousiainen et al., 2004).

Základním substrátem pro syntézu mléčné bílkoviny jsou volné aminokyseliny. Zdrojem aminokyselin může být bakteriální (mikrobiální) protein, v bacheru nedegradovatelný protein z krmiva, nebo endogenní protein (Koukolová et al., 2017).

Obsah bílkovin v mléce je částečně ovlivňován úrovní výživy. Vlivem výživy může dojít ke změnám v zastoupení jednotlivých bílkovin, nebo jejich frakcí. Efektivně lze zvýšit obsah bílkovin doplněním limitujících aminokyselin. První limitující aminokyselinou mléčné bílkoviny je lyzin, následuje metionin (Phillips, 2010).

Jak bylo výše uvedeno dle Koukolové et al. (2017), důležitým zdrojem aminokyselin pro syntézu bílkovin je bakteriální protein. Bílkoviny mladé zelené píce i siláží jsou z 80 až 95 % v bacheru rychle degradovány až na amoniak. Proto jsou malým zdrojem aminokyselin, ale jsou dobře využívány právě pro syntézu bakteriálního proteinu.

Bílkoviny obsažené v jaderném krmivu, pokrutinách, luštěninách, vojtěškovém seně či bílkovinných úsušcích jsou v bacheru metabolizovány pomalu. Z větší část unikají bacherové fermentaci a tráveny jsou až v tenkém střevě. Slouží tak jako přímý zdroj volných aminokyselin pro vznik mléčné bílkoviny (Stelwagen, 2016).

Mléčný tuk se v mléce nachází v podobě emulze, tedy tukové kapénky v mléčné plazmě (Samková et al., 2008).

Tuk mléka je z 97 až 98 % tvořen homolipidy, složené z esterů glycerolu a mastných kyselin. Zbývající část zaujímají heterolipidy, v jejichž molekulách se kromě glycerolu a mastných kyselin nacházejí i další složky (Velíšek, Hajšlová, 2009).

Přibližně polovina mastných kyselin vzniká v mléčné žláze. Prekurzorem těchto mastných kyselin je kyselina octová. Druhá polovina mastných kyselin je do mléčné žlázy dopravována krví ve formě neesterifikovaných mastných kyselin. Ty pocházejí přímo z krmné dávky nebo tkáňového zásobního tuku (Samková et al., 2012).

Tučnost mléka je v přímé souvislosti se stupněm kvasných procesů v bachoru a tedy i výživou dojnic. Klíčovou roli zde sehrává tvorba těkavých mastných kyselin, zejména kyseliny octové. Vyšší tvorba kyseliny octové vede ke zvýšení tučnosti mléka. Pro tvorbu kyseliny octové a tedy i požadovaný průběh fermentačního procesu v bachoru dojnic je nezbytná vláknina. Strapák et al. (2013) doporučuje obsah vlákniny 18 - 20 % ze sušiny krmné dávky, z toho 2/3 ve strukturní formě. Obsah mléčného tuku výrazně klesá, pokud je podíl objemných krmiv nižší než 40 % sušiny krmné dávky, respektive když krmná dávka obsahuje méně než 300 g NDF na kilogram sušiny. Ke snížení tučnosti mléka může vést i pastva, případně nedostatečná struktura částic, tedy velikost částic krmné dávky pod 0,8 cm (Kudrna et al., 2007).

Důležitý je rovněž poměr mezi objemným a koncentrovaným krmivem v krmné dávce. Převládající tvorba kyseliny octové a nižší podíl kyseliny propionové, vznikající při fermentaci koncentrovaných krmiv, vede k poklesu glykemie. Tím jsou do krve uvolňovány neesterifikované mastné kyseliny z tukové tkáně dojnice, sloužící rovněž jako prekurzor mléčného tuku. (Palmquist et al., 1993).

Dle Kudrny et al. (2007) je možné krmnou dietou ovlivnit profil mastných kyselin mléčného tuku. Efektivně lze zvýšit obsah mononenasyčených či polynenasycených mastných kyselin v mléčném tuku zkrmováním olejů nebo chráněných a nechráněných semen olejnin. Pozitivně takto působí lněné, slunečnicové, sojové a řepkové semeno.

Laktóza, neboli mléčný cukr, je disacharid složený z glukózy a galaktózy. Z hlediska složení mléka je obsah laktózy stabilní a pohybuje se v rozmezí 4,7 až 4,8 %. Tato hodnota je prakticky neměnná a málo ovlivnitelná krmnými praktikami či jinými faktory (Marnila, Korhonen, 2011).

Obsah laktózy v mléce nejcitlivějším ukazatelem zánětu mléčné žlázy. Při jejím výskytu dochází ke snížení obsahu laktózy v mléce minimálně o 10 až 20 %. Množství laktózy klesá při počtu somatických buněk (PSB) nad 250 000 v 1 ml (Lescourret, Coulon, 1994).

Minerální látky jsou v mléce zastoupeny od 0,8 do 1,1 %. Jednotlivé prvky se v mléce nacházejí ve formě solí, koloidního roztoku či roztoku. (Samková et al., 2012).

Ganda et al. (2016) uvádí, že množství minerálních látek v mléce odráží zdravotní stav dojnice. Při zánětu mléčné žlázy stoupá obsah sodíku a chloru, naopak klesá obsah vápníku, fosforu, hořčíku a draslíku.

Obsah minerálních látek úzce souvisí s úrovní výživy dojnice. Zastoupení stopových prvků v mléce přímoúměrně kopíruje jejich obsah v krmné dávce. Dle Marlese (2017) ovlivňuje množství minerálních látek v objemných krmivech jejich obsah v půdě na pozemku, kde byly sklizeny. Optimalizace minerálních látek v mléku je možná na základě minerálních doplňků a jejich suplementů v krmné dávce. Obzvláště vysokoprodukční dojnice kladou zvýšené nároky na metabolismus vápníku, fosforu a hořčíku.

2.2.4 Vztah výživy a produkce mléka

Mléčná užitkovost je limitována dědičným založením. Na její realizaci se mimo jiné podílejí podmínky vnějšího prostředí. Oba faktory tedy působí ve vzájemné interakci. Výživa je snadno ovlivnitelný faktor vnějšího prostředí. Řídí ji chovatel a tvoří nejvyšší variabilní náklad výroby mléka. Proto je výživa v rámci produkce mléka rozhodujícím faktorem (Skládanka et al., 2014).

Plnohodnotná výživa dojnic je předpokladem vysoké užitkovosti. Z hlediska zásobení organismu energií, dusíkatými látkami, vitaminy a minerálními látkami musí krýt potřebu dojnice a být v souladu s požadovanou produkcí. Neadekvátní výživou dochází ke ztrátám produkce mléka o 50 až 70 %. Pro dosažení požadované užitkovosti je proto nutné zajistit krmnou dávku s odpovídajícím kvalitativním i kvantitativním živinovým spektrem (Mudřík et al., 2006).

Hlavním úkolem výživy vysokoprodukčních dojnic je vytvoření vhodných podmínek pro bacheřovou fermentaci, během níž vznikají z živin přijatých v krmné dávce prekurzory mléka. Dojnice takto dokážou přeměnit na mléčné složky 30 až 50 % přijatých krmiv. Činností bacheře je kryto asi 80 % potřeby energie a 60 % potřeby proteinu. V případě nadbytku či nedostatku přijatých živin dochází k narušení činnosti bacheřové mikroflóry. Živiny krmné dávky se tak tráví nedostatečným způsobem, čímž se omezí tvorba těkavých mastných

kyselin a mikrobiálního proteinu. To zpravidla vede ke snížení produkce mléka a mléčných složek (Koukolová et al., 2017).

Pokud je z krmné dávky vyřazeno jakékoliv krmivo, mikroorganismy, které ho rozkládají, vymizí do 3 dnů. V případě zařazení nového krmiva do krmné dávky trvá 30 dnů, než se vytvoří potřebné množství mikroorganismů pro jeho plnohodnotné trávení (Navrátil, 2016).

K narušení fermentačního procesu v batoru dochází i v případě přítomnosti nežádoucích látek v krmné dávce. Mezi tyto látky jsou řazeny pesticidy, mykotoxiny, plísně, klostridie, nevhodná aditiva a řada dalších, které mají negativní dopad na trávení v batoru a celkový metabolismus dojnice. Tímto způsobem je nepřímo ovlivňován zdravotní stav zvířete a vede ke snížení požadované produkce mléka. (Opletal, Skřivanová, 2010).

Potřeby živin a energie se v průběhu laktace dojníc mění. Proto je optimální mít produkční stádo rozděleno do skupin či sekcí dle fází laktace. Tomuto rozdělení odpovídá i úroveň výživy a krytí živinových a energetických potřeb (Bouška et al., 2006).

Za kritické období lze pokládat prvních 60 dnů po otelení. Dojnice má omezenou kapacitu trávicího traktu a zároveň se blíží vrcholu produkce mléka za laktaci. Není tedy schopna krýt potřebu živin na produkci mléka a dochází k negativní energetické bilanci (NEB), kdy je dotace energie částečně hrazena z vlastních zásob. Zvýšení koncentrace živin přídatkem škrobu a tuku s sebou nese riziko spojené s trávicími poruchami. Řešením NEB může být využití nových hybridů kukuřice s vyšší stravitelností vlákniny (Ramireze, 2016).

Jedním z problémů výživy vysokoprodukčních dojníc je nedostatečný příjem sušiny. V době maximální produkce by měla dojnice přijímat maximum sušiny krmné dávky (Strapák et al., 2013).

V rámci vztahu produkce mléka a výživy nutné zmínit zastoupení jednotlivých komponent v krmné dávce. Optimální poměr objemného a jadrného krmiva je 60 % a 40 %. Podstatou roli v rámci ekonomie výroby mléka sehrává produkční účinnost objemných krmiv (Phillips, 2010).

2.3 Vztah výživy a reprodukce mléčných krav

Pravidelné zabřezávání a dobrá plodnost je předpoklad plánované užitkovosti. Moderní chovy mléčného skotu zaznamenávají rostoucí užitkovost

dojnic z roku na rok. Rostoucí užitkovost, intenzivní výživa spojená s intenzivním metabolismem zvířete se však negativním způsobem promítá do úrovně reprodukce (Leroy, 2010).

Na budoucí plodnost je třeba dbát již v průběhu odchovu jalovic. Výživa hraje v tomto směru klíčovou roli. Negativním faktem při odchovu jalovic je zvýšená tělesná kondice (BCS). Za optimální se považuje hodnota BCS 2,75. Na základě tohoto faktu by měla v krmné dávce převládat kvalitní bílkovinná siláž a seno, s omezeným podílem kukuřičné siláže. Obsah dusíkatých látek by měl tvořit 17 % sušiny krmné dávky. Negativní vliv na plodnost má karence některých minerálních látek. U jalovic převládá karence selenu a zinku, případně manganu. Deficit těchto mikroprvků je jednou z hlavních příčin poruch plodnosti (Ilek, Kudrna, 2016).

Předpokladem vysoké produkce mléka je intenzivní metabolismus a vysoká úroveň výživy. Zatímco jalovice nejsou zatíženy laktací, metabolismus dojnic je díky laktaci mnohonásobně intenzivnější. Kromě živin přijatých z krmné dávky jsou v játrech dojnice intenzivně metabolizovány látky potřebné pro normální funkčnost reprodukčního cyklu. Jde především o pohlavní hormony estrogen a progesteron. Jejich nízká hladina má negativní dopad na projevy říje a ovulaci (Páleník, Davídek, 2017).

Dle Hulsena a Aerdena (2014) ovlivňuje výživa plodnost krav v následujících obdobích:

- Tranzitní období

Green (2012) popisuje negativní dopad ketóz na reprodukci dojnic v období kolem porodu. Zároveň upozorňuje na dostatečný příjem minerálních látek (selen, hořčík, měď, zinek, mangan) a vitaminů (vitamin A, vitamin E), které mají pozitivní vliv na reprodukci. Důležitý je i metabolismus vápníku. Nedostatečná mobilizace vápníku je spojována se zadržením placenty či poruchami involuce dělohy.

- Období negativní energetické bilance (NEB)

Počátek laktace s sebou nese vysoké energetické nároky. Dojnice přijímá omezené množství sušiny a zcela nekryje energetické potřeby na produkci mléka. Dostává se tak do NEB.

Dlouhodobě trvající NEB snižuje vitalitu vaječníků, kvalitu oocytů, potlačuje říjový cyklus, vede k častějším výskytům ovariálních cyst a tichým říjím či anestrů (Rukkwamsuk, 2010).

Pivko et al. (2016) dodává, že NEB vede ke snížení hmotnosti dojnice a tedy i poklesu hodnoty BCS. Pokles hmotnosti dojnice o 8 % prodlužuje inseminační interval a servis periodu.

- Konec laktace a období stání na sucho

Hulsen (2011) uvádí, že přebytek energie v krmné dávce v závěru laktace a období stání na sucho vede ke ztučnění krav. To má za následek horší reprodukční vlastnosti v následujícím mezidobí.

2.4 Výživná hodnota krmiv a klasifikace krmných dávek

Objektivní hodnocení kvality krmiv je předpokladem jejich efektivního využití v sestavovaných krmných dávkách. Příjem živin musí krýt nutriční požadavky dojnic. Jen tak je možné naplnit genetický potenciál zvířat, dosáhnout vysoké užitkovosti, dobrého zdravotního stavu a v neposlední řadě ekonomicky optimalizovat výrobu. Znalost nutričních potřeb zvířete pomáhá snížit emise a tím i eliminovat negativní dopad živočišné výroby na životní prostředí (Phillips, 2010).

Výživná hodnota krmiva je dána jeho biologickým účinkem. Biologický účinek klasifikuje efekt vyvolaný příjmem určitého množství krmiva a jeho využití v organismu. Projevuje se krytím živinových potřeb pro záchovu a pro produkci (Strapák et al., 2013).

2.4.1 Hodnocení obsahu energie v krmivech

Energie je nezbytná pro všechny životní pochody v organismu, tedy pro činnost orgánů, pohyb zvířete či termoregulaci. Ukládá se v rostoucích tkáních a produktech. Přijatá energie krmiva je v těle transformována do různých úrovní a slouží pro krytí záchovné a produkční potřeby (Jeroch et al., 2006). Část energie se vylučuje nestrávená a nevyužitá ve výkalech, moči a plynech (Zeman et al., 2006).

Třináctý et al. (2009), Richter et al. (2010) a Třináctý et al. (2013) uvádějí dva používané systémy hodnocení energie pro dojnice - systém INRA 2007 a systém NRC (2001).

Třináctý et al. (2013) a Třináctý et al. (2009) charakterizují systém NCR (2001). Tento americký systém hodnotí obsah energie a vyjadřuje potřebu energie pro dojnice na záchovu a laktaci v jednotkách NEL (netto energie na produkci mléka). Systém NCR (2001) počítá s parametrem TDM (total digestible nutrients - vyškeré stravitelné živiny), který dříve sloužil pro přímý výpočet netto energie. Nyní je využíván pro výpočet korekce výživy a pro výpočet produkce mikrobiálního proteinu z energetické složky krmné dávky.

Třináctý et al. (2013) a Richter et al. (2010) popisují francouzský systém hodnocení energie INRA 2007. Opírají se o něj česká doporučení potřeby živin, publikované Sommerem et al. (1994), Zemanem et al. (1995) apod. Je také založený na netto energii, v případě dojnic se jedná o NEL (netto energie na produkci mléka), v případě rostoucího skotu o NEV (netto energie výkrmu).

Potřeby energie pro mléčný skot jsou tabelovány a uvedeny v publikaci Potřeby živin a tabulky výživné hodnoty pro přežvýkavce (Sommer et al., 1994). Uvedené hodnoty berou v potaz užítkovost zvířete, dokončení růstu, hmotnost zvířete, způsob ustájení, březost, změnu hmotnosti a úroveň výživy. Tyto faktory přímo ovlivňují energetické požadavky zvířete (Mudřík et al., 2006).

U přežvýkavců je podstatná část potřeby energie hrazena z procesu trávení krmiva v batoru. Jsou tak zhodnoceny zdroje energie, které monogastrická zvířata nemohou využít. Hlavním zdrojem energie u skotu jsou strukturální polysacharidy celuloza a hemiceluloza, zásobní polysacharid škrob či jednodušší sacharidy obsažené v krmivu (Phillips, 2009).

Bílkoviny a tuky mají vyšší koncentrace energie. Energetické využití bílkoviny je v rámci výživy nežádoucí. Tuky jsou vhodným a cenným zdrojem energie. Zkrmováním chráněných tuků a semen olejnin lze krýt podstatnou část potřeby energie. Vysoké zastoupení těchto komponentů v krmné dávce má negativní dopad na batorovou mikroflóru. Dochází tak k redukci protozoí a celulólytických bakteriálních kmenů, což vede k omezenému trávení vlákniny (Straková, 2008).

Energetická potřeba přežvýkavců je úzce spojena s potřebou dusíkatých látek. Bachorová mikroflóra vyžaduje pro svůj růst vhodný poměr energie a dusíkatých látek. Ve výživě přežvýkavců je proto nutné sladit příjem energie a dusíkatých látek. Jen tak je dosahováno jejich optimálního využití (Seo et al., 2010).

2.4.2 Hodnocení dusíkatých látek krmiva

Dle Phillipse (2010) existuje ve světovém měřítku několik systémů pro hodnocení dusíkatých látek ve výživě přežvýkavců. Dostupné systémy vycházejí ze společných předpokladů:

- Odděleně hodnotí přicházející dusíkaté látky pro bachorové mikroorganismy a pro organismus hostitelského zvířete.
- Uvádějí hodnoty degradovatelnosti dusíkatých látek krmiva.

Zelenka et al. (2003), Zeman et al. (2006), Jeroch et al. (2006), Třináctý et al. (2013) se shodují na tom, že nejpoužívanější systém v ČR pro klasifikaci dusíkatých látek v krmivech je systém PDI. Tento systém vychází z francouzského systému PDI - Protein skutečně stravitelný v tenkém střevě. Americká norma NRC (2001) klasifikuje protein analogicky jako francouzský systém PDI. Zásadní rozdíl v systému hodnocení proteinu je v tom, že výsledná hodnota metabolizovatelného proteinu (obdobně PDIN nebo PDIE) není v případě NRC (2001) uváděna pro jednotlivá krmiva v databázi krmiv, ale vypočítává se až za celou krmnou dávku v rámci její optimalizace (Třináctý et al., 2013).

Cílem klasifikace proteinu ve výživě přežvýkavců je co nejpřesněji predikovat tok stravitelného proteinu do tenkého střeva. Uvedené systémy berou v úvahu mikrobiální fermentaci v bachoru, degradaci dusíkatých látek krmiva a rozdílné využití dusíkatých látek v tenkém střevě. Tím je respektován rozdílný původ celkového proteinu, respektive aminokyselin vstupujících do tenkého střeva. Dle Třináctého et al. (2013) je tento protein tvořen následujícími frakcemi:

- Endogenní protein
- Mikrobiální protein
- Nedegradovatelný protein (tzv. *bypass protein*)

Řízení příjmu dusíkatých látek je důležitou složkou výživy vysokoprodukčních dojnic. Kostkan (2016) uvádí, že bílkovinné komponenty tvoří podstatnou část nákladů krmné dávky. Neadekvátní příjem dusíkatých látek zatěžuje metabolismus dojnic a může vést ke vzniku jaterní steatózy. Důležité je dbát na aminokyselinovou skladbu předkládaného proteinu. Pro dojnice je nejvíce prozkoumán vliv tří aminokyselin - lyzinu, metioninu a histidinu. Histidin má značný vliv na reprodukci skotu. Veselý et al. (2008) uvádí, že přidavkem chráněného metioninu a lyzinu je možné navýšit obsah bílkovin v mléce.

2.4.3 Hodnocení příjmu sušiny

Krmiva používaná ve výživě přežvýkavců jsou z hlediska obsahu živin a jejich vzájemného poměru velmi různorodá. V rámci možnosti porovnávání krmiv je jejich spotřeba přepočítávána na množství přijaté sušiny. Zeman et al. (2006) definuje sušinu jako zbytek krmiva po vysušení.

Příjem sušiny ovlivňuje množství přijatých živin. Je jedním z nejzásadnějších výživářských aspektů ovlivňujících dojivost. Schopnost zvířete přijímat předkládaná krmiva v dostatečném množství je základním předpokladem správné výživy odpovídající normám potřeby živin a energie pro konkrétní užitkovost. S každým dalším zvýšením příjmu sušiny o 1 kg za den stoupá dojivost o 2 až 2,5 kg mléka/den (Weiss, 2015).

Hulsen a Aerden (2014) charakterizují faktory, ovlivňující maximální příjem sušiny:

1. Zvíře

Zvíře jako takové nejvíce ovlivňuje příjem sušiny. Tělesná hmotnost dojnice a tedy i velikost těla přímo souvisí s prostorností a objemem trávicího traktu a schopnosti jeho naplnění. Denní příjem sušiny vysokoprodukční dojnice se pohybuje mezi 1,7 % až 4,3 % její tělesné hmotnosti. Prvotelky přijímají v porovnání s dojnicemi na dalších laktacích o 10 - 15 % méně sušiny při stejné užitkovosti (Koukolová et al., 2017).

S fází laktace se mění užitkovost dojnice, potřeba živin a tím i příjem sušiny. Na každý litr mléka se počítá s nárůstem příjmu

o 0,25 až 0,28 kg. Problémem nastává v první fázi laktace. Vrchol produkce mléka dosahují dojnice v 5 až 6 týdnu laktace, přičemž k maximálnímu příjmu krmiva dochází až v 10 až 12 týdnu laktace (Mudřík et al., 2006).

2. Krmivo a krmná dávka

Dle Weisse (2015) je příjem krmiva regulován v návaznosti na jeho stravitelnost, plnivost a koncentraci energie. Stravitelnost krmiva řídí rychlost pasáže v trávicím traktu. Pomalejší pasáže a nižší stravitelnost mají objemná krmiva s vysokým obsahem vlákniny, která byla sklížena v pozdějších fázích vegetace. Vysoký obsah vlákniny omezuje příjem krmiva. Koncentrace energie ovlivňuje množství metabolitů v krvi, zejména hladinu glukosy. Tyto mechanismy informují CNS zvířete o stupni nasycení, což zpětně ovlivňuje příjem sušiny krmné dávky.

Mudřík et al. (2006) uvádí, že příjem sušiny ovlivňuje složení krmné dávky, zejména poměr mezi jadrným a objemným krmivem. V tomto ohledu mají objemná krmiva tvořit 45 až 50 % sušiny krmné dávky. Vysoké dávky jadra působí negativně na trávení vlákniny a vedou ke zdravotním poruchám. Poměr jadrného a objemného krmiva zároveň ovlivňuje strukturu krmné dávky. Nutné je zachovat dostatečný podíl objemného krmiva s hrubou strukturou.

Negativně se na příjmu sušiny projevuje přítomnost cizorodých částic, mykotoxinů a plísni (Opletal, Skřivanová, 2010).

3. Technika krmení

V rámci optimalizace příjmu sušiny je nutné dodržovat vyrovnanost krmné dávky a tím zajistit správnou funkci bачoru. Příjem sušiny ovlivňuje četnost krmení v průběhu dne a intervaly mezi jednotlivými krmeními (Kudrna et al., 1998).

4. Faktory vnějšího prostředí

Nagy (2013) upozorňuje na optimalizaci počtů ustájených krav vzhledem ke kapacitě stáje. Každá dojnice musí mít v případě potřeby zpřístupněný krmný stůl či napaječku. Jen tak je docilováno maximálního příjmu sušiny krmné dávky. Nedostatečný příjem vody, omezený přístup ke krmnému stolu vlivem předimenzované stáje a nadměrného počtu

ustájených zvířat snižuje příjem sušiny krmné dávky o 3 až 5 % na kus a den.

Brouk et al. (2005) ve své studii vyhodnocuje dopad technologie chovu na příjem sušiny. Příjem krmiva a přístup ke krmnému stolu ovlivňuje volba vhodné žlabové zábrany. Špatně nastavené kohoutkové žlabové zábrany či nefunkční uzavíratelné zábrany (tzv. *self-locking*) snižují zónu dostupnosti krmiva až o 30 %.

Podstatný vliv na příjem krmiva má i světelný režim a teplota stájového prostředí. Vrbová et al. (2015) doporučuje pro maximální příjem krmiva délku fotoperiody 16 až 18 hodin a intenzitu osvětlení 200 lx.

V rámci vlivu teploty stájového prostředí na příjem krmiva doporučuje West et al. (2003) teplotu v rozmezí 5 °C až 20 °C. Brouk et al. (2005) doplňuje, že kolísání teploty v rámci toho teplotního rozmezí příjem sušiny výrazně neovlivňuje. Až při překročení tohoto teplotního rozmezí klesá spotřeba krmiva o 6 až 16 %, dochází k deficitu energie a následnému snížení produkce mléka. Krávy upřednostňují nižší teploty a chladnější roční období s průměrnou teplotou kolem 10 °C.

Pro výpočet bilance krmné dávky je nutné predikovat předpokládaný příjem sušiny. Richter a Trínáctý (2008) uvádějí jako vhodný pro predikci příjmu sušiny systém hodnocení krmiv INRA 2007. Na základě svého pokusu potvrzují přesnost normy INRA, neboť predikovaný příjem sušiny se s skutečným lišil jen o 1,2 %.

2.4.4 Hodnocení a význam vlákniny

Zeman et al. (2006) definuje vlákninu jako směs látek, složenou z celulózy, hemicelulózy a nestravitelných inkrustujících látek ligninu, kutinu, křemičitanů apod.

Grabber et al. (2004) uvádí fakt, že lignin ovlivňuje využitelnost a tedy i stravitelnost ostatních složek vlákniny. Lignin totiž vytváří s ostatními sacharidy buněčných stěn pevné vazby, znemožňující využití celulózy, hemicelulózy a ostatních sacharidů buněk.

Maskal'ová a Vajda (2007) zmiňují, že z nutričního hlediska ovlivňuje vláknina objemných krmiv úroveň výživy a využitelnost krmné dávky tím, že:

- Limituje stravitelnost živin.
- Reguluje příjem krmiva, vyvolává pocit sytosti.
- Strukturou krmiva stimuluje motoriku předžaludků a peristaltiku střev.
- Podporuje přežvykování a produkci slin.
- Ovlivňuje rychlost pasáže.

Dryden (2008) upozorňuje na podstatu efektivní vlákniny. Efektivní či strukturální vláknina stabilizuje prostředí bачoru. Tento efekt vyvolává zvýšená produkce slin, které mají pufrací schopnost a stabilizují tak pH bачorové tekutiny. Strukturální vláknina poskytuje stálý zdroj energie pro rozvoj bачorové mikroflóry. Formováním spletité vrstvy objemných krmiv (plovoucí vrstva bачoru) jsou zachytávány partikuly jaderných krmiv, čímž se zvyšuje jejich využitelnost. Hulsen a Aerden (2014) považují za zdroj efektivní vlákniny částice objemných krmiv o délce 1,2 cm respektive 2,5 cm.

Třináctý et al. (2013) uvádí, že klasifikace vlákniny v krmivech vychází ze systému vyvinutého Van Soestem, který rozděluje sacharidy v krmivech dle rozpustnosti v různých detergentech. Buněčné stěny představují část vlákniny rozpustné v neutrálním detergentu (NDF). Frakce NDF tedy zahrnuje celulózu, hemicelulózu a lignin. Podskupinou NDF je vláknina rozpustná v kyselém prostředí (ADF). Tuto frakci tvoří pouze celulóza a lignin. V rámci klasifikace vlákniny je znám pojem hrubá vláknina (CF), který se používá okrajově a je považován za překonaný. V současné době se za nejlepší vyjádření obsahu vlákniny považuje frakce NDF.

Dle normy NCR (2001) by měla krmná dávka pro dojnice obsahovat 14 až 16 % celkové vlákniny. Acidodetergentní vláknina ADF je pro dojnice důležitá pro peristaltiku střev a její obsah by se měl pohybovat na úrovni 17 až 21 % z celkového množství vlákniny. Neutrálnědetergentní vláknina by měla tvořit převážnou část z celkové vlákniny. Má nadýmavé účinky, což brání příjmu dostatečného množství sušiny. Optimální množství je 28 až 31 % NDF ze sušiny krmné dávky. Nižší obsah snižuje tvorbu kyseliny octové,

což se negativně promítá do nižší tučnosti mléka. Zdrojem NDF by měla být především píce.

2.5 Technologie krmení mléčných krav

Dle Greena (2012) musí výživa dojnic splňovat jisté zásady, díky nichž je docilováno požadované úrovně produkce mléka, reprodukce, dobrého zdravotního stavu a dlouhověkosti dojnic. Krmení dojnic by mělo naplňovat následující kritéria:

- Krýt živinové potřeby pro záchovu a produkci mléka.
- Zajistit reprodukční cyklus dojnice, normální průběh březosti a růst plodu.
- Zajistit optimální BCS po celé mezidobí, vytvářet rezervy pro krytí NEB v období těsně po porodu.
- Respektovat zdravotní stav dojnice což je předpokladem dlouhověkosti při optimálním zdraví.
- Vždy vycházet z krmivové základy podniku tak, aby byly minimalizovány náklady na krmný den.

Současným trendem ve výživě dojnic je zkrmování jednotlivých komponent zakombinovaných do směsné krmné dávky (TMR). Směsná krmná dávka zajišťuje potřebný příjem sušiny, energie, proteinů, minerálních látek, vitamínu a jiných specificky účinných látek.

O nesporných výhodách TMR píše mnoha autorů. Bouška et al. (2006) vidí výhodu TMR v uniformitě krmení. Každá krmná dávka má své definované složení co do kvantitativních ale i kvalitativních parametrů. Z hlediska stability bachorové mikroflóry je tato skutečnost velmi opodstatněná, neboť na jakékoliv změny v krmné dávce se musí bachorová mikroflóra adaptovat. Směsná krmná dávka tedy představuje vybalancovaný příjem živin a energie a zlepšuje jejich využitelnost. Mudřík et al. (2006) uvádí, že zkrmováním TMR se zvyšuje příjem krmiva. Vyšší příjem sušiny dobře namíchané KD se efektivním způsobem promítá do užitkovosti dojnic. Kudrna et al. (1998) popisuje lepší využití jaderného krmiva, které je součástí TMR. Směsná krmná dávka eliminuje selekci chutnějších komponent KD a umožňuje tak zkrmovat i méně chutnější krmiva

a doplňkové preparáty, případně močovinu. Dle Greena (2012) má směsná krmná dávka příznivý vliv na fyziologii bachoru. Zastoupení více komponent může eliminovat nežádoucí výkyvy pH bachorové tekutiny.

Doležal a Staněk (2015) popisují zásady míchání a zkrmování směsné krmné dávky. Za nejpodstatnější považují následující kroky:

- Přesně dodržovat hmotnosti jednotlivých komponentů a jejich vzájemný poměr.
- Pro zajištění homogenity vkládat komponenty do krmného vozu od suchých k vlhkým, od dlouhé struktury ke krátké.
- Dodržovat stanovenou dobu míchání. Namíchaná krmná dávka má definovanou strukturu. Obsahuje nejméně 20 až 25 % částic o délce 3,5 až 5 cm. Doba míchání se pohybuje mezi 5 až 10 minutami.
- Pravidelnost - TMR musí být zakládána vždy ve stejnou dobu.
- Směsná krmná dávka musí být dojnícím přístupná trvale.

Z uvedených zásad vyplývají i požadavky na techniku, která je k přípravě TMR používána. Gálik et al. (2015) popisuje různé druhy moderních míchacích vozů. Z hlediska použité technologie lze nalézt odlišnosti v energetickém zdroji, způsobu míchání, počtu technologických operací, které vůz zvládá apod. Základním požadavkem vždy zůstává dokonalá homogenizace jednotlivých komponentů, možnost jejich přesného dávkování (tenzometrické váhy), rovnoměrnost dávkování a zakládání krmiva na krmný stůl, zachování struktury použitých krmiv a výsledné krmná dávky.

Pro maximální využití TMR po jejím založení na krmný stůl je nutností pravidelné přihrnování. Právě pravidelné přihrnování má pozitivní vliv na příjem sušiny krmné dávky, užitkovost, živou hmotnost dojnic, strukturu životních projevů jedince či skupiny a ve výsledku vede k zefektivnění ekonomiky celé produkce. Technologie a technika přihrnování krmiva se různí, stejně tak jako četnost v průběhu dne. Nikdy by tato činnost neměla narušovat období klidu a čas odpočinku. Nejvyššího efektu přihrnování je dosahováno v době nejvyššího zájmu o krmivo, tj. 120 minut po nakrmení (Doležal a Staněk, 2015).

Hulsen (2013) uvádí, že funkčnost krmné dávky lze posuzovat několika způsoby. Zpětnou vazbu na úroveň výživy poskytují dojnice jako takové. Za podstatné metody posouzení TMR pokládá tyto:

- Naplnění bachoru, bachorové skóre
- Mléčná užitkovost v posledních dnech
- Posouzení konzistence a složení výkalů
- Selektce, přebírání krmiva, „nedožerky“, přežvykování
- Celkový zdravotní stav
- Separátor krmiva („síta“).

Separátor je snadnou a dostupnou metodou pro vyhodnocení jednotlivých frakcí a složení TMR. Hulsen a Aerden (2014) doporučují zastoupení hrubé frakce 3 až 8 %. Vyšší podíl této frakce způsobuje nadměrnou selekci. Na druhém sítu jsou zachyceny částice krmiva, které jsou zdrojem efektivní vlákniny. Ovlivňují tak složky mléka (zejména tuk) a rychlost pasáže. Podíl této frakce by se měl pohybovat mezi 30 až 50 %. Na třetím sítu jsou zachyceny jemné částice krmné dávky. Jedná se především o jádrná krmiva, jejichž podíl by měl být do 50 % TMR.

2.5.1 Fázová výživa dojnic

Požadavky na výživu se v průběhu laktace a mezidobí mění. Fázová výživa dojnic respektuje různé nároky na výživu v průběhu chovu dojnic. Z produkčního a reprodukčního hlediska se dojnice dle Doležala a Staňka (2015) dělí do následujících kategorií:

- Krávy stojící na sucho (60 až 20 dní před otelením)
- Příprava na telení (tranzitní období - 20 dní před otelením)
- Rozdojování (nově otelené krávy)
- Vysokoužitkové dojnice
- Dojnice se střední a nižší užitkovostí (2. a 3. třetina laktace)
- Konec laktace (resp. zaprahování)

Z uvedených kategorií vyplývá, že v chovu dojnic je nutné stádo rozdělit do určitých skupin, což je z výživářského aspektu opodstatněný fakt. Pokud není stádo rozděleno dle produkce, krmí se o 30 % nad průměrnou produkci stáda.

Jen tak je možné srovnat markantní rozdíly v požadavcích na výživu. Tento způsob vede k překrmování konkrétních kategorií dojnic a nežádoucím změnám na BCS (Mudřík et al., 2006).

Suchý et al. (2011) doporučuje produkční stádo laktujících dojnic rozdělit do třech dílčích skupin. Své tvrzení opírá o fakt, že úroveň výživy by se měla řídit laktační křivkou.

Koukolová et al. (2017) sdílí stejné tvrzení a rozvádí myšlenku o přesné specifikace každé skupiny. První skupinu tvoří dojnice od porodu do 100 dnů laktace. Jejich zařazení do produkčního stáda začíná rozdojem a dojnice zároveň dosahují vrcholu laktace. Druhá skupina skýtá dojnice od 100 dnů laktace do 200 laktace. Třetí skupina navazuje na dvoustý den laktace a končí zaprahnutím. V početnějších chovech dojeného skotu je možné zohlednit prvotelky jako samostatnou skupinu, která vyžaduje individuální přístup a péči.

Zaprahlé dojnice se přesouvají do sekce suchostojných dojnic, přičemž v závěru této fáze je nutno počítat s telením. Kudrna et al. (1998) doporučuje rozdělit sekci suchostojných dojnic na prvotelky, problematické krávy vyžadující zvláštní péči a skupinu rozdojovaných krav.

Mudřík et al. (2006) a Mikyska (2008) zdůrazňují, že organizace a rozdělení dojnic do sekcí či skupin se různí dle odlišné klasifikace průběhu odchovu. Rozdíly jsou patrné i mezi farmami. Každá farma má jiné možnosti a zkušenosti s organizací chovu, což vnáší do problematiky variabilitu a individualismus.

V návaznosti na rozdělení dojnic do skupin je nutno provádět v průběhu chovu určité přesuny zvířat a změny ve skupinách. Hulsen a Aerden (2014) upozorňují na pokles užitkovosti nastávající při změnách skupin či přesunech zvířat do nového prostředí. Narušuje se tím rutina ustájení, klid ve stádě a sociální hierarchie skupiny. V rámci změny ve skupině dochází k soubojům a přerozdělování hierarchie. Slabší a níže postavené krávy ve skupině jsou často odháněny dominantními kravami, prvotelky zaujímají nejnižší postavení ve skupině. Tento fakt se promítá i do příjmu krmiva. K poklesu mléčné užitkovosti dochází v průměru o 6 kg mléka na kus a den. Sociální uspořádání a pohoda zvířat se vrací do normálu přibližně po 2 dnech od předešlé změny.

První fáze laktace je považována z výživářského a ošetrovatelského hlediska za nejnáročnější. Organismus dojnice prodělal porod, což vede k jistým fyziologickým změnám v organismu. Tato skutečnost ovlivňuje i management výživy.

Bachor nemá dostatečnou kapacitu na příjem sušiny krmné dávky. Po otelení dochází k 10 až 30 % snížení příjmu sušiny. To odpovídá příjmu okolo 12 kg sušiny za den. Snahou je tedy maximalizovat příjem sušiny KD jejím zchutněním a vhodným zastoupením NDF (Granz, 1990).

Laktační křivka vrcholí ve 30. až 50 dni, zatímco maximální příjem sušiny až v 70. až 100. dni laktace. Krmná dávka tedy nekryje požadované živinové potřeby a dojnice se dostává do negativní energetické, bílkovinné a minerální bilance. Pro udržení laktace a dosažení maximální produkce mléka mobilizuje dojnice své rezervy a využívá tělesné tkáně (Fenwick et al., 2017). Depotní tuk je pohotovým zdrojem energie, svalové tkáně poskytují potřebné aminokyseliny a z kostních tkání je uvolňován vápník a fosfor. Mobilizace živin z tělních rezerv vede ke ztrátám hmotnosti. Za přijatelný se považuje úbytek hmotnosti během NEB mezi 30 až 50 kg při denní ztrátě hmotnosti 0,7 kg. (Mudřík et al., 2006).

Mikyska (2008) doporučuje v první fázi laktace sestavovat krmné dávky ze siláže kukuřice, jetelové siláže, zeleného krmení, lučního sena, produkční směsi, bypass koncentrátu, mačkaného obilí a minerálních doplňků.

Dle Koukolové et al. (2017) je důležité optimalizovat dávku jaderného krmiva. Vyšší zastoupení jaderného krmiva minimalizuje NEB. Je třeba mít na paměti i možné problémy, spojené s nadměrnými dávkami jaderného krmiva, jako jsou bachorové acidózy, dislokace slezu a snížená tučnost mléka. Jednorázová krmná dávka by neměla přesáhnout 3 až 3,5 kg na kus a den. Důležité je dávku jádra rozdělit mezi jednotlivá krmení v průběhu dne. Objemné krmivo by mělo být zastoupeno v KD minimálně ze 40 %.

Zeman et al. (2006) doporučuje zařadit do KD 3 až 5 % chráněných tuků, které zvýší její energetickou hodnotu.

Minerální komponenty v KD po porodu sehrávají podstatnou roli. Jejich suplementací lze předcházet mléčné horečce, dislokaci slezu a zadržení placenty. Suchý et al. (2011) upozorňuje na dostatečný příjem vápníku. Jeho potřeba je v tomto období 4krát vyšší, než je jeho obsah v krvi. Celkový příjem vápníku by se měl pohybovat na úrovni 200 až 220 g při poměru

vápník:fosfor = 2:1. Caixeta (2017) uvádí, že karence příjmu vápníku vede ke klinické či subklinické hypokalcemii. Tento stav je spojený se zadržáním placenty, dislokací slezu nebo endometritis. Škarda a Škardová (2000) doporučují dostatečný příjem vitamínu A, D a E, a niacinu.

Dle Strapák et al. (2013) by měla krmná dávka v první fázi laktace poskytovat 6,7 až 7,2 MJ NEL na kilogram sušiny, 18 až 19 % dusíkatých látek, 16 % škrobu, 24 % ADF, 35 % NDF.

V případě ketóz doporučuje Dryden (2008) zkrmovat propylenglykol v dávce 400 ml na kus a den. Dále doporučuje zařadit do KD přísady s pufrčním účinkem (jedlá soda), které stabilizují pH bachorové tekutiny a snižují tak riziko vzniku acidóz.

Druhá fáze laktace je charakteristická maximálním příjmem sušiny. Tím je kryta energetická i živinová potřeba a další úbytek na hmotnosti je tedy nežádoucí. Dojnice se dostávají do vyrovnané energetické bilance (Phillips, 2009).

Mudřík et al. (2006) doporučuje v této fázi zvýšit přísun energie a živin, než je skutečná užitkovost. Důvodem je obnovování kondice a především příprava na zabřeznutí (60 až 70 den po otelení).

Mléčná užitkovost dosáhla peaku a je zaznamenáván fyziologický pokles o 8 až 10 % každý měsíc (Reece, 2011).

Základem KD jsou kvalitní objemná krmiva, která tvoří 50 až 60 % sušiny krmné dávky. Dávka jaderného krmiva se řídí stupněm tělesné kondice BCS a užitkovostí. Koncentrace dusíkatých látek by neměla přesáhnout 17 % z důvodu očekávané březosti (Urban et al., 1997).

V **závěrečné fázi laktace** se projevuje klesající trend produkce mléka. Snižuje se příjem sušiny a krávy nekladou tak vysoké nároky na přísun energie. Proto je nutné provést restrikcii energeticky bohatých krmiv, především jaderného krmiva, jehož podíl by měl být 20 % i méně sušiny KD. Vhodné je zkrmovat vyšší podíl kvalitního sena (Phillips, 2009).

Přijaté živiny a energie jsou využívány na vývin plodu a úpravu kondice. Zcela nežádoucí je v tomto období ztučnění krav a zvýšení BCS. V době zaprahování je optimální hodnota BCS 2,74 až 3,5 (Hulsen, Aerden, 2014).

Období **stání na sucho** začíná zasušením a končí porodem dojnice. Z produkčního hlediska sehrává průběh stání na sucho klíčovou roli. Moderní autoři (Green, 2012) specifikují jeho funkční průběh, neboť i přes absenci produkce mléka je organismus dojnice aktivní a probíhají v něm jistě změny. Regeneruje mléčná žláza, dojnice se připravuje na porod a následující laktaci.

K regeneračním pochodům dochází i v trávicím traktu. Bachor je intenzivním metabolismem a výživou v produkčním období nejvíce namáhán. Pro maximální využití krmiva a živin v následující laktaci je nutná regenerace bachorových papil. Dobré regenerační účinky má dlouhé luční seno o vysoké kvalitě. Má nízký obsah vápníku a dostatek NDF. Smyslem je omezení tvorby těkavých mastných kyselin, aby mohlo dojít k zahojení poškozené tkáně (Bouška et al., 2006).

Krmná dávka pro suchostojné dojnice by měla být chutná a objemná, sestavená výhradně z objemných krmiv. Vhodné je zařadit vyšší podíl sena a slámy v dávce 3 až 5 kg na kus a den. To napomáhá udržet kapacitu trávicího traktu, zejména bachoru. Jadrná krmiva jsou na začátku tohoto období v minimálním či žádném zastoupení (Hulsen a Aerden, 2014).

Strapák et al. (2013) doporučuje následující živinové složení krmné dávky: 12 až 14 % dusíkatých látek, obsah energie 5,4 až 5,8 MJ.kg⁻¹ sušiny KD, 12 až 16 % škrobu, 30 % ADF, 40 až 50 % NDF. Sušina krmné dávky by měla dosahovat úrovně 50 až 60 %, při denním příjmu asi 10 až 13 kg sušiny KD na dojnici.

Denní příjem vápníku by neměl přesáhnout 70 až 80 g na kus a den. Proto je dobré omezit vojtěškové a jetelové siláže a sena. Dobře zvládnutý přísun vápníku omezuje výskyt poporodní parézy. Důležité je dodržovat poměr vápníku a fosforu a to na úrovni 1,3 až 1,5:1 (Phillips, 2010).

V závěru období stání na sucho je nutné připravit dojnici na následující laktaci a s ní spojené vysoké nároky na výživu. Proto Mudřík et al. (2006) doporučuje stupňovat dávku jádra a to až na úroveň 50 až 60 %.

Čermáková (2016) vnáší do této problematiky nový pohled a zastává teorii jednofázové výživy suchostojných dojnic. Principem je zkrmování jedné KD s vysokým obsahem vlákniny a nižší koncentrací energie (5,6 až 6,0 MJ NEL.kg⁻¹ sušiny) od zaprahnutí do otelení. Nutné je dodržet nízký obsah vápníku a draslíku. Cílem je snížení poštu změn v KD a změn ve skupinách. Důležitou podmínkou

zůstává zachování všech komponent, které jsou v produkční KD. Jednoznačné výhody lze nalézt v prevenci nežádoucího ztučnění, minimalizaci zdravotních poruch a snížení pracnosti.

Weber et al. (2015) doporučují na základě svého výzkumu optimalizovat délku období stání na sucho. Vhodný management suchostojného období se příznivě promítá do produkce mléka a zdravotního stavu v následující laktaci. Nejlepších výsledků je v tomto směru dosahováno při délce trvání stání na sucho 56 až 90 dní.

2.6 Krmiva používaná ve výživě mléčných krav

Směsná krmná dávka je složena z několika komponent. Zpravidla jde o objemná a jadrná krmiva, minerální a vitaminové doplňky či premixy. TMR by měla naplňovat živinové požadavky zvířete pro záchovu a definovanou produkci, ale také zajišťovat pohodu zvířat, k níž mimo jiné patří i optimalizace trávicích procesů.

2.6.1 Objemná krmiva

Základem krmné dávky ve výživě dojnic jsou kvalitní objemná krmiva vyráběna na orné půdě či trvalých travních porostech. Píce jako taková je pouze mezičlánek v procesu výroby a k jejímu zhodnocení dochází až přes živočišný produkt - maso a mléko.

Zeman et al. (2006) charakterizuje objemná krmiva nižší koncentrací energie. Ta se pohybuje na úrovni 6,5 MJ NEL na 1 kg sušiny. Typický je vyšší obsah vlákniny a vysoký obsah alkalických prvků (Ca, K, Na, Mg). Obsah vody se liší způsobem zkrmování či konzervace. Dle jejího obsahu lze objemná krmiva dělit na suchá, šťavnatá a vodnatá.

Druhá skladba rostlin tvořících objemné krmivo podstatně ovlivňuje živinové spektrum. Na základě obsahu živin jsou objemná krmiva dělena na bílkovinná, polobílkovinná a sacharidová (Pozdíšek et al., 2008).

Cílem výživy dojnic je maximální krytí živinových požadavků z objemných krmiv. Kvalitní statková píce by měla uhradit 60 až 65 % živinové potřeby. Toho je možné dosáhnout za předpokladu, že krmivo bude mít optimální stravitelnost a optimální poměr a obsah živin (Mudřík et al., 2006).

Maskal'ová, Vajda (2007) doporučují zastoupení objemného krmiva v krmné dávce z 55 až 70 %. Při příjmu 22 kg sušiny krmiva na kus a den by mělo být nejméně 12 kg sušiny píce.

Doležal et al. (2010) uvádí, že kvalitně vyrobená objemná krmiva hradí 50 až 60 % potřeby dusíkatých látek a 80 až 90 % neutrálně detergentní vlákniny (NDF) v krmné dávce.

Čermák et al. (2004) zdůrazňuje, že objemná krmiva zařazena do krmných dávek pro dojnice musí dosahovat jisté kvality. Kvalitu píce nejlépe odráží zvířata samotná a to svou užítkovostí, reprodukčními schopnostmi nebo přírůstkem. Mezi faktory ovlivňující kvalitu píce se řadí druh rostliny, podnebí, stádium zralosti, způsob a množství aplikovaného hnojiva.

Podnebí charakterizuje možnosti konkrétního pásma k pěstování plodin. Na základě místních klimatických podmínek jsou specifikovány zemědělské výrobní oblasti. Každá výrobní oblast je mimo jiné charakterizována průměrnou roční teplotou a úhrnem srážek (Thornton et al., 2014).

Vliv podnebí a klimatu na výroby krmiv lze hodnotit ve dvou majoritních směrech - jejich kvalita a kvantita. Čermák et al. (2004) popisuje problematiku vlivu podnebí na kvalitu objemných krmiv. Uvádí, že vysoké teploty v letním období snižují stravitelnost porostu zvýšenou lignifikací. Zároveň klesá obsah dusíkatých látek.

Problematika podstaty srážek a dostatku půdní vláhy v zemědělské produkci je všeobecně známá. Negativní dopad pro pěstitelskou praxi a výrobu objemných krmiv má jejich nedostatek. Nízký úhrn srážek je pro rostliny stresový faktor, snižuje růstovou schopnost, produkci biomasy a přináší i nepříznivé jakostní znaky, co se živin týče.

Dle Benešové (2014) působí dlouhodobý nedostatek srážek na rostliny depresivně. Rostlina má několik strategických mechanismů na obranu před nedostatkem vláhy. Prvním z nich je předčasné dokončení životního cyklu, druhým pak zvýšení příjmu vody z půdy kořeny nebo omezení ztrát vody vypařováním. Poslední možností je produkce ochranných proteinů a dalších látek, omezující negativní dopad nedostatku vody.

Kukuřice (*Zea mays* L.) je jednou z nejdůležitějších plodin ve výživě dojnic. Anami et al. (2009) uvádí, že právě kukuřice je citlivá již k poměrně mírné

intenzitě sucha. Naopak vysoké teploty, které sucho zpravidla doprovázejí, kukuřici svedší.

Zeman et al. (2006) uvádí, že 70 až 75 % vyráběných objemných krmiv se konzervuje. Zároveň popisuje různé způsoby konzervace objemných krmiv, z nichž za podstatné pro výrobu krmiv pro skot lze pokládat sušení a silážování.

Jednoznačnou výhodou používání konzervovaných krmiv ve výživě dojnic je uniformita krmných dávek. Eliminuje se tím faktor střídání ročního období a s ním spojené zásadní změny ve složení KD. Pozitivním přínosem jsou i nižší nároky na pracnost krmení.

Proces silážování objemných krmiv je poměrně dobře prostudován (Lád, 2006; Třináctý et al., 2013). K výrobě konzervovaných krmiv silážováním se používají různé druhy píce. Principem konzervace je dosažení snížené hodnoty pH působením bakterií, zejména těch, které z dostupných sacharidů produkují kyselinu mléčnou.

Kukuřičná siláž tvoří hlavní složku směsných krmných dávek přežvýkavců. Obvykle tvoří až 50 % podílu sušiny krmné dávky. Jedná se o sacharidové, lehce stravitelné krmivo. Je důležitým zdrojem energie ve formě škrobu. Má nízký obsah degradovatelných dusíkatých látek (8 až 9 %), dále vápníku a fosforu, či vitaminů A a D (Zeman et al., 2006).

Jako plodina má kukuřice bezkonkurenční růstový potenciál, výnos sušiny a energie. V porovnání s jinými krmnými plodinami se vyznačuje o 50 % nižšími náklady na produkci energie. Právě nutriční hodnota a zároveň i hygiena kukuřičných siláží mají přímý dopad do ekonomiky výroby mléka a efektivity chovu (Třináctý et al., 2013).

Díky příznivému obsahu nevláknitých rozpustných sacharidů se kukuřice řadí mezi snadno silážovatelné plodiny (Lád, 2006).

V současné době poskytuje trh početnou škálu hybridů. Odlišnosti lze nalézt mezi raností a rozdílným využitím výsledné siláže. Silážní hybridy mají u dojnic prokazatelně vyšší produkční účinnost v podobě navýšení produkce mléka než hybridy zrnové (Loučka et al., 2015).

Dle Doležala et al. (2016) závisí obsah škrobu v kukuřičné siláži na vegetačním stádiu sklizně, podílu palic ze sušiny celé rostliny, počtu a velikosti zrn a na řadě dalších technologických faktorů.

Volba vhodného termínu sklizně je rozhodujícím faktorem, ovlivňující výsledný produkt. Z hlediska energetického výnosu doporučují Třináctý et al. (2013) a Doležal et al. (2016) sklízet kukuřici na siláž (konzervace celé rostliny) na konci těstovité zralosti při sušině 28 až 34 %.

Termín sklizně a sním spojená sušina rostliny ovlivňuje délku řezanky. Mudřík et al. (2006) doporučuje délku řezanky 20 až 25 mm při sušině 27 %.

Inovací sklizně kukuřice na siláž je technologie Shredlage. Principem této původem americké technologie je intenzivní pomačkání řezanky kukuřice dvěma speciálními perforovanými válci. Technologie má imitovat rozrušení a drcení přijaté potravy mezi stoličkami dojnice. Dochází tak k efektivnímu narušení zrn a stébel kukuřice. Délka řezanky je nastavena na 26 až 30 mm (Richter et al., 2016).

Třináctý et al. (2016) reaguje na technologii Shredlage pokusem, při kterém hodnotí účinnost této metody. Uvádí, že technologie umožňuje dokonalé rozdrčen zrn bez výrazné variability a tím i vyšší využitelnost škrobu dojnicemi. Dosažená struktura vlákniny má vyšší stravitelnost v celé trávicím traktu. Bezesporu nejzásadnější účinek technologie Shredlage je průkazné navýšení užitkovosti dojnic.

Marley (2017) hodnotí výrobu kukuřičných siláží z hlediska vývoje klimatu. Uvádí, že oteplování klimatu a nestabilita srážek působí na rostoucí kukuřici depresivně, snižuje výnos hmoty a omezuje růst palic. Vysoké teploty působí negativním způsobem i na vlastní proces silážování. Teploty nad 40 °C jsou letální pro hlavní skupiny fermentačních i silážních inokulantů (rod *Lactobacillus*).

Siláže z trvalých travních porostů a víceletých pícnin tvoří podstatnou část krmných dávek skotu. Trávy tvoří 53,2 % a jeteloviny 1,3 % celkové produkce siláží v ČR (Pozdíšek, 2008).

Trvalé travní porosty (TTP) jsou rozdílná společenstva trav, jetelovin, bylin a nižších rostlin. Druhové složení je velmi rozmanité, ovlivněné mnoha faktory, z nichž podstatný je stanoviště a způsob obhospodařování. Nepřekonanou výhodou trvalých travních porostů je produkce velkého množství píce se širokou dobou sklizně s minimem investované energie (Čermák et al., 2008).

Siláže z trvalých travních porostů poskytují ve výživě dojnic hemicelulózový komplex, který představuje cenný zdroj energie pro bachorovou mikroflóru. Zastoupení travních siláží v krmné dávce dojnic se pozitivně promítá do produkce mléčných složek (Třináctý et al., 2013).

Zastoupení živin a tedy i nutriční hodnota travních siláží je značně variabilní záležitostí. Odlišnosti je možné pozorovat mezi jednotlivými druhy či odrůdami pícnin, ale i v rámci jedné pícniny (Štýbnarová et al., 2010).

Pozdíšek (2008) doporučuje sklízet TTP za účelem silážování ve stádiu vegetace na začátku metání, přičemž tento fakt se hodnotí u převládajícího druhu pícniny. Z 95 % je používána technologie sklizně TTP za účelem silážování metodou se zavádáním.

Z víceletých pícnin se za účelem výroby siláží pěstují vojtěška setá a jetel luční. Často se využívá jejich polykultura s jinou plodinou v podobě jetelotravní směsky. V obecné rovině se jedná o bílkovinné krmivo s příznivým obsahem dusíkatých látek, avšak hůře silážovatelné. Pro silážování je nutné jejich intenzivní zavádání do sušiny 35 až 45 %. Zkrmovány jsou zpravidla v dávkách 2 až 3 kg/100 kg živé hmotnosti dojnice. Nevýhodou je přítomnost antinutričních látek a fytoestrogenů (Doležal, Zeman, 2007).

Suchá objemná krmiva je skupina krmiv charakteristická vysokým obsahem sušiny (až 85 %), vysokým obsahem vlákniny (19 až 45 %), nižší stravitelností živin a dobrou skladovatelností. Podstatný význam pro výživu skotu má z této kategorie krmiv seno a sláma. **Seno** je pro přežvýkavce přirozeným krmivem. Jeho kvalita se odvíjí od druhu sušené píce, vegetačního stádia sklizně, pořadí seče, průběhu konzervace, technologie sklizně a skladování. Dle druhu píce rozlišujeme sena luční, vojtěšková, jetelová apod. Seno má příznivý vliv na trávicí trakt přežvýkavců, eliminuje nepříznivý vliv dalších komponent KD a je dobrým zdrojem vitamínu D. Hradí až 50 % minerálních látek, energie i stravitelných bílkovin (Mudřík et al., 2006).

2.6.2 Jadrná krmiva

Smyslem jadrných krmiv je doplnit chybějící živiny či energii v základní krmné dávce. Zkrmují se tedy jako součást krmných směsí. Dle účelu zařazení do krmné dávky hovoříme o vyrovnávací či produkční krmné směsi. Skupina

jadrných krmiv zahrnuje obiloviny, luskoviny, zrnovou kukuřici, semena olejnin či zbytky po zpracovatelském průmyslu.

Množství jádra v krmné dávce je dle Strapáka et al. (2013) závislé na těchto faktorech:

- Kvalita a koncentrace živin objemných krmiv
- Složení krmné dávky
- Užítkovost dojnic
- Koncentrace živin a obsah dalších látek v jadrném krmivu

Vhodnou úpravou jadrných krmiv lze dosáhnout jejich lepší využitelnosti. Čermáková (2016) uvádí jako vhodnou metodu hydrotermickou úpravu zrna, která zvyšuje chutnost, dostupnost živin (zejména škrobu) a také podíl by-pass proteinu. Výstupní surovinou této metody je vločka, která plave v celém profilu bachorové tekutiny, svou strukturou stimuluje přežvykování a snižuje tak vznik acidózy. Touto metodou se běžně upravuje pšenice, ječmen, triticeale ale i sojové a hrachové boby.

2.7 Ekonomie a management produkce mléka

Cílem každého podnikání je zisk (Svatoš et al., 2013). Dosahování ziskovosti v živočišné produkci, konkrétně chovu skotu, je stále obtížnější. Je to dáno tím, že efektivnost výroby mléka je determinována mnoha faktory. Mnohé z faktorů chovatel nemůže ovlivnit.

Bouška et al. (2006), Strapák et al. (2013), Skládanka et al. (2014) definují následující faktory, ovlivňující ekonomiku produkce mléka:

1. Plemenná příslušnost

Holštýnské dojnice vykazují v porovnání s českým strakatým skotem o 33 % vyšší užítkovost (2 300 litrů mléka) a o přibližně 85 dnů nižší věk při prvním otelení. Český strakatý skot produkuje mléko s vyšším obsahem tuku a bílkovin, což poskytuje lepší uplatnění mléka v mlékárenském průmyslu. Zároveň bylo u krav českého strakatého skotu pozorováno kratší mezidobí a lepší zabřezávání po první a všech inseminacích (Ročenka chovu skotu, 2015).

2. Dojivost krav

Dojivost krav má úzký vztah s ekonomickými ukazateli výroby mléka. S rostoucí dojivostí dochází ke snížení režijních nákladů, odpisů krav a pracovních nákladů. Naopak dochází k růstu nákladů na krmiva. Od roku 2000 došlo k nárůstu průměrné roční dojivosti na krávu o 2 247 kg, což mělo pozitivní vliv na ekonomiku výroby mléka. Další růst dojivosti nelze předpokládat. Důraz bude kladen spíše na optimální dojivost při příznivých nákladech na výrobu mléka (Syrůček et al., 2016).

3. Plodnost krav

Hlavním ukazatelem plodnosti krav je počet narozených a odchovaných telat na 100 krav za rok. Důležité je sledovat zabřezávání, délku servis periody (SP) a mezidobí. Za dobrou úroveň plodnosti se považuje mezidobí do 385 dnů, SP do 100 dnů, inseminační interval do 75 dnů, zabřezávání po 1. inseminaci 50 % a inseminační index do 1,5. Prodlužování mezidobí je neekonomické a dochází ke ztrátám produkce mléka na krávu a rok. Kvapilík (2010) odhaduje ztrátu 75 Kč na dojnici za každý den prodlouženého mezidobí.

4. Brakace krav

Intenzita obměny stáda krav je ovlivněna řadou důvodů. Jde především o zdravotní důvody, nákupní cenu mléka, ceny jatečného skotu, technologie chovu, plemeno apod. Cena utržena za jatečné krávy se promítá do výnosů výroby. Úroveň brakace se obvykle pohybuje v rozmezí 30 – 35 %. Současná nepříznivá situace výkupu mléka by měla vést k nižší úrovni brakace. Prodloužení produkčního věku dojnice o jednu laktaci má příznivý ekonomický přínos. Skládanka et al. (2014) uvádí navýšení zisku o 4 500 Kč na krávu a rok.

5. Produkční nemoci dojnic

S rostoucí užitkovostí dojnic roste i riziko výskytu onemocnění. Častými problémy chovů dojnic jsou záněty mléčné žlázy, poruchy plodnosti a onemocnění končetin. Produkční choroby způsobují značné ztráty na dojivosti krav a navyšují náklady na veterinární péči a léky. Příčiny vyplývají z nedostatečné výživy, nevhodného způsobu ustájení a ošetřování (Škarda, Škardová, 2000).

6. Výživa

V chovu dojnic tvoří náklady na výživu přibližně 43 % celkových nákladů. Nevhodné management výživy způsobuje pokles dojivosti až o 50 až 70 %, metabolické poruchy a s nimi spojené veterinární potíže. V tomto směru se stává výroba mléka nerentabilní. Náklady na krmiva taktéž zvyšuje zastoupení jadrných krmiv v KD a nákup krmiv. Pro optimální efektivnost výroby mléka je nutná produkce vlastních kvalitních objemných krmiv v odpovídající kvalitě a s vysokou produkční účinností (Phillips, 2010).

7. Nákupní cena mléka

Nákupní cena syrového mléka je rozhodujícím faktorem. Chovatelem je jen minimálně ovlivnitelná. Možné je získávat množstevní příplatky, příplatky za vyšší obsah mléčných složek a maximální hygienu mléka. Vývoj nákupní ceny zaznamenal v roce 2015 rapidní propad (Kvapilík, Syrůček, 2016).

8. Hygienický aspekt a jakostní ukazatelé výroby mléka

Z pohledu evropské legislativy patří mezi nejdůležitější znaky hodnocení jakosti mléka celkový počet mikroorganismů (CPM), počet somatických buněk (PSB) a rezidua inhibičních látek (RIL). Požadavek legislativy NAŘÍZENÍ EP A RADY (ES) č. 853/2004 je následující: CPM \leq 100 tis. KTJ; PSB \leq 400 tis.; mléko prosté RIL.

9. Odchov jalovic

Jalovice a telata neposkytují podniku žádné výnosy. Jsou známé dva způsoby odchovu jalovic - pastevní a intenzivní. Pastevní způsob odchovu trvá déle, má pozitivní vliv na zdraví budoucích dojnic a na jejich celkovou konstituci. Z ekonomického hlediska je méně nákladný. Druhý způsob je intenzivní odchov jalovic. Délka odchovu je podstatně kratší, jalovice jsou krmeny plnohodnotnou směsnou krmnou dávkou s požadavkem intenzivního růstu, brzkého dosažení chovatelské dospělosti a zařazení do reprodukčního cyklu. Nákladovost tohoto chovu je podstatně vyšší (Bouška et al., 2006).

Kalkulace nákladů je dle Poláčkové et al. (2010) proces zjišťování vlastních nákladů na výrobu, učenou pro realizaci produktu či pro potřebu podnikového řízení. Kalkulace vlastních nákladů je způsob výpočtu vlastních nákladů na jednotku výkonu (jednotka výrobku, práce nebo služby).

Kučera (2002) a Poláčková et al. (2010) doporučují kalkulovat náklady podle kalkulačního vzorce. Jedná se o osnovu, která člení jednotlivé náklady a umožňuje jejich přesné vedení dle kalkulačních položek.

Krutina a Novotná (2014) dělí náklady následujícím způsobem:

- a) Podle změn na objemu výroby
 - Fixní
 - Variabilní
- b) Kalkulační členění nákladů
 - Přímé
 - Nepřímé

Nízké ceny mléka a odbourávání subvencí nutí management chovů dojnic snižovat náklady. Nejdůležitějším nástrojem zatím zůstává zvýšení užitkovosti dojnic. Vysokou produktivitu u zvířat je možné dosáhnout zkrmováním vysoce hodnotných krmiv. Zvláštní důležitost má příprava konzervovaných krmiv respektive siláží a zavadlých siláží s vysokou kvalitou. Kvalitou siláže je myšleno zejména koncentrace energie, obsah jednotlivých živin, komplex znaků určujících stravitelnost organických živin včetně hygienické kvality (Jambor, 2007).

Výnosy jsou opakem nákladů. Představují peněžní částku, získanou z veškerých realizovaných činností za určité období, bez ohledu na to, zda došlo v tomto období k jejich úhradě (Poláčková et al., 2010).

Dle Krutiny a Novotné (2014) tvoří výnosy podniku:

- Provozní výnosy - získané provozně-hospodářskou činností podniku (tržby z prodeje).
- Finanční výnosy - získané z finančních investic.
- Mimořádné výnosy - získané z mimořádně akcí.

Kučera (2002) uvádí hlavní produkty v chovech dojnic, ze kterých je možné realizovat výnosy:

- Mléko
- Maso brakovaných krav
- Jatečná a zástavová telata
- Kejda, hnůj

Rozdíl nákladů a výnosů tvoří **výsledek hospodaření** podniku, kterým může být zisk nebo ztráta.

3 Cíl práce

Produkce mléka a užitkovost krav je ovlivněna několika aspekty. Podstatný vliv na produkční potenciál dojnic má výživa. Ta zároveň tvoří nejvyšší položku v nákladech na produkci mléka. Cílem práce je ve sledovaném období (rok 2015 a 2016) zhodnotit ve sledovaném podniku koncept výživy, technologii výroby objemných krmiv a ekonomiku produkce mléka při nepříznivém vývoji trhu s touto komoditou.

4 Materiál a metodika

Metodika závěrečné práce je založena na sběru informací a dat ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016. Shromažďování dat probíhalo v provozních podmínkách a to v několika odvětvích sledovaného podniku. V rámci živočišné výroby byl sledovaným subjektem skot plemene holštýn. Data byla čerpána a zaznamenávána v průběhu uvedeného období z interních zdrojů a výkazů podniku. Zdroje dat se liší povahou sledovaných faktorů.

Ze záznamů a výkazů rostlinné výroby byly čerpány informace o výrobě krmiv pro dojnice. Údaje o množství vyrobených kukuřičných, jetelových a travních siláží byly získány z vážných deníků rostlinné výroby.

Pro optimální vyhodnocení výroby krmiv pro dojnice byla zpracována data o množství srážek v lokalitě sledovaného podniku. Informace o srážkových úhrnech byly získány z meteostanice, patřící sledovanému podniku.

V návaznosti na výrobu kukuřičných siláží byla zaznamenávána data z živinových analýz vyrobené siláže. Vzorke siláží zpracovávala laboratoř MIKROP Čebín. Živinová analýza byla provedena vždy před zařazením konkrétní siláže do krmné dávky.

Informace o technice krmení a složení krmných dávek vycházejí z interních informací, vedených hlavním zootechnikem. Management výživy skotu zajišťuje hlavní zootechnik ve spolupráci s poradenskou firmou MIKROP Čebín. Živinová analýza krmných dávek byla vyhodnocena na základě porovnání s normou NRC (2001). Energetická hodnota krmných dávek je vyhodnocena porovnáním s doporučením dle Morana (2005). Důvodem je rozdílná úroveň klasifikace energie krmné dávky ve sledovaném podniku a normou NRC (2001),

kdy norma NRC (2001) pracuje s energií na úrovni NEL, zatímco sledovaný podnik normuje energii na úrovni ME.

Výživa skotu podstatně ovlivňuje produkční potenciál dojnic. V návaznosti na tento fakt byla shromažďována data o produkci mléka, přičemž bylo využito výsledků kontroly užítkovosti, nákupních lístků od vykupující mlékárny a softwaru dojírny (DeLaval). Uvedený software, výsledky kontroly užítkovosti a inseminační karty byly využity ke zhodnocení úrovně reprodukce a ostatních informacích o chovu dojnic.

Zpracování a vyhodnocení ekonomiky výroby mléka bylo provedeno na základě podkladů z měsíčních a ročních uzávěrek, ve spolupráci s ekonomickým oddělením podniku. Pro interpretaci výsledků ekonomického šetření produkce mléka byl zvolen kalkulační vzorec dle Kučery (2002) a Syrůčka (2016).

Získaná data byla zpracovávána a vyhodnocena pomocí grafů a tabulek, vyhotovených v programu Microsoft Excel 2007 a programu Statistica verze 12.

4.1 Charakteristika podniku

Sledovaný podnik se nachází ve Středních Čechách v okrese Benešov. Jedná se o akciovou společnost, která je součástí velkého agrárního holdingu se sídlem v Trhovém Štěpánově. Sledovaný podnik v okrese Benešov zaměstnává 114 zaměstnanců. Předmětem činnosti podniku je:

- Živočišná výroby
- Rostlinná výroby
- Opravárenství a mechanizační služby
- Autodoprava
- Truhlářská výroba, zednické práce
- Závodní stravování
- Správa a administrativa

V rámci **rostlinné výroby** jsou obhospodařovány půdní bloky o celkové výměře 4 430 ha. Přibližně 3 624 ha celkové výměry tvoří orná půda, 806 ha tvoří TTP. Vzhledem k rozlehlosti výměry kolísá nadmořská výška obhospodařovaných pozemků od 320 do 650 metrů nad mořem. Využití orné půdy a strukturu plodin na orné půdě zobrazuje tabulka 20. Všechny

agrotechnické zásahy včetně sklizně si podnik zajišťuje vlastní mechanizací. Finální produkce je následně zpracovávána v rámci podnikového holdingu jako komponenty krmných směsí pro prodej či pro dceřiné firmy. Výjimkou jsou objemná krmiva a jednoleté píceiny pěstované na orné půdě, které jsou ve sledovaném podniku využívány jako krmiva pro mléčný skot.

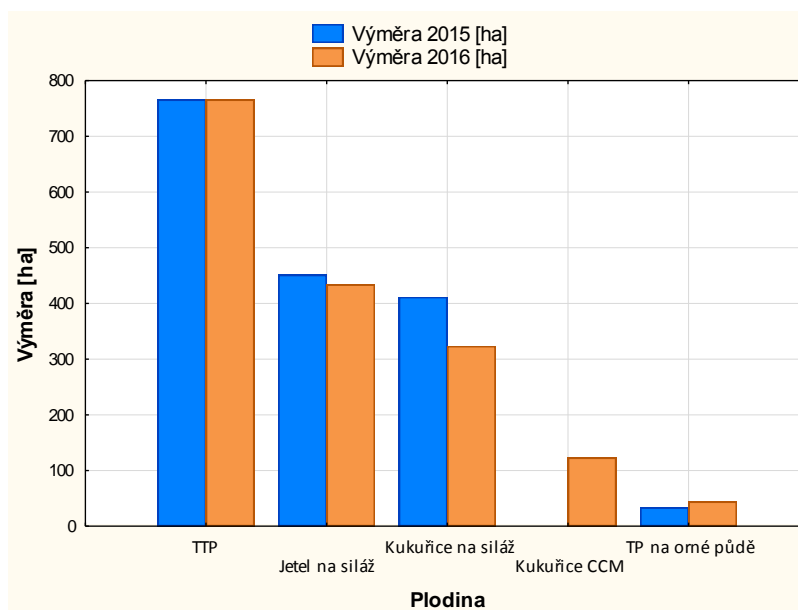
Živočišná výroba sestává z chovu výkrmových brojlerů a chov dojného skotu. Právě produkce mléka je stěžejní sektor živočišné výroby sledovaného podniku. Podnik disponuje průměrným stavem 1 360 kusů dojnic plemene holštýn. Chov je rozdělen na 3 mléčné farmy - Struhařov, Milovanice a Chotýšany. Tyto farmy jsou pouze produkční. Odchov telat, jalovic a suchostojných dojnic probíhá na specializovaných mimoprodukčních farmách. Jen tak je zajištěna odpovídající ošetrovatelská péče a odbornost personálu, kterou vyžadují měnící se nároky zvířat v průběhu chovu. Obrat stáda skotu je uzavřený. Chov dojného skotu zajišťuje 43 pracovníků.

5 Výsledky a diskuse

5.1 Zhodnocení výroby krmiv pro dojnice ve sledovaném podniku

Specifickým sektorem rostlinné výroby ve sledovaném podniku je výroba a produkce objemných a jiných druhů krmiv pro dojnice na orné půdě a trvalých travních porostech (TTP). Za tímto účelem pěstuje podnik na orné půdě silážní hybridy kukuřice, kukuřici s metodou sklizně CCM, jetel luční a travní porosty (TP) na orné půdě. Smyslem travních porostů na orné půdě je využití hůře dostupných zorněných ploch. Strukturu těchto pícin z hlediska výměry zobrazuje graf 1.

Graf 1 Struktura plodin pěstovaných ve sledovaném podniku pro výrobu krmiv pro dojnice



5.1.1 Technologie výroby krmiv pro dojnice

Technologie výroby kukuřičné siláže

V rámci osevního postupu je kukuřice řazena po pšenici, část kukuřice po kukuřici. Pozemky jsou po sklizni zpracovávány mělkým kypřičem a hnojeny ve dvou fázích - podzimní a jarní hnojení. Na podzim je aplikována kejda (skot:prasata 3:1) v dávce $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Kejda se ihned po aplikaci zapravuje podmlátkou. Přibližně 100 ha plánované výměry kukuřice je hnojeno chlěvskou mrvou (skot) v dávce $45 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Hnůj se po rozmetání zaorává. Při jarním hnojení je provedena aplikace kejdy v dávce $35 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, která se opět ihned zapravuje. Na méně úrodných pozemcích (lehké písčité půdy) se předset'ově přihnojuje močovinou v dávce $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Termín setí se pohybuje v rozmezí 12. dubna až 8. května dle aktuálních klimatických a půdních možností. Obdobný sled agrotechnických zásahů doporučuje i Zimolka et al. (2008). Systémem setí je kombinace silážního hybridu kukuřice s kukuřicí na zrno v poměru 2:1 (4 řádky silážní kukuřice, 2 řádky zrnová). Tímto postupem je v podniku zakládáno 80 % ploch porostů silážních kukuřic a z hlediska výživy dojnic přináší jisté výhody. Hybridy silážní kukuřice jsou voleny s číslem ranosti FAO 210 až 290. Jako prevence zaplevelení se aplikují preemergentní herbicidy, případně opravné postemergentní. Společně s herbicidem se aplikuje kapalné dusíkaté hnojivo DAM 390. V případě nepříznivého vývoje klimatických podmínek jsou konkrétní

porosty v době vzcházení ošetřen proti chladovému stresu dávkou ledku amonného (max. 100 kg.ha⁻¹). Sklizeň probíhá v první dekádě měsíce září. Rozhodujícím faktorem je sušina porostu (32 až 35 % v době sklizně) a zralost zrna. Stejně doporučení uvádí Třináctý et al. (2013). Sklizeň je zajištěna vlastní podnikovou řezačkou, opatřenou adaptérem na drcení kukuřičného zrna. Optimální narušení kukuřičného zrna zvyšuje stravitelnost škrobu v bachoru krav (Třináctý et al., 2016). Délka řezanky se řídí aktuální sušinou porostu a pohybuje se v rozmezí 8 až 20 mm. Celková doba sklizně zabere 20 dní. Silážování probíhá v silážních žlebech přímo na mléčných farmách. K podpoře a usměrnění fermentačního procesu nejsou aplikovány žádná aditiva.

Technologie výroby CCM (*corn cob mix*)

Z hlediska agrotechnických zásahů je technologie pěstování kukuřice s metodou sklizně CCM identická s pěstováním silážních hybridů. Odlišnosti je možné nalézt ve zvoleném hybridu kukuřice, systému setí a především v metodě sklizně. Kukuřice CCM je sklizena vlastní podnikovou sklízecí mlátičkou v termínu od konce října do 1. týdne listopadu při vlhkosti zrna 28 až 38 %. Zimolka et al. (2008) doporučuje sklízet CCM při vlhkosti zrna 32 až 35 %. Takto sklizené zrno se po dalších úpravách silážuje ve vaku.

Technologie výroby jetelových siláží

Porosty jetele se zakládají na dva roky. Zpravidla se vysévá monokultura (čistosev) jetele lučního, v případě svažitého pozemku je součástí výsevu krycí plodina jako ochrana proti erozi. V průběhu vegetace probíhají dvě seče. První seč se provádí ve vegetačním stádiu paličkování (před počátkem kvetení), tj. červen až začátek července. U jetele v 1. roce je první seč tzv. odplevelovací. Pokosená hmota se nechá zavadnout a následně se konzervuje silážováním. Pozdíšek (2008) uvádí, že zavadání je z hlediska úspěšnosti konzervace silážováním u jetelovin nutností. Sběr, řezání a nakládání píce je prováděno pomocí řezačky. V průběhu výroby siláže nejsou používány žádná aditiva. Část druhé seče ve 2. roce se sklízí na semeno pro zakládání porostů v dalších letech.

Technologie výroby siláží z TTP

Z celkové obhospodařované plochy tvoří TTP 806 ha. Druhové spektrum TTP je různorodé, ovlivněné místními podmínkami stanoviště. Pro udržení jistého standardu a výživářského aspektu výsledné produkované hmoty probíhá každoroční přisev nebo obnova přibližně 100 ha TTP. Pro přisev podnik využívá hybridní jílek z vlastní produkce. V rámci obnovy se porosty přihnojují ledkem amonným v dávce 300 kg.ha⁻¹. Každoročně se na TTP aplikuje kejda v dávce 10 t.ha⁻¹. V průběhu roku proběhnou 2 až 3 seče, z toho 1. a 2. seč se silážují, poslední seč se konzervuje sušením. První seč probíhá ve vegetačním stádiu porostu těsně před metáním při sušině 25 až 38 % a výšce porostu 30 cm. Stejně doporučení uvádí Bouška et al. (2006). Druhá seč je charakteristická sušinou porostu 30 až 50 %. Technologický proces sklizně zahrnuje zavádání pokosené píce. Řezání, sběr a nakládání píce zajišťuje řezačka. Pro podporu procesu fermentace nejsou aplikována žádná aditiva.

5.1.2 Zhodnocení srážkových úhrnů v lokalitě sledovaného podniku

Rostlinná výroba a pěstitelská praxe je do značné míry ovlivněna klimatickými podmínkami. Ty jsou mimo jiné charakterizovány teplotou vzduchu a množstvím srážek. Úhrn srážek za sledované období dle jednotlivých měsíců v lokalitě podniku zobrazuje tabulka 3. Pro porovnání je v tabulce 3 uveden i dlouhodobý průměr srážek v dané lokalitě.

Tabulka 3 Množství srážek [mm] v lokalitě sledovaného podniku v jednotlivých měsících a letech

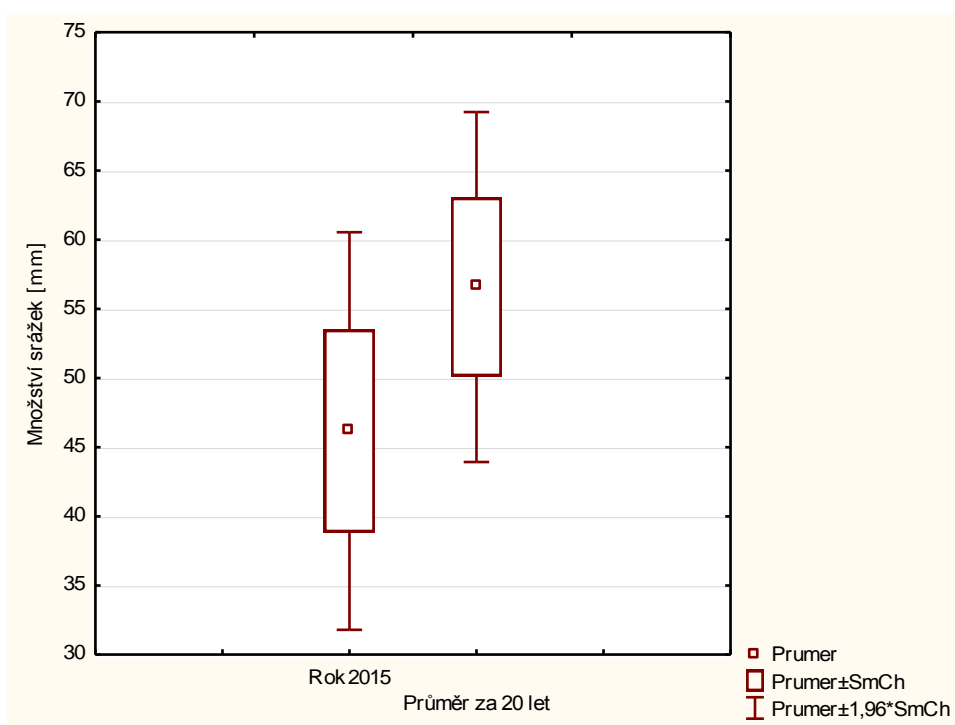
Měsíc	Rok 2015 [mm]	Rok 2016 [mm]	Průměr za 20 let [mm]
Leden	51	29	43
Únor	2	47	33
Březen	46	33	47
Duben	20	31	35
Květen	39	78	70
Červen	50	71	89
Červenec	65	110	92
Srpen	75	38	89
Září	21	27	55
Říjen	77	78	46
Listopad	81	45	39
Prosinec	28	39	41
Suma za rok	554	624	679

Tabulka 4 Statistické zhodnocení úhrnu srážek v roce 2015, 2016 a průměru za 20 let

	Počet případů	Průměr	Součet	Minimum	Maximum	Sm.odch.
Rok 2015	12	46,17	554,00	2,30	81,30	25,40
Rok 2016	12	51,98	623,80	27,00	109,90	26,12
Průměr za 20 let	12	56,58	679,00	33,00	92,00	22,36

Tabulka 4 souhrnně hodnotí úhrn srážek v roce 2015, 2016 a průměru za 20 let. Při porovnání celkového množství srážek za rok (položka *Součet*) spadlo v roce 2015 o 69,8 mm méně srážek, než v roce 2016. Při porovnání roku 2015 s průměrem za 20 let je to o 125 mm méně srážek za rok. Tento fakt přehledněji zobrazuje graf 2.

Graf 2 Porovnání množství srážek mezi rokem 2015 a průměrem za 20 let v lokalitě sledovaného podniku

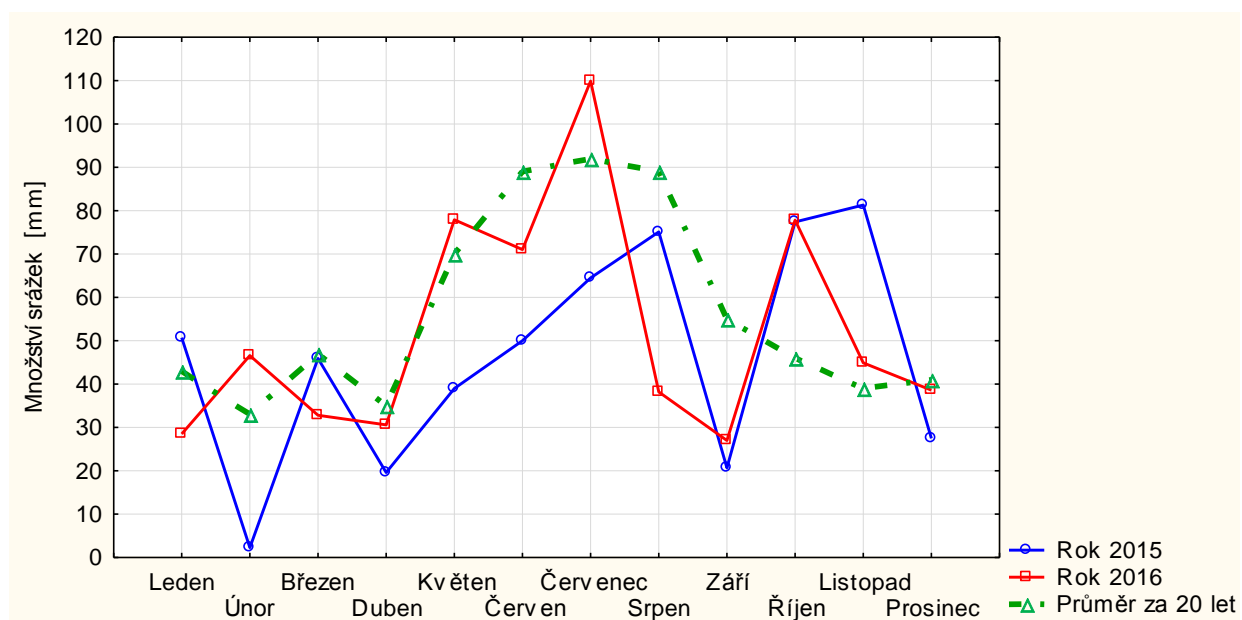


Graf 2 porovnává množství srážek v roce 2015 s průměrným úhrnem srážek za 20 let. Z grafu 2 je patrné, že v roce 2015 spadlo v lokalitě sledovaného podniku v průměru o 10,41 mm za měsíc méně srážek, než je měsíční průměr za 20 let. V přepočtu na množství srážek za rok to činí o 125 mm méně srážek, než je roční průměr za 20 let (tabulka 5, položka *Součet*).

Nedostatek srážek v roce 2015 měl negativní dopad do celého sektoru výroby objemných a jiných krmiv pro skot. Dlouhodobá absence srážek a s ním spojený nedostatek dostupné půdní vláhy má depresivní účinek na růst a vývoj rostlin. Kukuřice, jakožto hlavní složka krmných dávek dojnic, je považovaná

za citlivou plodinu již k poměrně mírné intenzitě sucha (Anami et al., 2009). Z hlediska optimálního růstu a vývoje rostliny je důležitý nejen dostatek srážek, ale i četnost a rozložení srážek v období vegetace rostliny. Vzhledem k vysoké produkci hmoty požaduje kukuřice značné množství vláhy zejména v období od metání do mléčné zralosti, tj. 50 až 60 dnů od výsevu (Zimolka et al., 2008). V případě sledovaného podniku vychází tento termín do období května až července. Z grafu 3 je patrné, že právě v období od května do července v roce 2015 byl v lokalitě sledovaného podniku úhrn srážek výrazně pod dlouhodobým průměrem. To mělo za následek nižší kvantitativní a kvalitativní výnos pícnin na výrobu krmiv pro dojnice.

Graf 3 Vývoj srážkových úhrnů [mm] v lokalitě sledovaného podniku v roce 2015 a 2016 a jeho porovnání s průměrem za 20 let



5.1.3 Zhodnocení výnosů pícnin na výrobu krmiv pro dojnice

Jedním ze základních předpokladů ekonomické výroby objemných či jiných krmiv je jejich optimální výnos. Ten se odvíjí od správně zvolených agrotechnických postupů, růstu a vývoje rostliny, vývoje počasí v době vegetace a mimo jiné úspěšně zvládnuté sklizně. V případě výroby konzervovaných krmiv určují tyto faktory společně s dalšími výslednou kvalitu produkovaného krmiva.

Zhodnocení výnosů píce v roce 2015

Rok 2015 byl specifický nedostatkem srážek. To se negativním způsobem promítlo do výroby a kvality objemných krmiv. Nízký úhrn srážek a s ním spojený nedostatek půdní vláhy v době intenzivního růstu pícnin zapříčinil pokles výnosů sklizené píce. Souhrnné informace o výrobě krmiv pro dojnice v roce 2015 poskytuje tabulka 5.

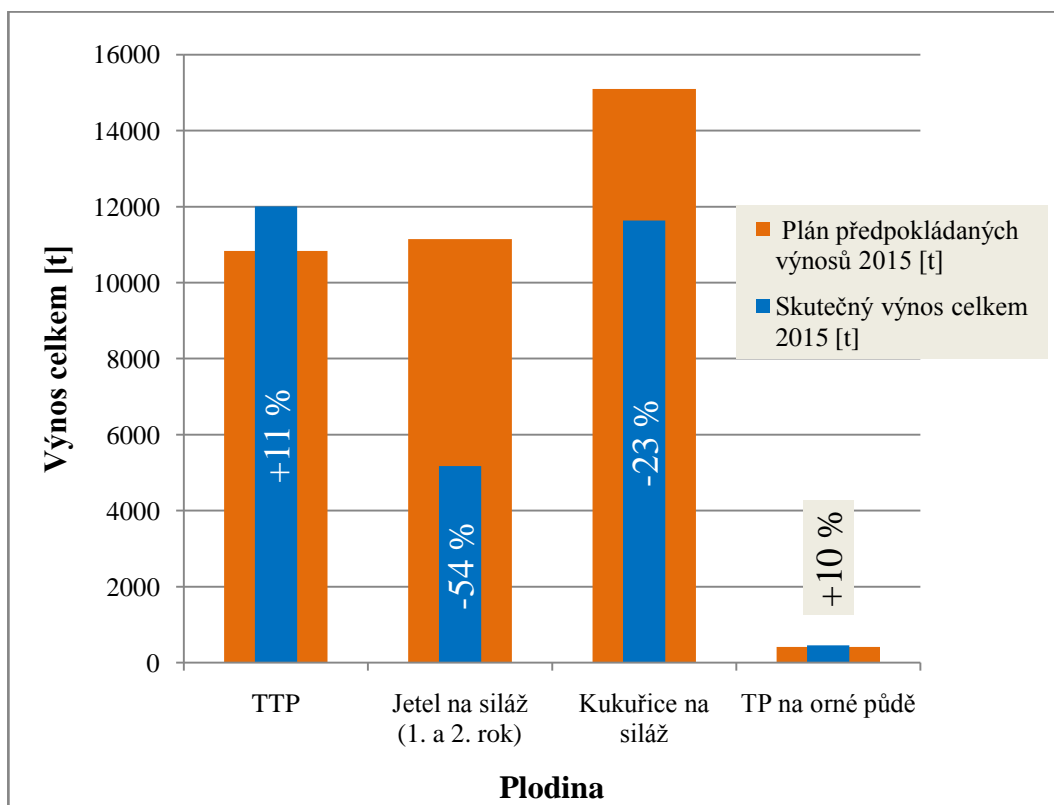
Tabulka 5 Přehled pícnin pro produkci krmiv a porovnání jejich plánované a skutečné produkce

Rok 2015	Plán			Skutečnost			Plán produkce [%]
	Osevní plocha [ha]	Předpokládaný výnos celkem [t]	Předpokládaný výnos [t.ha ⁻¹]	Osevní plocha [ha]	Skutečný výnos celkem [t]	Skutečný výnos [t.ha ⁻¹]	
Kukuřice na siláž	335	15096	45	411*	11638*	28*	59*
Kukuřice CCM	80	640	8				
Jetel na siláž 1. rok	241	3612	15	451	5177	12	66
Jetel na siláž 2. rok	215	7531	35				
TTP	722	10835	15	766	12009	16	111
TP na orné půdě	52	416	8	34	456	12	109

* Kukuřice CCM sklizena na siláž (připočteno k položce Kukuřice na siláž)

Tabulka 5 porovnává plánovaný a skutečný stav výroby objemných krmiv v roce 2015. Jak z tabulky 5 vyplývá, původně založený porost kukuřice s plánovanou metodou sklizně CCM byl sklizen na výrobu kukuřičné siláže. Při výrobě (seči) jetelových siláží se nerozlišuje rok založení porostu (1. nebo 2. rok). Proto je skutečný stav osetých ploch a výnosů jetele na siláž v tabulce 5 uveden jako jejich součet. Přehlednější porovnání plánovaných a skutečných výnosů jednotlivých plodin zobrazuje graf 4.

Graf 4 Porovnání předpokládaných a skutečných výnosů píce v roce 2015



Z grafu 4 je patné, že nedostatek srážek v době vegetace podstatně snížil celkové výnosy zejména u jetele a porostů kukuřic. Celková výsledná produkce kukuřice na siláž byla o 23 % nižší než plánovaný výnos, což je v přepočtu na hmotnost o 3 458 tun kukuřičné siláže méně, než byl stanovený plán. Jak uvádí tabulka 5, v osevním postupu v roce 2015 byla zařazena i kukuřice s metodou sklizně CCM. Ta byla v rámci kompenzace nedostatečného výnosu hmoty silážní kukuřice sklizena pro výrobu siláže. I přes toto opatření, kdy se celková výměra kukuřice sklizené na siláž navýšila z původních 336 ha na 411 ha, se nepodařilo naplnit očekávaný plán. Obdobnou situaci lze pozorovat u výnosů jetele pro výrobu siláží. Množství sklizené hmoty bylo o 54 % (v přepočtu na hmotnost 5 966 tun) méně než předpokládaný výnos. Opakem jsou trvalé travní porosty (TTP) a travní porosty na orné půdě (TP). Jejich výnosy nebyly nedostatkem srážek výrazně poznamenány.

Zhodnocení výnosů píce v roce 2016

Rok 2016 oproti roku 2015 nepřinášel ve sledovaném podniku žádné extrémy z hlediska produkce a výroby krmiv pro dojnice. Z pohledu výnosů píce ho lze klasifikovat jako průměrný, v případě výnosů kukuřic až mírně

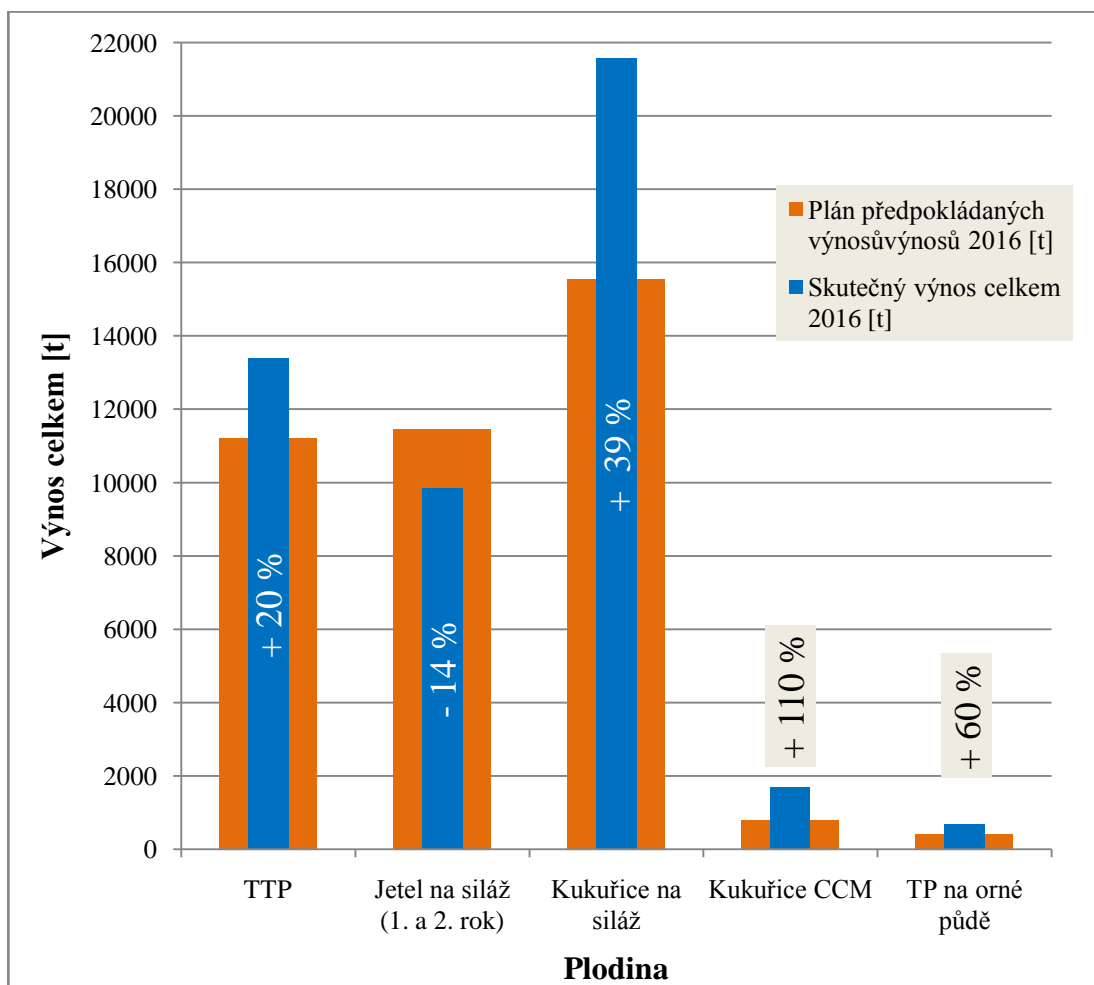
nadprůměrný. Souhrnné informace o výrobě krmiv pro dojnice v roce 2016 poskytuje tabulka 6.

Tabulka 6 Přehled pícein pro produkci krmiv a porovnání jejich plánované a skutečné produkce

Rok 2016	Plán			Skutečnost			Plán produkce [%]
Plodina	Osevní plocha [ha]	Předpokládaný výnos celkem [t]	Předpokládaný výnos [t.ha ⁻¹]	Osevní plocha [ha]	Skutečný výnos celkem [t]	Skutečný výnos [t.ha ⁻¹]	
Kukuřice na siláž	345	15 546	45	323	21 571	67	139
Kukuřice CCM	100	800	8	123	1 683	14	210
Jetel na siláž 1. rok	213	3 200	15	434	9 854	23	86
Jetel na siláž 2. rok	236	8 254	35				
TTP	746	11 194	15	766	13 388	18	120
TP na orné půdě	52	416	8	44	666	15	160

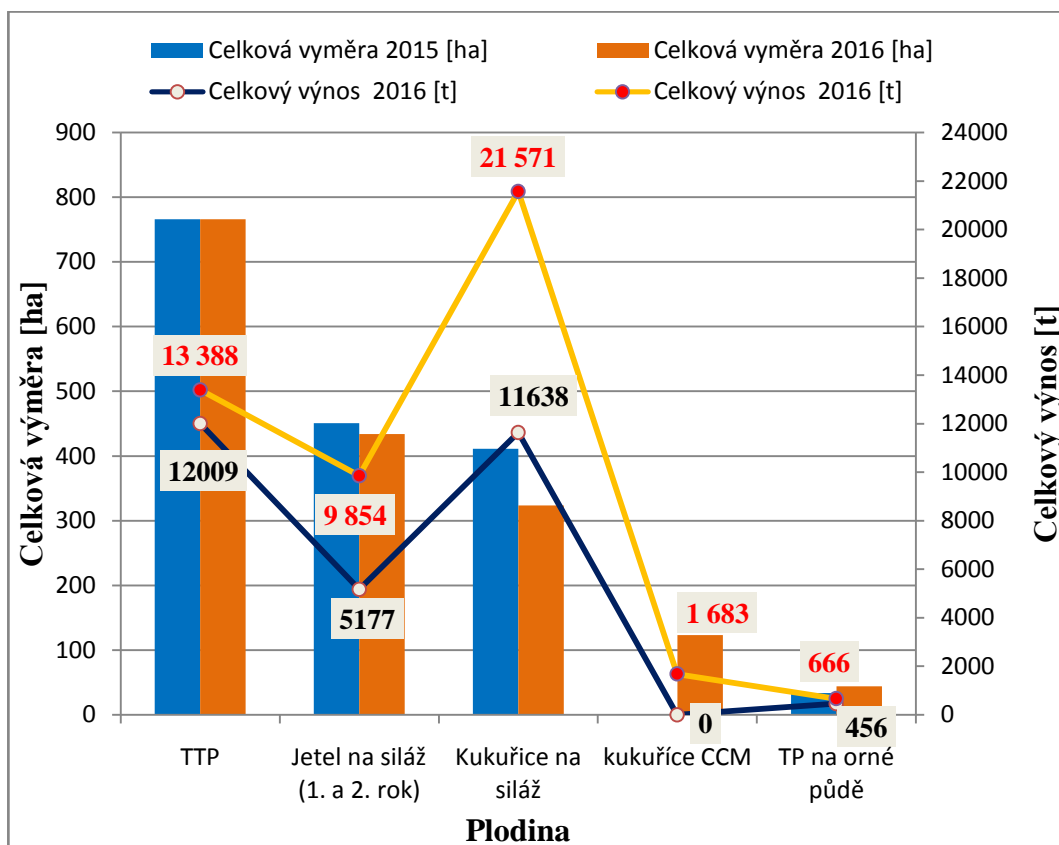
Tabulka 6 porovnává plánovaný a skutečný stav výroby objemných krmiv v roce 2016. Při výrobě jetelových siláží se nerozlišuje rok založení porostu (1. nebo 2. rok). Proto je skutečný stav osetých ploch a výnosů jetele na siláž v tabulce 6 uveden jako jejich součet. Oproti roku 2015 byla dodržena sklizeň kukuřice CCM. Sklizené vlhké zrno se jako krmivo pro dojnice silážuje ve vaku. Přehlednější porovnání plánovaných a skutečných výnosů jednotlivých plodin zobrazuje graf 5.

Graf 5 Porovnání skutečných a předpokládaných výnosů píce v roce 2016



Graf 5 porovnává plánované a skutečné výnosy píce v roce 2016. Obecným trendem v roce 2016 byla dostatečná produkce krmiv pro skot. Z grafu 5 je patrné, že obdobně tomu bylo i ve sledovaném podniku. Výjimkou je o 14 % nižší výnos hmoty jetelů na siláž, než byl stanovený plán. Dostatek srážek a vláh v době vegetace se pozitivně projevil na výnosu kukuřic. V případě silážní kukuřice bylo sklizeno oproti plánu o 39 % více hmoty, což v přepočtu na hmotnost dělá o 6 025 tun siláže více, než byl stanovený plán. Absence sklizně kukuřice CCM v roce 2015 byla částečně kompenzována vysokým výnosem v roce 2016, kdy bylo sklizeno až 110 % CCM nad původní plán. Trvalé travní porosty a travní porosty na orné půdě mají poměrně stabilní meziroční výnosy bez ohledu na nepříznivý vývoj počasí v daném roce. Souhrnné porovnání výnosů mezi rokem 2015 a 2016 zobrazuje graf 6.

Graf 6 Porovnání výměry ploch pícnin a jejich celkových výnosů mezi rokem 2015 a 2016



Při porovnání celkových výnosů pícnin z roku 2015 a 2016 (graf 6) je zřejmý nižší výnos pícnin v roce 2015. Nutno podotknout, že celkové výměry ploch u jednotlivých plodin se meziročně takřka nezměnily. Pouze kukuřice CCM byla v roce 2015 sklizena za účelem výroby siláže, čímž se částečně kompenzoval nízký výnos kukuřice na siláž. Výměra kukuřice CCM je proto přičtena ke kukuřici silážní, stejně tak jako její výnos ve hmotě (tabulka 5, kapitola 5.1.3). Na základě výsledků pozorování lze tedy konstatovat, že nízké výnosy pícnin v roce 2015 zapříčinil nedostatek srážek v době jejich intenzivního růstu. Nízký úhrn srážek v období vegetace má nepříznivý vliv zejména na výnosy pícnin na orné půdě, tedy silážní kukuřice a porosty jetele. Trvalé travní porosty a travní porosty na orné půdě vykazují z hlediska nepříznivě klimatu poměrně stabilní výnosy.

Nízký výnos silážních kukuřic v roce 2015 byl zaznamenán v rámci celé ČR. V roce 2015 dosahoval průměrný výnos silážní kukuřice ve sledovaném podniku $28,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, což je téměř identické s průměrným výnosem ČR za rok 2015, který byl $29,13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Naopak hektarový výnos silážní kukuřice

ve sledovaném podniku v roce 2016 ($66,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) značně přesáhl průměrný výnos ČR ($40, 72 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Zdroj: ČSÚ

Změny v klimatu a s ním spojený nedostatek srážek lze v následujících letech očekávat stále častěji (Benešová, 2014). Z hlediska rostlinné produkce je třeba s tímto faktem do budoucna počítat. Možným řešením je výběr vhodných hybridů kukuřice s resistencí vůči nedostatku vláhy. Výkyvy ve výnosek je třeba stabilizovat vytvářením zásob objemných krmiv v příznivém období. Limitujícím faktorem však zůstává skladovatelnost siláží a dalších krmiv pro skot.

5.2 Zhodnocení výživy produkčního stáda dojnic

Z produkčního hlediska je výživa dojnic rozhodujícím vnějším faktorem, ovlivňující produkci mléka a ekonomiku chovu. Filosofie výživy dojnic ve sledovaném podniku vychází z předpokladu vlastní výroby krmiv a jejich následného zhodnocení prostřednictvím dojnic v podobě vyprodukovaného mléka. Minoritní část krmiva pochází z nákupu. Úspěšnost produkce mléka tedy závisí na kvalitě a kvantitě vlastního vyrobeného krmiva.

5.2.1 Technologie výživy dojnic v produkci

Technologie chovu dojnic v produkci

S organizací a technikou krmení úzce souvisí technologie chovu dojnic. S měnicími se požadavky na výživu v průběhu mezidobí se mění i způsob chovu a ustájení. Dojnice v produkci jsou ustájeny v produkčních stájích. Jedná se o zrekonstruované či nově postavené moderní budovy, plně vyhovující požadavkům produkčních dojnic. Koncept stáji je řešen tak, aby splňoval podmínky welfare. Z technologického hlediska jde o volné boxové stáje s kejdovým hospodářstvím. Produkční stáje a tedy i dojnice jsou rozděleny zpravidla do 4 sekcí respektive skupin. První sekce je určena kravám v rozdoji. Do této sekce se krávy přesouvají v 5. až 8. dni po porodu z porodny. Podmiňujícím faktorem je bezproblémový porod a s ním spojený dobrý zdravotní poporodní stav dojnice. Druhá sekce je vyhrazena pro prvotelky. Vytvořením této samostatné skupiny se předchází znevýhodněného postavení prvotetek před staršími dojnicemi. Nižší postavení v hierarchii, souboje a upřednostňování

starších dojnic u krmného stolu zapříčiňuje značné ztráty v příjmu sušiny krmné dávky a tedy i produkci mléka u prvotelek. Zbývající dvě sekce připadají na dojnice v produkci. Do produkčního stáda se dojnice zařazují 42. den po otelení. Velikost skupin se pohybuje v rozmezí 70 až 90 kusů na jednu sekci. Dílčí rozdělení dle fáze laktace není v podniku zavedeno. Smyslem přerozdělení stáje do uvedených skupin je snadnější organizace a práce se stádem. Dojnice se zánětem mléčné žlázy zůstávají ve skupinách produkčního stáda. Nutné je jejich patřičné označení z důvodů identifikace na dojrně. Zachováním stávajících skupin u mastitidních krav se předchází stresu způsobeného přesunem a vytvářením nových skupin po přesunu do zvláštních sekcí. Tímto opatřením se snižuje závažnost průběhu onemocnění.

Technika krmení dojnic v produkci

Krmení produkčních dojnic se ve sledovaném podniku provádí jedenkrát denně. Strapák et al. (2013) uvádí, že četnost krmení v průběhu dne se různí a z praktického hlediska se jedná o záležitost podniku. Urban et al. (1997) doporučuje krmit dojnice dle ročního období jednou až třikrát denně. Vždy je důležité zohlednit podmínky a zkušenosti konkrétního podniku, odvíjející se od sledování příjmu krmiva dojnicemi.

Proces krmení dojnic začíná ve sledovaném podniku každý den přesně ve stanovený čas, a to ve 12:00 hodin. Nejprve jsou vyhrnuty zbytky krmiva („nedožerky“). Množství zbytků krmiva vypovídá o celkové úrovni výživy. Mudřík et al. (2006) doporučuje množství „nedožerků“ do 3 až 5 % z celkového množství zakládaného krmiva. Ve sledovaném podniku se podíl „nedožerků“ pohybuje na úrovni 3,98 % z celkového množství zakládaného krmiva. Při výrazné změně krmné dávky krátkodobě vzroste množství „nedožerků“ na 5 až 8 %, výjimečně i více. Následuje příprava směsné krmné dávky, sestávající z nakládky jednotlivých komponent dle předepsaného poměru a váhy. Přesnost nakládky se řídí tenzometrickou váhou, zabudovanou v krmném voze. Nakládka jednotlivých komponent probíhá v následujícím pořadí:

1. Sypké druhy krmiva: produkční směs, CCM
2. Travní a jetelové siláže
3. Kukuřičná siláž
4. Seno

Pořadí nakládání 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 10 minut. Doležal a Staněk (2015) uvádějí obdobné časové doporučení.

Proces zakládání směsné krmné dávky (TMR) na krmný stůl ve stájích je rozdělen do 3 etap. Každá etapa zahrnuje založení krmné dávky u každé kategorie skotu na farmě v pořadí: produkce, rozdoj + porodna. Mezi jednotlivými kategoriemi se míchá nová TMR. Celý proces se opakuje 3x (3 etapy) do dosažení předepsaného množství založené TMR. Smyslem je umožnit v době krmení okamžitý přístup ke krmivu všem kravám na farmě.

Krmivo je v průběhu dne pravidelně přihrnováno. V době dojení (3x denně) je přihrnování spojeno s vyhrnováním kejdy z hnojných chodeb a provádí se kolovým smyčkem řízeným nakladačem. Samozřejmostí je výměna adaptérů mezi operacemi. Ve zbylém čase je krmivo přihrnováno automatickým zařízením v pravidelných intervalech. Dle Hulsena a Aerdena (2014) by měla být krmná dávka dojnicím stále přístupná. Pravidelné přihrnování krmné dávky stimuluje potřebu příjmu krmiva a zvyšuje tím příjem sušiny, což se pozitivně odráží v užitkovosti dojnic.

K zajištění celého procesu krmení využívá sledovaný podnik na farmách Chotýšany a Struhařov samojízdný krmný vůz FARESIN s míchací vanou o objemu 14 m³ a vertikálním šnekovým systémem míchání. Farma Milovanice je vybavena taženým krmným vozem FRASTO s míchací vanou o objemu 13 m³ a horizontálním míchacím šnekem. Mezi základní požadavky stanovené sledovaným podnikem na oba krmné vozy patří dokonalé promíchání všech komponent TMR, zachování struktury krmiv a rovnoměrné dávkování na krmný stůl. Tyto požadavky se shodují s doporučením od Gálíka et al. (2015).

5.2.2 Analýza kukuřičných siláží

Kukuřičná siláž se řadí díky vysokému obsahu škrobu a tím vysoké koncentraci energie mezi glycidová objemná krmiva. Kukuřičný škrob je pro přežvýkavce relativně dobře dostupný a jeho množství rozhoduje o produkční účinnosti krmiva. Proto je jednou z hlavních analýz u kukuřičné siláže stanovení škrobu (Třináctý et al., 2010).

V roce 2015 byl hlavním fenoménem nedostatek dešťových srážek, což se negativním způsobem projevilo ve snížené produkci hmoty a výnosu kukuřičných siláží. Nedostatek vláhy zároveň omezuje růst a vývoj kukuřičných palic. Díky sníženému množství zrna a jeho velikosti poklesá i obsah škrobu (Mikyska, 2016). Laboratorní analýzu živin kukuřičné siláže ze sledovaného podniku uvádí tabulka 7.

Tabulka 7 Rozbor kukuřičné siláže ve sledovaném podniku a jeho porovnání s republikovým průměrem za rok 2015 (Mikyska, 2016)

Ukazatel	Jednotka	Sledovaný podnik 2015		Republikový průměr 2015	
		V původní hmotě	V sušině	V původní hmotě	V sušině
Sušina	%	39,79	100	33,2	100
Škrob	%	6,51	16,36	9,36	28,2
NDF	%	15,20	38,19	14,28	43
ADF	%	6,60	16,60	7,57	22,8
pH	%	3,73	-	3,78	-
Kyselina mléčná	%	1,43	3,59	1,89	5,69
Kyselina octová	%	0,97	2,45	0,53	1,6
Kyselina propionová	%	0,18	0,44	-	-
Kyselina máselná	%	<0.01	<0.01	-	-

Z tabulky 7 je patrný nízký obsah škrobu způsobený nedostatečným růstem a vývojem kukuřičných palic, potažmo absencí srážek během vegetace v roce 2015. Siláž sledovaného podniku obsahovala v sušině 16,36 % škrobu, což je takřka o třetinu škrobu méně, než je republikový průměr z téhož roku.

V roce 2016 nebyly z hlediska produkce kukuřičné siláže ve sledovaném podniku zaznamenány žádné extrémy. Mikyska (2017) uvádí, že vlivem dostatku vláhy a příznivého vývoje počasí během vegetace dosahovala kukuřice dobrých výnosů hmoty a především výborných až rekordních hodnot v obsahu škrobu. Laboratorní analýzu kukuřičné siláže ze sledovaného podniku uvádí tabulka 8.

Tabulka 8 Rozbor kukuřičné siláže ve sledovaném podniku a jeho porovnání s republikovým průměrem za rok 2016 (Mikyska, 2017)

Ukazatel	Jednotka	Sledovaný podnik 2016		Republikový průměr 2016	
		V původní hmotě	V sušině	V původní hmotě	V sušině
Sušina	%	33,46	100	38,2	100
Škrob	%	11,06	33,05	12,99	34
NDF	%	10,01	29,93	16,2	42,4
ADF	%	5,55	16,60	8,6	22,5
pH	%	3,69	-	3,83	-
Kyselina mléčná	%	0,70	2,09	2,17	5,69
Kyselina octová	%	0,74	2,22	0,61	1,6
Kyselina propionová	%	<0.01	<0.01	-	-
Kyselina máselná	%	<0.01	<0.01	-	-

Jak uvádí tabulky 8, obsah škrobu v siláži sledovaného podniku byl 33,05 % v sušině. Při porovnání s předchozím rokem 2015 (tabulka 7, obsah škrobu siláže sledovaného podniku - 16,36 % v sušině) se dostáváme téměř na dvojnásobnou meziroční hodnotu. Rok 2016 lze tedy skutečně z tohoto hlediska považovat za úspěšný. Vysoký obsah škrobu předurčuje i dobrou produkční účinnost kukuřičné siláže.

Tabulka 7 a tabulka 8 vyhodnocují mimo jiné i pH a obsah organických kyselin u siláží ve sledovaném podniku. Na základě těchto hodnot je možné posoudit průběh fermentačního procesu. Obecně ho lze v roce 2015 a 2016 hodnotit jako zdařilý. Nutno zopakovat, že sledovaný podnik nepoužívá žádná silážní aditiva.

5.2.3 Zhodnocení krmných dávek pro dojnice v produkci

Posuzované krmné dávky pro dojnice ve sledovaném podniku sestávají výhradně z vlastní krmivové základny. Jakost komponentů krmných dávek včetně jejich zastoupení se proto odvíjí od pěstitelské úspěšnosti a technologie rostlinné výroby, včetně technologie konzervace a uskladnění vyprodukovaných krmiv.

Krmné dávky pro dojnice v produkci jsou normovány na živou hmotnost 615 kg, produkci mléka 38 l.den⁻¹, tučnost mléka 4 % s obsahem bílkovin 3,4 %.

Krmné dávky pro dojnice v produkci v roce 2015 a 2016

Složení krmných dávek pro dojnice v produkci a zastoupení jednotlivých komponent zobrazuje tabulka 9. Složení produkčních směsí, tedy MIX 6 a MIX 7, zobrazuje tabulka 10.

Tabulka 9 Složení krmných dávek pro dojnice v produkci v roce 2015 a 2016

Krmivo	Množství v krmné dávce [kg v původní sušině]	
	Krmná dávka 2015	Krmná dávka 2016
Kukuřičná siláž	25*	19**
Jetelová siláž	15	15
Travní siláž	4	4
Kukuřičné zrno vlhké (CCM)	2,5	2,5
Travní seno 10 % NL	0,75	0,75
MIX 6	3	3
MIX 7	6	6
Celkem v původní sušině	56,25	50,25
Celkem v sušině	24,49	23,27

* Kukuřičná siláž z roku 2014 s obsahem škrobu 33 %

** Kukuřičná siláž z roku 2015 s obsahem škrobu 16 %

V roce 2015 byl k dispozici dostatek vyrobených krmiv pro dojnice v odpovídající živinové kvalitě. Je to dáno ročním posunem ve zkrmování vyrobených krmiv, respektive krmiva vyrobená v roce 2014 jsou do krmných dávek zařazována přelomem roku 2014/2015. V roce 2015 se tedy zkrmovala roční zásoba krmiv vyrobených v roce 2014. Nedostatek vyrobených krmiv v 2015 vlivem nepřízně počasí se tedy promítá až do krmné dávky v roce 2016. Nízké výnosy hmoty objemných krmiv v roce 2015, především kukuřičné siláže, nestačily pokrýt plánovanou zásobu objemných krmiv pro následující rok 2016. Aby zásoba kukuřičné siláže vystačila pro rok 2016, přistoupil sledovaný podnik k úpravě krmné dávky v roce 2016 v podobě množstevní restrikce kukuřičné siláže z původních 25 kg v KD 2015 na 19 kg v KD 2016 (viz. tabulka 9). Nižší zastoupení kukuřičné siláže v krmné dávce nebylo suplementováno jiným krmivem, čímž došlo ke snížení celkového množství krmné dávky na jednu dojnici o 1,22 kg v sušině.

Maskal'ová a Vajda (2007) doporučují zastoupení objemných krmiv v krmné dávce pro dojnice z 55 až 70 %. Krmné dávky sledovaného podniku tvoří objemná krmiva ze 79,5 % (rok 2015) a 77% (rok 2016). Majoritní podíl mezi těmito objemnými krmivy zaujímá kukuřičná siláž. Dle Strapáka et al. (2013) je kukuřičná siláž v krmné dávce dojníc rozhodujícím zdrojem energie a stabilizačním prvkem bachorové fermentace. Proto by její množství v KD mělo být okolo 15 kg (Vyskočil, 2008). V případě sledovaného podniku je zastoupení kukuřičné siláže v krmných dávkách o 10 kg (rok 2015) a 4 kg (rok 2016) vyšší než uvedené doporučení.

Tabulka 10 Složení produkční směsi pro dojnice v produkci MIX 6 a MIX 7

Krmivo	Zastoupení [%]		Přepočet na krmnou dávku [kg]		
	MIX 6	MIX 7	MIX 6 [3 kg v TMR]	MIX 7 [6 kg v TMR]	Celkem [kg]
Pšenice	45	33	1,35	1,98	3,33
Ječmen	24	20	0,72	1,2	1,92
Sója	0	16	0	0,96	0,96
Řepkový šrot	25	11	0,75	0,66	1,41
Premix	6	20	0,18	1,2	1,38
Celkem	100 %	100 %	3 kg	6 kg	9 kg

Sledovaný podnik připravuje dvě produkční směsi o rozdílném složení - MIX 6 a MIX 7 (tabulka 10). Obě směsi se míchají do TMR všech kategorií dojníc na farmě (porodna, rozdoj, produkce). Liší se pouze dávkování a vzájemný poměr obou směsí, čímž se respektují odlišné živinové požadavky s měnící se užitkovostí dojníc.

S restrikcí dávky kukuřičné siláže v krmné dávce v roce 2016 automaticky vzrostlo zastoupení jadrného krmiva respektive produkčních směsí MIX 6 a MIX 7. Vyšší zastoupení produkčních směsí částečně kompenzovalo nízkou energetickou hodnotu kukuřičné siláže z roku 2015, zařazenou do krmné dávky v roce 2016.

Tabulka 11 a tabulka 12 porovnávají živinovou analýzu produkční krmné dávky pro dojnice v roce 2015 a 2016 s normou NRC (2001). Úroveň metabolizovatelné energie je porovnána s doporučením dle Morana (2005). Pro optimální vyhodnocení je v tabulce 11 a tabulce 12 uveden procentický rozdíl mezi živinovou analýzou krmné dávky sledovaného podniku a normou NRC (2001) či doporučením dle Morana (2005).

Tabulka 11 Živinová analýza produkční krmné dávky 2015 ve sledovaném podniku

Ukazatel	Jednotka	Sledovaná KD 2015	Norma NRC 2001	Rozdíl [%]
Sušina	kg	24,49	23,60	+3,77
Metabolizovatelná energie	Mcal/den	59,81	64,06*	-6,63
Hrubý protein	% sušiny	16,03	15,20	+5,46
Metabolizovatelný protein	g/den	2 702,00	2 407,00	+12,26
RUP ^a	g/den	1 004,60	1 291,00	-22,18
RDP ^b	g/den	1 489,07	2 298,00	-35,20
Lysin	g	172,78	172,68	+0,06
Metionin	g	51,70	51,44	+0,51
NDF ^c	% sušiny	33,66	25–33	+16,07
ADF ^d	% sušiny	18,24	17–21	-4
NCF ^e	% sušiny	42,76	36–44	+6,9
škrob	%	25,17	–	–
Vápník	% sušiny	0,72	0,61	+18,03
Fosfor	% sušiny	0,39	0,35	+11,43

*Metabolizovatelná energie porovnávána s doporučením dle Morana (2005)

^a RUP - hrubý protein krmiva nedegradovatelný v bachoru

^b RDP - hrubý protein krmiva degradovatelný v bachoru

^c NDF - neutrálně detergentní vláknina

^d ADF - acidodetergentní vláknina

^e NCF - nevláknité sacharidy

Z tabulky 11 je v případě sledované krmné dávky patrný o 3,77 % vyšší denní příjem sušiny, než doporučuje norma. Dle Koukolové et al. (2017) by se množství přijaté sušiny u dojnic v laktaci mělo pohybovat mezi 4 až 4,5 % živé hmotnosti. Sledovaná krmná dávka zajišťuje denní příjem sušiny na úrovni 3,98 % z živé hmotnosti dojnice. Z hlediska obsahu energie má sledovaná krmná dávka o 6,63 % nižší obsah energie, než doporučuje Moran (2005). Třináctý et al. (2013) uvádí, že smyslem klasifikace proteinu je co nejpřesněji predikovat tok metabolizovatelného proteinu do tenkého střeva. V případě sledované krmné dávky je úroveň metabolizovatelného proteinu (skutečně

stravitelného v tenkém střevě) o 12,26 % vyšší, než uvádí norma. Za optimálně vybalancované živiny ve sledované krmné dávce lze pokládat obsah lysinu a metioninu. Zastoupení jednotlivých frakcí vlákniny je v rozpětí normy. Obsah vápníku a fosforu splňuje doporučený poměr u produkčních dojníc Ca : P = 1,5 : 1 (Suchý et al., 2011).

Tabulka 12 Živinová analýza produkční krmné dávky 2016 ve sledovaném podniku

Ukazatel	Jednotka	Sledovaná KD 2016	Norma NRC 2001	Rozdíl [%]
Sušina	kg	23,27	23,60	-1,40
Metabolizovatelná energie	Mcal/den	59,97	64,06*	-6,38
Hrubý protein	% sušiny	16,57	15,20	+9,01
Metabolizovatelný protein	g/den	2 674,00	2 407,00	+11,09
RUP ^a	g/den	1 022,80	1 291,00	-20,77
RDP ^b	g/den	1 415,88	2 298,00	-38,39
Lysin	g	166,48	170,56	-2,39
Metionin	g	49,43	50,78	-2,66
NDF ^c	% sušiny	34,34	25–33	+18,41
ADF ^d	% sušiny	17,88	17–21	-5,89
NCF ^e	% sušiny	41,39	36–44	+3,48
škrob	%	19,07	–	–
Vápník	% sušiny	0,88	0,61	+44,26
Fosfor	% sušiny	0,40	0,35	+14,29

*Metabolizovatelná energie porovnávána s doporučením dle Morana (2005)

^a RUP - hrubý protein krmiva nedegradovatelný v bachoru

^b RDP - hrubý protein krmiva degradovatelný v bachoru

^c NDF - neutrálně detergentní vláknina

^d ADF - acidodetergentní vláknina

^e NCF - nevláknité sacharidy

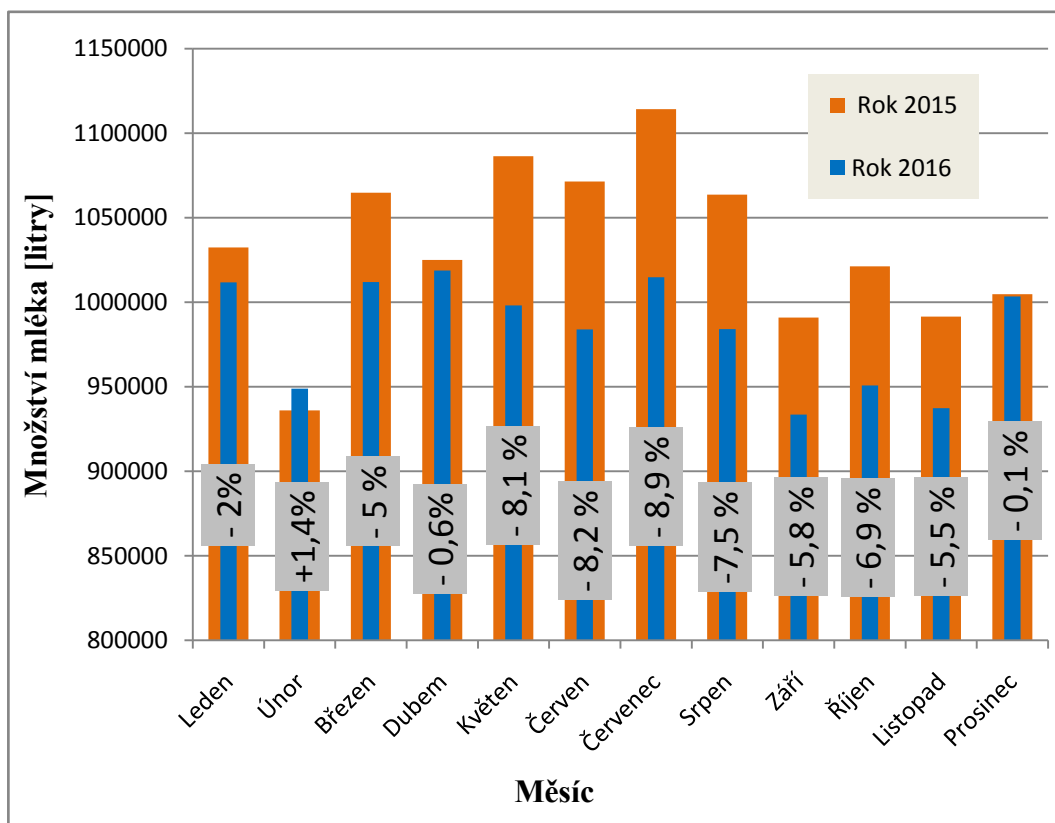
Při porovnání denního příjmu sušiny (tabulka 12) se sledovaná krmná dávka 2016 takřka neliší od uvedené normy. Moran (2005) doporučuje denní příjem metabolizovatelné energie 64,06 Mcal, což je o 6,38 % více, než poskytuje sledovaná krmná dávka. Úroveň metabolizovatelného proteinu krmné dávky je oproti normě o 11,09 % nižší. Zastoupení lysinu, metioninu a jednotlivých frakcí vlákniny odpovídá doporučení normy. V případě vápníku a fosforu lze pozorovat jejich vyšší zastoupení v krmné dávce, než uvádí norma. Mudřík et al. (2006) zmiňuje, že v krmných dávkách bývá častý nadbytek vápníku a nedostatek fosforu. Z tohoto hlediska je důležitý vzájemný poměr těchto prvků (Ca : P = 1,5 : 1), který sledovaná krmná dávka splňuje.

Na základě sledovaných živinových parametrů a jejich procentických odchylek od normy a doporučení dle Morana (2005) v tabulce 11 a tabulce 12 lze konstatovat, že živinové analýzy sledovaných krmných dávek se výrazně neliší od uvedených doporučení.

5.3 Analýza produkce mléka ve sledovaném podniku

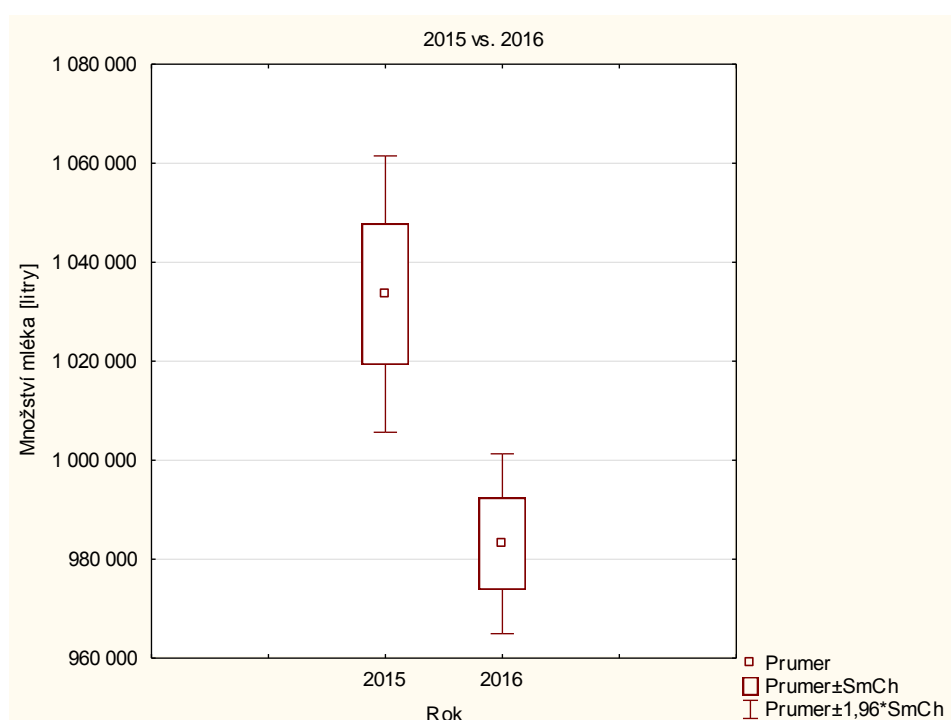
Mléčná užitkovost dojnic se mimo jiné odvíjí od odpovídající úrovně výživy. Předkládaná krmná dávka musí krýt potřebné množství živin a energie. Dle Boušky et al. (2006) se nedostatky ve výživě a náhlé změny v krmných dávkách projevují sníženou užitkovostí. Graf 7 porovnává celkovou meziroční produkci mléka dle jednotlivých měsíců v každém roce. Z uvedeného grafu vyplývá podstatně nižší produkce mléka v roce 2016. V období od ledna do dubna roku 2016 se měsíční produkce mléka výrazně nelišila od roku 2015. K výraznému snížení produkce došlo až v období od května 2016 do listopadu 2016, kdy celková výroba mléka klesla v průměru o 7,3 % oproti roku 2015. K opětovnému nárůstu produkce došlo až v prosinci 2016, kdy celková produkce v tomto měsíci byla takřka identická s celkovou produkcí v prosinci 2015.

Graf 7 Porovnání celkové produkce mléka dle jednotlivých měsíců v roce 2015 a 2016



Snížená celková produkce mléka v roce 2016 je zapříčiněna změnou v krmné dávce 2016 (kapitola 5.2.3), kdy došlo ke snížení celkové krmné dávky o 1,22 kg v sušině na dojnici a den. Weiss (2015) uvádí, že pokles příjmu sušiny KD o 1 kg způsobí u dojnic pokles užitkovosti o 2 až 2,5 kg mléka za den. Zároveň byla do KD zařazena kukuřičná siláž z roku 2015, která měla oproti předchozím rokům téměř poloviční obsah škrobu (kapitola 5.2.2). Uvedené změny v krmné dávce byly provedeny počátkem roku 2016.

Graf 8 Porovnání celkové výroby mléka mezi rokem 2015 a 2016



Tabulka 13 Porovnání celkové výroby mléka mezi rokem 2015 a 2016

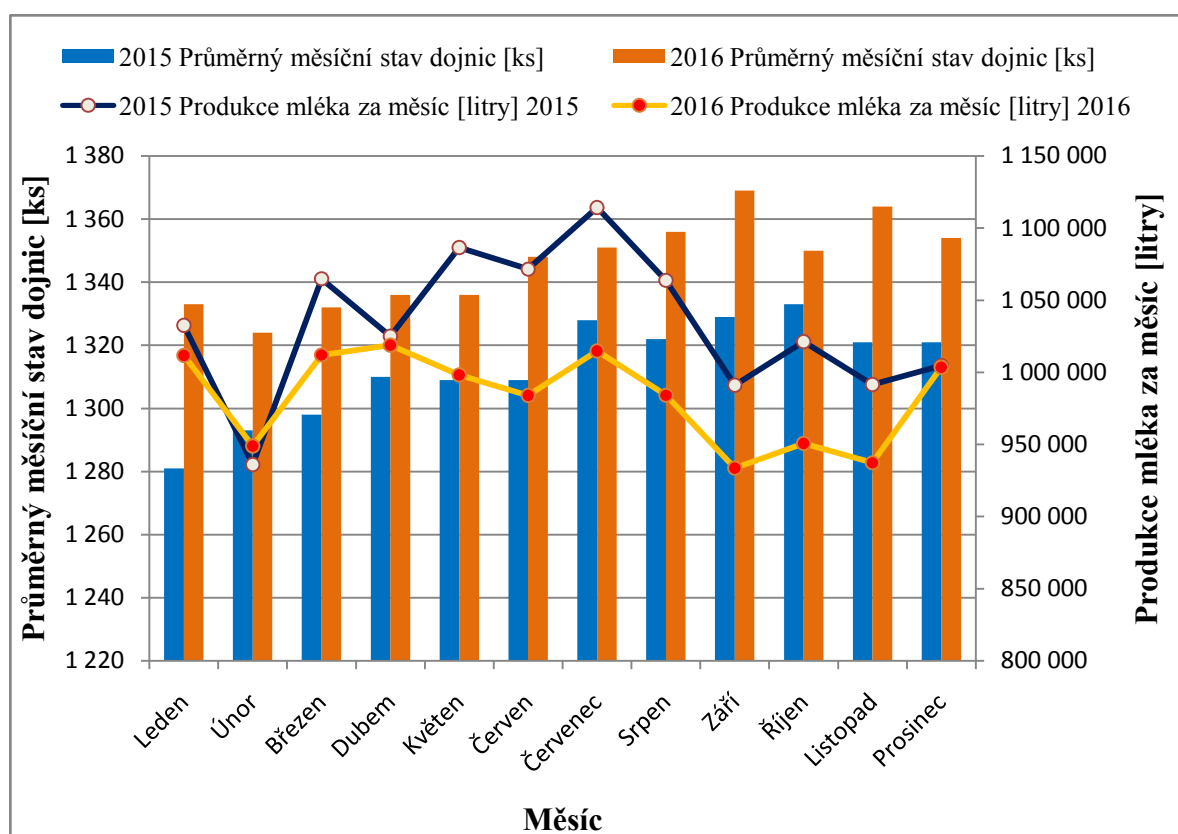
	Počet případů	Průměr (2015)	Průměr (2016)	Hodnota t	sv	p	p (Levene)
2015 vs. 2016	24	1033559	983125	2,967584	22	0,007108	0,214713

Graf 8 a tabulka 13 zobrazují statistické zhodnocení celkové výroby mléka mezi roky 2015 a 2016 (program Statistica, dvouvýběrový t-test se zvolenou hladinou významnosti $p=0,05$). Graf 8 analyzuje rozdíl v průměrných měsíčních dodávkách mezi rokem 2015 a 2016. Číselně jsou tyto hodnoty uvedeny v tabulce 13. Na základě dosažených výsledků ($p=0,007108 < 0,05$; $p \text{ Levene}=0,214713 > 0,05 \rightarrow$ splněna homoskedasticita dat) lze usoudit, že se celková výroba mléka v jednotlivých měsících mezi roky 2015 a 2016

statisticky lišila. V roce 2015 bylo měsíčně vyprodukováno v průměru o 50 434 litrů mléka více, než v roce 2016.

Objektivní posouzení rozdílu v produkci mléka mezi rokem 2015 a 2016 zobrazuje graf 9. Uvedený graf porovnává meziroční rozdíly ve stavech dojnic a měsíční produkce mléka. Z grafu 9 je patrný meziroční nárůst stavů dojnic. Zatímco v roce 2015 byl průměrný stav dojnic 1314 ks, v roce 2016 došlo k navýšení průměrného stavu dojnic na 1346 ks. I přes meziroční nárůst stavů dojnic poklesla v roce 2016 produkce mléka. Důvodem poklesu produkce zůstávají změny v krmné dávce produkčních dojnic, uskutečněné počátkem roku 2016 (kapitola 5.2.3).

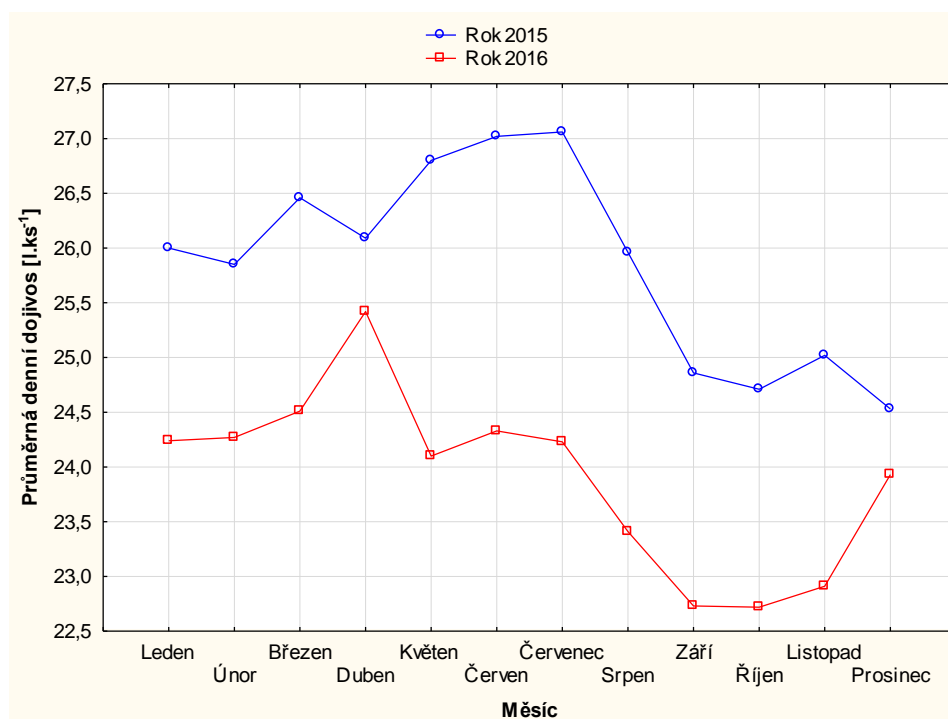
Graf 9 Porovnání průměrných měsíčních stavů dojnic a měsíční produkce mléka mezi roky 2015 a 2016



Graf 10 porovnává průměrnou denní dojivost [$l \cdot ks^{-1}$] v jednotlivých měsících mezi rokem 2015 a 2016. Výrazný pokles mléčné užitkovosti lze u obou roků pozorovat v období od července do září. Důvodem poklesu užitkovosti může být z malé části sezónnost, respektive vysoké letní teploty, způsobující tepelný stres. Snížená užitkovost v letních měsících je obecně známý trend (Hulsen, Aerden, 2014). Strapák et al. (2013) uvádí, že tepelný stres nastává

u vysokoprodukčních dojnic již při teplotě 25 °C. Dojnice omezeně přijímají krmnou dávku, čímž klesá užitkovost. Při porovnání průměrné denní dojivosti mezi rokem 2015 a 2016 lze pozorovat její pokles v roce 2016, kdy průměrná denní dojivost klesla z 25,86 l.k.s⁻¹ (2015) na 23,94 l.k.s⁻¹(2016). Příčinou tohoto meziročního poklesu je zmiňovaná změna v krmné dávce 2016 (kapitola 5.2.3).

Graf 10 Porovnání průměrné denní dojivosti [l.k.s⁻¹] mezi roky 2015 a 2016



V návaznosti na pokles mléčné užitkovosti dojnic a změnu krmné dávky mezi rokem 2015 a 2016 byla provedena analýza obsahu mléčného tuku a bílkovin. Pro vyhodnocení bylo zvoleno statistické porovnání prostřednictvím dvouvýběrového t-testu v programu Statistica, se zvolenou hladinou významnosti $p=0,05$. Dosažené výsledky zobrazuje tabulka 14 a tabulka 15.

Tabulka 14 Porovnání obsahu bílkovin [%] v mléce mezi rokem 2015 a 2016

	Počet případů	Průměr (2015)	Průměr (2016)	Hodnota t	sv	p	p (Levene)
2015 vs. 2016	24	3,34	3,39	-1,52548	22	0,141388	0,122142

Na základě dosažených výsledku v tabulce 14 ($p=0,141388 > 0,05$; $p \text{ Levene} = 0,122142 > 0,05 \rightarrow$ splněna homoskedasticita dat) lze konstatovat, že obsah bílkovin se mezi rokem 2015 a 2016 statisticky neliší. Průměrný obsah mléčných bílkovin dosahoval v roce 2015 úrovně 3,34 % a v roce 2016 3,39 %.

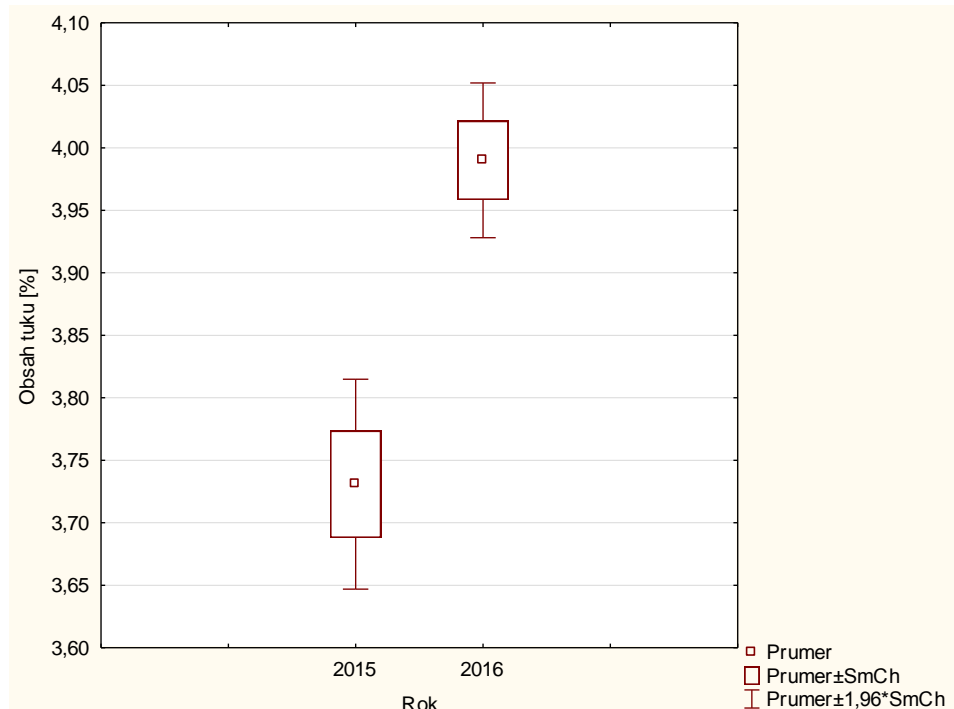
Pokles mléčné užitkovosti a změna krmné dávky mezi rokem 2015 a 2016 neměly vliv na obsah bílkovin v produkovaném mléce.

Tabulka 15 Porovnání obsahu tuku v mléce mezi rokem 2015 a 2016

	Počet případů	Průměr (2015)	Průměr (2016)	Hodnota t	sv	p	p (Levene)
2015 vs. 2016	24	3,73	3,99	-4,86960	22	0,000072	0,162825

Tabulka 15 porovnává obsah mléčného tuku mezi rokem 2015 a 2016. Ze statistické analýzy v uvedené tabulce je patrné, že obsah tuku v mléce se mezi rokem 2015 a 2016 lišil ($p=0,000072 > 0,05$; $p \text{ Levene}=0,162825 > 0,05 \rightarrow$ splněna homoskedasticita dat). V tomto případě došlo k meziročnímu nárůstu průměrného obsahu z 3,73 % (rok 2015) na 3,99 % (rok 2016). Přehledněji zobrazuje tento fakt graf 11. Dle Strapáka et al. (2013) roste s poklesem užitkovosti obsah mléčných složek. Důležitým faktorem pro tvorbu mléčného tuku je obsah vlákniny v krmné dávce (Kudrna, 2007). K nepatrnému nárůstu obsahu NDF a ADF došlo v krmné dávce 2016 (kapitola 5.2.3, tabulka 11 a tabulka 12).

Graf 11 Porovnání obsahu tuku v mléce mezi rokem 2015 a 2016



5.4 Ekonomická analýza výroby mléka ve sledovaném podniku

Hlavním předpokladem úspěšného chovu dojnic je pravidelná analýza provozních a ekonomických ukazatelů a jejich zhodnocení z hlediska efektivity produkce. Na základě provedených analýz je možné přijímat opatření, vedoucí ke zvýšení efektivity a rentability chovu. Dle Krpálkové et al. (2017) je efektivita výroby mléka determinována komplexem ukazatelů, mezi které patří úroveň mléčné užitkovosti, ukazatelé reprodukce, produkční dlouhověkost, dobrý zdravotní stav a ekonomická kalkulace nákladů a výnosů výroby. Tabulka 16 vyhodnocuje provozní ukazatelé výroby mléka ve sledovaném podniku za rok 2015 a 2016. Pro objektivní posouzení je v tabulce 16 uvedena k vybraným ukazatelům jejich průměrná hodnota za ČR v roce 2015 (Syrůček, 2016).

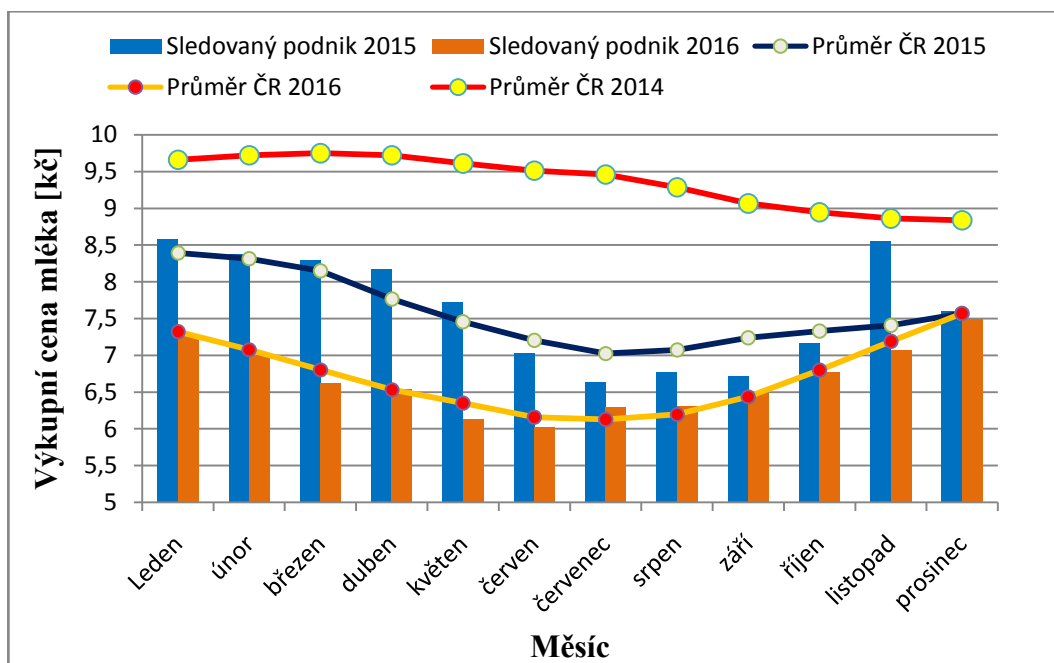
Tabulka 16 Zhodnocení provozních ukazatelů výroby mléka ve sledovaném podniku a jeho porovnání s průměrem ČR

Ukazatel	Jednotka	Sledovaný podnik 2015	Sledovaný podnik 2016	Průměr ČR 2015
Průměrný stav na podnik	ks	1 314	1 353	621
Dojivost za rok	litrů na krávu	9 441	8 765	9 137
Dojivost na kus a den	l.ks ⁻¹	25,86	23,94	25,02
Výroba mléka celkem	litry za rok	12 403 202	11 797 500	-
Prodej mléka celkem	litry za rok	12 242 149	11 709 099	-
Tržnost mléka	%	98,70	99,25	97
Tučnost mléka	%	3,73	3,99	3,79
Bílkoviny v mléce	%	3,34	3,39	3,36
Obměna stáda krav	%	30,82	30,39	35,8
Krav na 1. laktaci	%	30,37	35	37,1
Průměrná laktace	počet	3,8	3,1	2,3
Mezidobí	dny	403	393	405
Servis perioda	dny	111	120	123
Věk při 1. telení	dny	705,5	695	747
Zabřez. krav po všech. insemin.	%	38	36	38,0
Zabřez. krav po všech insemin.	%	39	39	36,8
Odchov telat na 100 krav	ks	93,98	94,23	99,4
Krav na ošetřovatele	ks	59,73	61,5	48,8
Tržní mléko na ošetřovatele	litrů za rok	556 461	532 033	440 920

5.4.1 Vývoj výkupních cen mléka

Rok 2015 zaznamenal z hlediska produkce mléka dva důležité zvraty. První změnou v sektoru výroby mléka bylo zrušení mléčných kvót v březnu 2015. Dle Samkové et al. (2015) přispěla tato změna k výraznějšímu kolísání tržních cen mléka a destabilizaci trhu s touto komoditou. Druhou změnou je výrazný propad výkupních cen mléka v témže roce, zasahující až do roku 2016. Právě výkupní cena je rozhodujícím faktorem, ovlivňující ekonomiku chovu dojníc. Tržby za mléko tvoří hlavní položku výnosů producentů mléka. Vývoj výkupních cen mléka ve sledovaném podniku a jejich porovnání s průměrnou výkupní cenou ČR (zdroj: MZe) zobrazuje graf 12.

Graf 12 Vývoj výkupních cen za litr mléka ve sledovaném podniku a jejich porovnání s průměrnou výkupní cenou ČR [Kč.l⁻¹]



Při porovnání výkupních cen mléka (graf 12) je patrný oproti předcházejícímu období jejich výrazný pokles v roce 2015 a 2016. Zatímco v roce 2014 byla průměrná výkupní cena mléka 9,37 Kč.l⁻¹ (průměr ČR 2014), v roce 2015 došlo k jejímu poklesu na 7,58 Kč.l⁻¹ (průměr ČR 2015) a v roce 2016 na 6,72 Kč.l⁻¹ (průměr ČR 2016). Při porovnání výkupních cen mléka sledovaného podniku za rok 2015 a 2016, s průměrnou výkupní cenou ČR ve stejných letech, není zaznamenán výrazný rozdíl. V roce 2015 byla průměrná výkupní cena mléka ve sledovaném podniku 7,64 Kč.l⁻¹ a roce 2016 dokonce jen 6,67 Kč.l⁻¹.

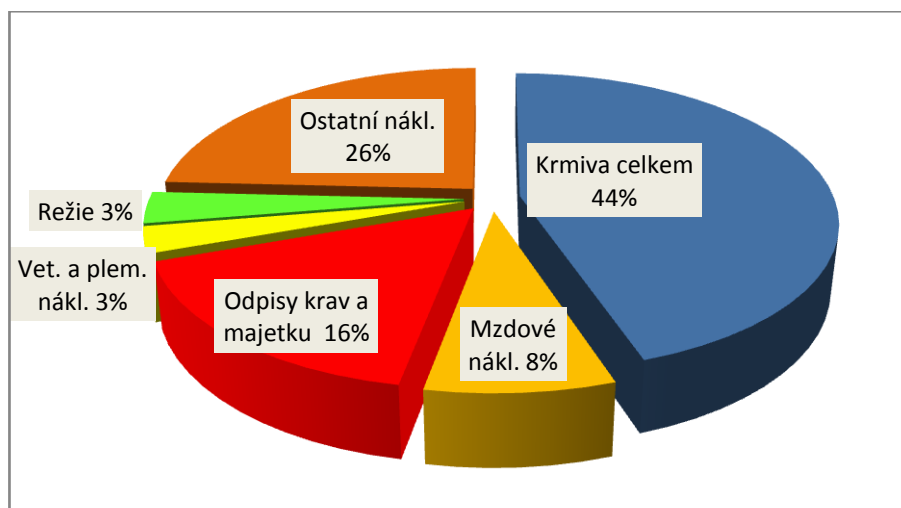
5.4.2 Analýza nákladů produkce mléka

Ekonomický výsledek výroby mléka je kromě výkupní ceny mléka ovlivněn nákladovostí na výrobu. Tabulka 17 zobrazuje výčet jednotlivých položek nákladů na produkci mléka v celkovém součtu za rok 2015 a 2016, nebo vztažených na litr vyrobeného mléka. Přehled struktury a zastoupení jednotlivých nákladů v roce 2015 a 2016 zobrazuje graf 13. Nutno podotknout, že struktura a zastoupení jednotlivých nákladů se meziročně nijak nezměnila. Krpálková et al. (2017) uvádí, že 43% nákladů na výrobu mléka připadá na náklady krmiv. Ve sledovaném podniku tvoří náklady na krmiva 44 % všech nákladů (graf 13), tj. 3,46 Kč na litr mléka v roce 2015. V roce 2016 vzrostli ve sledovaném podniku náklady krmiva na 3,89 Kč na litr. Z tabulky 17 je patrné, že sledovaný podnik má minimální náklady na krmiva nakoupená, respektive využívá převážně vlastních zdrojů krmiv oceněných vnitropodnikovou cenou. Nepřímým ukazatelem zdravotního stavu dojníc jsou náklady na veterinární výkony a léky. Společně s náklady na plemenářskou práci tvoří 3 % celkových nákladů ve sledovaném podniku (graf 13). Dle Syrůčka (2016) připadá na veterinární a plemenářský výkon 6 % celkových nákladů, z čehož vyplývá dobrý zdravotní stav krav a úroveň reprodukce ve sledovaném podniku. Celkové náklady na produkci mléka činily ve sledovaném podniku v roce 2015 94 380 997 Kč, tj. 7,71 Kč na litr vyrobeného mléka. V roce 2016 vzrostly celkové náklady na produkci mléka na 96 133 907 Kč, což je oproti roku 2015 o 1 752 910 Kč více. Důvodem meziročního nárůstu jsou vyšší náklady na nakoupená krmiva v roce 2016 v důsledku nevyhovujícího stavu krmivové základny sledovaného podniku, způsobeného nepřízní klimatu v roce 2015 (kapitola 5.1, kapitola 5.2). V přepočtu na litr vyrobeného mléka vycházejí náklady v roce 2016 na 8,21 Kč.

Tabulka 17 Nákladovost produkce mléka ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016

Položka	Rok 2015		Rok 2016	
	Celkem podnik [Kč]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]	Celkem podnik [Kč]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]
Krmiva vlastní	42 289 900	3,45	41 512 649	3,55
Krmiva nakoupená	69 150	0,01	3 978 080	0,34
Plemenářská práce	1 890 277	0,15	1 915 038	0,16
Veterinární výkony, léky	823 024	0,07	669 835	0,06
Mzdové náklady	7 614 866	0,62	7 828 221	0,67
Odpisy	15 640 833	1,28	15 029 444	1,28
Ostatní náklady	22 845 023	1,87	21 896 359	1,87
Přímé náklady	91 173 073	7,45	92 829 626	7,93
Výrobní režie	3 207 924	0,26	3 304 281	0,28
Náklady celkem	94 380 997	7,71	96 133 907	8,21

Graf 13 Struktura nákladů výroby mléka ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016



5.4.3 Analýza výnosů produkce mléka

Hlavní položkou výnosů chovu dojníc ve sledovaném podniku jsou tržby za mléko. Jejich výše je předurčena vývojem výkupních cen mléka (graf 12) a množství vyrobeného tržního mléka (tabulka 16) v podniku. Ostatní výnosy tvoří tržby za brakaci krav a vedlejších výrobků v chovu dojníc, tedy prodej telat, chlévské mrvy a močůvky. V rámci finanční podpory chovu dojníc byla podniku v roce 2015 i 2016 přidělena dotace za podporu welfare dojníc a dále za tržní produkci mléka, neboť podnik splňuje počet dobytčích jednotek k výměře obhospodařovaných pozemků. Přehled výnosů ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016 zobrazuje tabulka 18.

Tabulka 18 Analýza výnosů produkce mléka ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016

Položka	Rok 2015		Rok 2016	
	Celkem podnik [Kč]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]	Celkem podnik [Kč]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]
Tržby mléko	93 315 992	7,62	78 032 759	6,67
Ostatní tržby a příjmy	11 250 513	0,92	11 242 086	0,96
Výnosy bez dotace	104 566 505	8,54	89 274 845	7,63
Dotace	7 981 213	0,65	14 318 763	1,22
Výnosy celkem	112 547 718	9,19	103 593 608	8,85

Z tabulky 18 je patrný meziroční pokles tržeb za mléko, způsobený poklesem výkupních cen. Zatímco v roce 2015 tvořili tržby za mléko 7,62 Kč na litr vyrobeného mléka, v roce 2016 došlo k jejich poklesu na 6,67 Kč na litr vyrobeného mléka. Meziročně tak podnik přišel vlivem poklesu výkupních cen o 15 283 233 Kč v tržbách za mléko. Ostatní tržby a příjmy (brakace krav, prodej telat, chlévské mrvy a močůvky) jsou z hlediska meziročního vývoje poměrně stálé. V roce 2016 získal sledovaný podnik v rámci dotačních titulů vyšší finanční podporu. Celkové výnosy dosahovaly v roce 2015 112 547 718 Kč, což je o 8 954 110 Kč více, než v roce 2016.

5.4.4 Výsledek hospodaření

Krutina a Novotná (2014) definují výsledek hospodaření jako rozdíl mezi výnosy a náklady. V kladném případě se jedná o zisk, v záporném pak o ztrátu. Tabulka 19 vyhodnocuje ziskovost výroby mléka ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016 a porovnává jej s průměrnými hodnotami ČR za rok 2015 (Syrůček, 2016).

Tabulka 19 Zhodnocení ziskovosti výroby mléka ve sledovaném podniku v roce 2015 a 2016 včetně porovnání s průměrem ČR 2015 (Syrůček, 2016)

Položka	Rok 2015		Rok 2016		ČR 2015
	Celkem podnik [Kč]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]	Celkem podnik [Kč]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]	Na litr mléka [Kč.l ⁻¹]
Náklady celkem	94 380 997	7,71	96 133 907	8,21	8,99
Náklady po odpočtu*	83 130 484	6,79	84 891 821	7,25	8,52
Tržby za mléko	93 315 992	7,62	78 032 759	6,67	7,79
Zisk bez dotace	10 185 508	0,83	-6 859 062	-0,59	-0,74
Zisk s dotací	18 166 721	1,48	7 459 701	0,64	-

*Odpočet vedlejších výrobků (telata, chlévská mrva, močůvka, brakované krávy)

Z tabulky 19 je patrné, že v roce 2015 dosahoval sledovaný podnik zisku bez dotace 0,83 Kč na každém litru vyrobeného mléka. Dle Syrůčkova analýzy ziskovosti výroby mléka v ČR v roce 2015 dosahovaly podniky v průměru -0,74 Kč ztrátu na každém litru vyrobeného mléka (bez připočtení dotace). Právě dotace v sektoru produkce mléka sehrávají důležitou finanční podporu, neboť v roce 2016 se i sledovaný podnik dostal do ztrátové výroby mléka (-0,56 Kč.l⁻¹), přičemž po přičtení dotace dosahoval sledovaný podnik zisku 0,64 Kč Kč.l⁻¹. Propad výkupních cen mléka v roce 2015 zapříčinil meziroční rozdíl v celkovém zisku výroby mléka sledovaného podniku 10 707 020 Kč.

Podrobné kalkulační vzorce výroby mléka jsou uvedeny v příloze (kapitola 9), a to sice pro rok 2015 (tabulka 21) a rok 2016 (tabulka 22).

6 Závěr

Rok 2015 byl v zemědělském sektoru specifický nedostatkem srážek. V uvedeném roce spadlo v lokalitě sledovaného podniku v průměru o 125 mm méně srážek, než zaznamenává průměrný roční úhrn srážek za uplynulých 20 let. Nedostatek srážek se týkal zejména období od května do srpna.

V návaznosti na absenci srážek bylo v roce 2015 vyrobeno podstatně méně objemných krmiv, než v roce 2016. Na přísušek v době vegetace nejcitlivěji reagují silážní hybridy kukuřice a jeteloviny na orné půdě. V případě kukuřice na siláž bylo ve sledované podniku v roce 2015 vyrobeno o 46 % méně kukuřičné siláže, než v roce 2016. Jetel luční vykázal v roce 2015 o 47,5 % nižší výnos píce, než v roce 2016.

Nedostatek půdní vláhy v době vegetace omezuje růst a vývoj kukuřičných palic. Díky sníženému množství zrna a jeho velikosti poklesá i obsah škrobu v kukuřičné siláži.

Nízký výnos hmoty silážní kukuřice v roce 2015 a s ním spojená nedostatečná zásoba kukuřičné siláže vedla management podniku k její množstevní restrikci v krmné dávce produkčních dojnic v roce 2016, čímž poklesla celková krmná dávka na dojnici o 1,22 kg sušiny na den. S poklesem příjmu sušiny krmné dávky v roce 2016 a nízkému obsahu škrobu v kukuřičné siláži z roku 2015, zařazené do krmné dávky 2016, klesla meziročně užitkovost dojnic o 1,92 litrů na kus a den.

S poklesem užitkovosti v roce 2016 a změnou v krmné dávce v roce 2016 byl zaznamenán trend ve zvýšeném obsahu mléčného tuku.

Pokles užitkovosti dojnic a tedy i celkových dodávek tržního mléka v roce 2016 společně s dramatickým propadem výkupních cen mléka v roce 2015 výrazně ovlivnily ekonomiku produkce mléka ve sledovaném podniku. Meziročně tak přišel podnik o zisk ve výši 10 707 020 Kč.

Finanční podpora prostřednictvím dotací má v chovech dojnic zásadní vliv na ekonomickou stránku produkce. Při průměrné výkupní ceně 6,67 Kč za litr mléka se sledovaný podnik dostal do ztráty -0,59 Kč na litr vyrobeného mléka. Po přičtení dotace disponoval sledovaný podnik ziskem ve výši 0,64 Kč na litr vyrobeného mléka.

7 Seznam bibliografických citací

- ANAMI, S., DE BLOCK M., MACHUKA J., VAN LIJSEBETTENS M. Molecular Improvement of Tropical Maize for Drought Stress Tolerance in Sub-Saharan Africa. *Critical Reviews in Plant Sciences* [online]. 2009, **28**(1-2), 16-35 [cit. 2017-03-24]. DOI: 10.1080/07352680802665305. ISSN 0735-2689. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07352680802665305>.
- BENEŠOVÁ, M. Different response of maize inbred and hybrid genotypes to drought: analysis of leaf proteome and photosynthetic processes. [in Czech]. Ph.D.Thesis. 2014. Charles University in Prague. 174 s.
- BOUŠKA, J. *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9.
- BROUK, M. J., SMITH J. F., HARNER J. P. Facility and climate effects on dry matter intake of dairy cattle. *Arizona and New Mexico dairy newsletter* [online]. 2005, 2005(May), 2-8 [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: https://cals.arizona.edu/extension/dairy/az_nm_newsletter/2005/may.pdf.
- CAIXETA, L.S., OSPINA P.A., CAPEL M.B., NYDAM D.V. Association between subclinical hypocalcemia in the first 3 days of lactation and reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology* [online]. 2017, **94**, 1-7 [cit. 2017-03-20]. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2017.01.039. ISSN 0093691x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X17300572>.
- ČERMÁK, B. Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa. Č. Budějovice: ZF JU, 2004. ISBN 80-7040-744-1.
- ČERMÁKOVÁ, J. Jak kravám usnadnit porod a nástup produkce?: Změna pro lepší život. *Chov skotu*. 2016, **13**(4), 16-17. ISSN 1801-5409.
- ČERNÝ, H. *Veterinární anatomie pro studium a praxi*. Brno: Noviko, 2002. ISBN 80-86542-01-7.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD: *Sklizeň a hektarové výnosy vybraných zemědělských plodin podle krajů v roce 2016* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/domov?p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_3_struts_action=%2Fsearch%2Fsearch&_3_redirect=%2Fsearch%2Fportal%2Flayout%3Fp_1_id%3D20137706%26p_v_1_s_g_id%3D0&_3_keywords=v%C3%BDnosy+kuku%C5%99ic&_3_groupId=0
- DOLEŽAL, O. Mléko, dojení, dojírny. Praha: Agrospoj, 2000.
- DOLEŽAL, P., NEDĚLNÍK, J., ZEMAN L., MORAVCOVÁ H., POŠTULKA R. Kukuřičná siláž ve výživě zvířat. *Náš chov*. 2016, **LXXVI**(3), 56-58. ISSN 0027-8068.

- DRYDEN McL G. *Animal nutrition science*. Cambridge, MA,: CABI Pub., 2008. ISBN 9781845934125.
- ETTEMA, J.F., SANTOS J.E.P. Impact of Age at Calving on Lactation, Reproduction, Health, and Income in First-Parity Holsteins on Commercial Farms. *Journal of Dairy Science* [online]. 2004, 87(8), 2730-2742 [cit. 2017-01-19]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73400-1. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030204734001>.
- FENWICK, M.A., FITZPATRICK R., KENNY D. A., DISKIN M. G., PATTON J., MURPHY J. J., WATHES D. C. Interrelationships between negative energy balance (NEB) and IGF regulation in liver of lactating dairy cows. *Domestic Animal Endocrinology* [online]. 2008, 34(1), 31-44 [cit. 2017-03-20]. DOI: 10.1016/j.domaniend.2006.10.002. ISSN 07397240. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0739724006001597>.
- GÁLIK, R., MIHINA Š., BOĎO Š. *Technika pre chov zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2015. ISBN 978-80-552-1407-8.
- GANDA, E.K., BISINOTTO R.S., VASQUEZ A.K. Effects of injectable trace mineral supplementation in lactating dairy cows with elevated somatic cell counts. *Journal of Dairy Science* [online]. 2016, 99(9), 7319-7329 [cit. 2017-02-21]. DOI: 10.3168/jds.2016-10989. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030216303721>.
- GRABBER J. H., RALPH J., LAPIERRE C., BARRIÈRE Y., Genetic and molecular basis of grass cell-wall degradability. I. Lignin–cell wall matrix interactions, *Comptes Rendus Biologies*, Volume 327, Issue 5, May 2004, Pages 455-465, ISSN 1631-0691, <http://dx.doi.org/10.1016/j.crv.2004.02.009>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631069104000800>).
- GRANZ E. *Tierproduktion*. 11. völlig neubearb. Aufl. Berlin: Paul Parey Verlag, 1990. ISBN 3-489-60512-8.
- GREEN M. *Dairy herd health*. Wallingford: CABI, 2012. ISBN 9781845939977.
- HULSEN J., AERDEN D. *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užítkovost*. Praha: [Profi Press], 2014. ISBN 9788086726625.
- HULSEN, Jan. *Cow signals: jak rozumět řeči krav : praktický průvodce pro chovatele dojníc*. Praha: Profi Press, 2011. ISBN 9788086726441.
- ILLEK, J., KUDRNA V. Výživa telat a jalovic pro budoucnost chovu dojníc. *Krmivářství*. 2016, XX.(6), 23-25. ISSN 1212-9992.

- JAMBOR, V. Hodnocení statkových hnojiv ve vztahu k výživě vysokoprodukčních dojnic. In *Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv: (významné faktory kvality hověziho masa a jeho zpracování) : sborník příspěvků = Fattening of beef cattle and new methods of evaluation of the ensiled feeds : (important factors of beef quality and its processing : proceedings of contributions)*. Pohořelice: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2007, 22 - 28. ISBN 9788090314290.
- JELÍNEK P. KOUDELA K. *Fyziologie hospodářských zvířat*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-644-1.
- JENSEN, C., WEISBJERG M.R., NORGAARD P., HVELPLUND T. Effect of maize silage maturity on site of starch and NDF digestion in lactating dairy cows. *Animal Feed Science and Technology* [online]. 2005, **118**(3-4), 279-294 [cit. 2017-03-17]. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2004.10.011. ISSN 03778401. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377840104002639>.
- JEROCH H., ČERMÁK B., KROUPOVÁ V. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 8070408731.
- JOHN W. F., PATRIC F. F. *Encyclopedia of dairy sciences*. 2. ed. Amsterdam: Academic Press, 2011. ISBN 9780123744029.
- KOUKOLOVÁ, M., HOMOLKA P., LÁCHOVÁ J. Vliv výživy na produkci mléka. *Náš chov*. 2017, 88-90. ISSN 00278068.
- KRPÁLKOVÁ, L., J. SYRŮČEK a J. BURDYCH. Analysis of milk production, age at first calving, calving interval and economic parameters in dairy cattle management. *Mljekarstvo* [online]. 2017, 67(1), 58-70 [cit. 2017-04-19]. DOI: 10.15567/mljekarstvo.2017.0107. Dostupné z: <http://hrcak.srce.hr/174100>.
- KRUTINA V., NOVOTNÁ M. *Ekonomika podniku: (cvičení)*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Ekonomická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7394-455-1.
- KUDRNA V., MAROUNEK M., POLÁKOVÁ K., LANG P. Milk yield and physiological parameters of dairy cows at feeding of oilseeds. In: *VII. Kábrtovy dietické dny*. Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Ústav výživy, zootechniky a zoohygieny, Brno, 2007, s. 90-97. ISBN 9788073050023.
- KVAPILÍK J. *Ekonomické aspekty výroby mléka. Certifikovaná metodika*. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha, 2010, ISBN 978- 80-7403-059-8.
- KVAPILÍK J., KUČERA J., BUCEK P., ABRAHAMOVÁ M., ŠKARYD V. a KOL. *Ročenka, Chov skotu v České republice, Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2015, Českomoravská společnost chovatelů a.s., Praha, 2016.*

- LEROY J. L. M. R., LANGBEEN A., HOECK V., BOLS P. E. J. Disappointing fertility in modern dairy cows: what about their oocyte and embryo quality? *Cattle Practice* [online]. 2010, **Vol.18 No.1**, 6-12 [cit. 2017-03-13]. ISSN 0969-1251. Dostupné z: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103146884>.
- LESCOURRET F., COULON J.B. Modeling the Impact of Mastitis on Milk Production by Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* [online]. 1994, 77(8), 2289-2301 [cit. 2017-03-27]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77172-1. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030294771721>.
- LOUČKA R., JAMBOR V., KUČERA J., LANG J., NEDĚLNÍK J., TRINÁCTÝ J., TYROLOVÁ Y. Odhad produkce mléka z hybridů kukuřice. *Náš chov*. 2015, **LXXV(2)**, 62-65. ISSN 0027-8068.
- MARLES R. J. Mineral nutrient composition of vegetables, fruits and grains: The context of reports of apparent historical declines. *Journal of Food Composition and Analysis* [online]. 2017, 56, 93-103 [cit. 2017-02-21]. DOI: 10.1016/j.jfca.2016.11.012. ISSN 08891575. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889157516302113>.
- MARLEY, G. Klima a siláž. *Náš chov*. 2017, **LXXVII(3)**, 64-65. ISSN 0027-8068.
- MARNILA P., KORHONEN H. Milk | Colostrum. *Encyclopedia of Dairy Sciences* [online]. Elsevier, 2011, s. 591 [cit. 2017-01-31]. DOI: 10.1016/B978-0-12-374407-4.00322-8. ISBN 9780123744074. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123744074003228>.
- MARŠÁLEK M., VEJČÍK A., ZEDNÍKOVÁ J. Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: skot, koně, ovce, kozy. České Budějovice: Jihočeská vědecká knihovna v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2016. ISBN 978-80-7394-581-7.
- 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.
- MIKYSKA, F. Extrémní počasí v roce 2015 a kvalita siláží a objemných krmiv. *Náš chov*. 2016, **LXXVI(3)**, 64-69. ISSN 0027-8068.
- MIKYSKA, F. Kvalita siláží a objemných krmiv v roce 2016. *Náš chov*. 2017, **LXXVII(3)**, 74-78. ISSN 0027-8068.

- MIKYSKA, F. Problém výživy dojnic v praxi. In: *Výživa dojnic: Dairy cows nutrition*. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., 2008, s. 38-43. ISBN 9788087144022.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ: *Nákup a užití mléka mlékárnami 2016 a 2015* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/statistika/mleko/nakup-a-uziti-mleka-mlekarnami-prosinec.html>.
- MORAN, J. Tropical dairy farming feeding management for small holder dairy farmers in the humid tropics. Collingwood, VIC, Australia: Land Links, 2005. ISBN 9780643093133.
- MUDŘÍK Z., DOLEŽAL P., KOUKAL P. *Základy moderní výživy skotu: vědecká monografie zpracovaná v rámci řešení VZ MSM 6046030901*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. ISBN 8021315598.
- NAGY, M. Effect of group overcrowding on dry matter intake. In: BÍRO, D., M. ŠIMKO a G. ZELINKOVÁ. *NutriNET 2013*. Slovak University of Agriculture in Nitra, 2013, s. 113-116. ISBN 9788055210650.
- NAVRÁTIL, P. Kvalitní výživou suchostojných dojnic šetříme náklady na výrobu mléka. *Zpravodaj: Svaz chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu*. 2016, (2), 22-23.
- NOUSIAINEN J., SHINGFIELD K.J., HUHTANEN P. Evaluation of Milk Urea Nitrogen as a Diagnostic of Protein Feeding. *Journal of Dairy Science* [online]. 2004, **87**(2), 386-398 [cit. 2017-03-27]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73178-1. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030204731781>.
- Nutrient requirements of dairy cattle*. 7th rev. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. ISBN 0-309-06997-1.
- OPLETAL L., SKŘIVANOVÁ V. *Přírodní látky a jejich biologická aktivita*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 9788024618012.
- PÁLENÍK T. DAVÍDEK J. Programy plodnosti u vysokoužitkových dojnic. *Náš chov*. 2017, LXXVII.(1), 27-30. ISSN 0027-8068.
- PALMQUIST D.L., DENISE BEAULIEU A., BARBANO D.M. Feed and Animal Factors Influencing Milk Fat Composition. *Journal of Dairy Science* [online]. 1993, **76**(6), 1753-1771 [cit. 2017-02-19]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77508-6. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030293775086>.
- PHILLIPS C. J. C. *Principles of cattle production*. 2nd ed. Cambridge, Mass.: CABI, c2010. ISBN 9781845933975.

- PICCAND V., CUTULLIC E., MEIER S., SCHORI F., KUNZ P.L., ROCHE J.R., THOMET P. *Production and reproduction of Fleckvieh, Brown Swiss, and 2 strains of Holstein-Friesian cows in a pasture-based, seasonal-calving dairy system*. DOI: 10.3168/jds.2012-6444. ISBN 10.3168/jds.2012-6444. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030213004323>.
- PIVKO J., KUBOVIČOVÁ E., BEZDÍČEK J., LOUDA F. Niektoré poruchy činnosti vaječnikov dojnic. *Náš chov*. 2016, **LXXVI**(9), 56-58. ISSN 0027-8068.
- POLÁČKOVÁ J. *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010. ISBN 9788086671758.
- POZDÍŠEK J. *Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláži) z víceletých píceňin a trvalých travních porostů: metodika*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008. ISBN 9788087144060.
- RAMIREZE H.A., ŠAJDLER P. Feed fit for a fresh cow: Prevence NEB na počátku laktace. *Náš chov*. 2016, 2016(11), 44. ISSN 00278068.
- REECE W. O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Přeložil Jiří CIBULKA. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.
- RICHTER M., DOLEŽAL P., TŘINÁCTÝ J., ŠTŮRALA L. Nová technologie sklizně silážní kukuřice a její účinnost. *Náš chov*. 2016, **LXXVI**(9), 82-84. ISSN 0027-8068.
- RICHTER M., TŘINÁCTÝ J. Hodnocení příjmu sušiny u dojnic. In: *Výživa dojnic: Dairy cows nutrition*. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., 2008, s. 58-61. ISBN 9788087144022.
- RICHTER M., TŘINÁCTÝ J., KŘÍŽOVÁ L. *Hodnocení energie, plnivosti a hodnota DINAG u krmiv pro dojnice dle INRA*. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2010. ISBN 9788087144169.
- ROČENKA 2016, část 1.: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, z.s.* [online]. [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.holstein.cz/index.php/test-docman/roenky/253-rocenka-ku-2016/file>.
- RUKKWAMSUK T. A field study on negative energy balance in periparturient dairy cows kept in small-holder farms: Effect on milk production and reproduction. *African Journal of Agricultural Research* [online]. 2010, **5**(23), 3157-3163 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.5897/AJAR10.720. ISSN 1991-637X. Dostupné z: <http://www.academicjournals.org/AJAR>.

- SAMKOVÁ E., PEŠEK M., ŠPIČKA J. *Mastné kyseliny mléčného tuku skotu a faktory ovlivňující jejich zastoupení: vědecká monografie = Fatty acids of cow milk fat and factors affecting their composition : a review*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-104-8.
- SAMKOVÁ, E., HASOŇOVÁ L., ŠVECOVÁ R., KALA R. Zrušení mléčných kvót z pohledu producentů mléka. *Mlékařské listy* [online]. 2015, (150), 11-14 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: http://www.mlekarskelisty.cz/upload/soubory/pdf/2015/150_xi-xiv.pdf.
- SEO J. K., YANG J., KIM H. J., UPADHAYA S. D., CHO W. M., HA J. K. Effects of Synchronization of Carbohydrate and Protein Supply on Ruminant Fermentation, Nitrogen Metabolism and Microbial Protein Synthesis in Holstein Steers. 2010. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23, 1455- 1461.
- STELWAGEN K. Mammary Gland, Milk Biosynthesis and Secretion: Milk Protein. *Reference Module in Food Science* [online]. Elsevier, 2016 [cit. 2017-02-19]. DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.00887-8. ISBN 9780081005965. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081005965008878>.
- STRAKOVÁ E. *Výživa a dietetika*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2008. ISBN 9788073050313.
- SUCHÝ P., STRAKOVÁ E., HERZIG I., SKŘIVANOVÁ E., ZAPLETAL D. *Výživa a dietetika: II. díl – Výživa přežvýkavců*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Ústav výživy, zootechniky a zoohygieny, 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.
- SVATOŠ, M. *Ekonomika agrárního sektoru: (vybraná témata)*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 9788021318465.
- SYRŮČEK J., KVAPILÍK J., BURDYCH J. Desetiletý vývoj provozních a ekonomických ukazatelů výroby mléka v ČR. *Náš chov*. 2016, **LXXVI**(9), 18-21. ISSN 0027-8068.
- SYRŮČEK, J. Zpráva o sledování ukazatelů rentability výroby mléka v ČR za rok 2015 [online]. 2016, 1-14 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: http://www.vuzv.cz/sites/File/SKOT/EKONOMIKA/Zprava_mleko_2015.pdf.
- ŠKARDA J., ŠKARDOVÁ O. *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000. Studijní informace. ISBN 8072710583.

- ŠTÝBNAROVÁ M., SVOZILOVÁ M., HAKL J., KARABCOVÁ H., POZDÍŠEK J., OTRHÁLKOVÁ P. Effect of different management on the yields, forage quality and botanical composition of permanent grassland. *Grassland in a changing world*. 2010, (Vol. 15), 741-743.
- THORNTON P. K., ERICKSEN P. J., HERRERO M., CHALLINOR A. J. Climate variability and vulnerability to climate change: a review. *Global Change Biology* [online]. 2014, 20(11), 3313-3328 [cit. 2017-03-23]. DOI: 10.1111/gcb.12581. ISSN 13541013. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/gcb.12581>.
- TŘINÁCTÝ J., RICHTER M., DOLEŽAL P. Schredlage - ověření nové sklizňové technologie v pokusech na dojnících. *Náš chov*. 2016, LXXVI(9), 84-88. ISSN 0027-8068.
- TŘINÁCTÝ J., RICHTER M., KŘÍŽOVÁ L. *Hodnocení energie krmiv pro dojnice dle NRC (2001)*. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2009. ISBN 9788087144121.
- TŘINÁCTÝ J., RICHTER M., KŘÍŽOVÁ L. *Hodnocení kukuřičné siláže pro dojnice dle systému MILK 2006*. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2010. ISBN 9788087144152.
- VELÍŠEK J., HAJŠLOVÁ J. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
- VERWEIJ J.J., KOETS A.P., EISENBERG S.W.F. Effect of continuous milking on immunoglobulin concentrations in bovine colostrum. *Veterinary Immunology and Immunopathology* [online]. 2014, 160(3-4), 225-229 [cit. 2017-02-01]. DOI: 10.1016/j.vetimm.2014.05.008. ISSN 01652427. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165242714001214>.
- VESELÝ A., HADROVÁ S., HANUŠ O. Effect of Rumen-Protected Methionine and Lysine on Milk Production and Composition of High-Yielding Dairy Cows. In: *Výživa dojnic: Dairy cows nutrition*. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., 2008, s. 73-77. ISBN 9788087144022.
- VRBOVÁ A., ČOUDKOVÁ V., MARŠÁLEK M., VÁCHA V. Vliv světelného režimu na mléčnou užitkovost dojnic Holštýnského plemene. In: MARŠÁLEK, M. *Zootechnika 2015: sborník z konference mladých vědeckých pracovníků*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2015, s. 92-100. ISBN 978-80-7394-518-3.
- VYSKOČIL, I. *Kapesní katalog krmiv*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978807375218-7.

- WEBER C., LOSAND B., TUCHSCHERER A. Effects of dry period length on milk production, body condition, metabolites, and hepatic glucose metabolism in dairy cows. *Journal of Dairy Science* [online]. 2015, **98**(3), 1772-1785 [cit. 2017-03-22]. DOI: 10.3168/jds.2014-8598. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030214008935>.
- WEISS B. Optimizing and Evaluating Dry Matter Intake of Dairy Cows. *WCDS Advances in Dairy Technology*. 2015, **27**, 189-200.
- WEST J.W., MULLINIX B.G., BERNARD J.K. Effects of Hot, Humid Weather on Milk Temperature, Dry Matter Intake, and Milk Yield of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* [online]. 2003, **86**(1), 232-242 [cit. 2017-03-04]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73602-9. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030203736029>.
- ZELENKA J., ZEMAN L., KOPŘIVA A. *Výživa a krmení hospodářských zvířat III*. Vyd. 2. nezm. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 8071576417.
- ZEMAN L. Problematika kvality siláží z víceletých pícnin. In: *Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv: Fattening of beef cattle and new methods of evaluation of the ensiled feeds*. Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín s.r.o., 2007, s. 16-21. ISBN 9788090314290.
- ZEMAN, Ladislav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press, c2006. ISBN 80-86726-17-7.
- ZHANG L., BOEREN S., HAGEMAN J. A., VAN HOOIJDONK T., VERVOORT J., HETTINGA K. Perspective on calf and mammary gland development through changes in the bovine milk proteome over a complete lactation. *Journal of Dairy Science* [online]. 2015, **98**(8), 5362-5373 [cit. 2017-02-01]. DOI: 10.3168/jds.2015-9342. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030215004075>.
- ZIMOLKA, J. *Kukuřice: hlavní a alternativní užitkové směry*. Praha: Profi Press, 2008. ISBN 978-80-86726-31-1.

8 Seznam použitých zkratk

ADF	acidodetergentní vláknina
BCS	(<i>body condition score</i>) hodnocení tělesné kondice
CCM	silážovaná drť směsi kukuřičných palic s vřeteny bez listenů (<i>corn cob mix</i>)
CNS	centrální nervová soustava
KD	krmná dávka
ME	metabolizovatelná energie
NCF	nevláknité (nestrukturální) sacharidy
NDF	neutrálně detergentní vláknina
NEB	negativní energetická bilance
NEL	netto energie laktace
NEV	netto energie výkrmu
NL	dusíkaté látky
PSB	počet somatických buněk
RDP	hrubý protein krmiva degradovatelný v batoru
RUP	hrubý protein krmiva nedegradovatelný v batoru
SP	servis perioda
TMR	směsná krmná dávka
TP	travní porost
TTP	trvalý travní porost

9 Přílohy

Tabulka 20 Struktura plodin na orné půdě ve sledovaném podniku a jejich průměrné výnosy v roce 2015 a 2016

Plodina	Výměra [ha]	Podíl na orné půdě [%]	Průměrný výnos 2015 [t.ha ⁻¹]	Průměrný výnos 2016 [t.ha ⁻¹]
Pšenice ozimá	1 002	27,6	7,30	7,54
Ječmen ozimý	500	13,8	7,14	7,94
Ječmen jarní	175	4,8	4,45	5,69
Oves nahý, pluchatý	170	4,7	6,61	5,31
Obiloviny celkem	1 847	51	6,38	6,62
Řepka ozimá	600	16,6	4,07	3,51
Mák setý peluška	134	3,7	0,95	0,90
Olejniny celkem	734	20,3	2,51	2,20
Jetel inkarnát	44	1,2	–	0,84
Hrách setý	34	0,9	2,77	–
Jílek na semeno	28	0,8	0,73	0,72
Objemná krmiva a jednoleté píce pro krmné účely	965	26,6	–	–
Celkem	3 624	100	–	–

Tabulka 21 Kalkulační vzorec produkce mléka ve sledovaném podniku v roce 2015

Položka	Celkem podnik [Kč]	Na kus a rok [Kč/ks]	Na krmný den [Kč/den]	Na litr mléka [Kč/l]
Krmiva vlastní	42 289 900,00	32 184,09	88,19	3,45
Krmiva nakoupená	69 150,00	52,63	0,14	0,01
Chem. prostředky, desinfekce	1 317 281,00	1 002,50	2,75	0,11
Materiál živ. výroba	1 328 545,00	1 011,07	2,77	0,11
Mechanizace živ. výroba, PHM	6 869 898,00	5 228,23	14,33	0,56
Spotřeba energií, vody	3 166 487,00	2 409,81	6,60	0,26
Služby dodavately	2 638 715,00	2 008,15	5,50	0,22
Plemenářská práce	1 890 277,00	1 438,57	3,94	0,15
Veterinární výkony, léky	823 024,00	626,35	1,72	0,07
Mzdové náklady	7 614 866,00	5 795,18	15,88	0,62
Náklady na obnovu stáda	4 599 904,00	3 500,69	9,59	0,38
Ostatní náklady	2 924 193,00	2 225,41	6,10	0,24
Odpisy	15 640 833,00	11 903,22	32,62	1,28
Přímé náklady	91 173 073,00	69 385,90	190,12	7,45
Výrobní režie	3 207 924,00	2 441,34	6,69	0,26
Náklady celkem	94 380 997,00	71 827,24	196,81	7,71
Tržby mléko	93 315 992,00	71 016,74	194,59	7,62
Ostatní tržby a příjmy	11 250 513,00	8 562,03	23,46	0,92
Dotace	7 981 213,00	6 073,98	16,64	0,65
Výnosy celkem	112 547 718,00	85 652,75	234,70	9,19
Výsledek hospodaření	18 166 721,00	13 825,51	37,88	1,48

Tabulka 22 Kalkulační vzorec produkce mléka ve sledovaném podniku v roce 2016

Položka	Celkem podnik [Kč]	Na kus a rok [Kč/ks]	Na krmný den [Kč/den]	Na litr mléka [Kč/l]
Krmiva vlastní	41 512 649,00	30 841,49	84,24	3,55
Krmiva nakoupená	3 978 080,00	2 955,48	8,07	0,34
Chem. prostředky, desinfekce	1 017 083,00	755,63	2,06	0,09
Materiál živ. výroba	849 324,00	631,00	1,72	0,07
Mechanizace živ. výroba, PHM	6 595 912,00	4 900,38	13,38	0,56
Spotřeba energií, vody	2 881 324,00	2 140,66	5,85	0,25
Služby dodavately	2 611 016,00	1 939,83	5,30	0,22
Plemenářská práce	1 915 038,00	1 422,76	3,89	0,16
Veterinární výkony, léky	669 835,00	497,65	1,36	0,06
Mzdové náklady	7 828 221,00	5 815,91	15,89	0,67
Náklady na obnovu stáda	4 919 608,00	3 654,98	9,98	0,42
Ostatní náklady	3 022 092,00	2 245,24	6,13	0,26
Odpisy	15 029 444,00	11 166,01	30,50	1,28
Přímé náklady	92 829 626,00	68 967,03	188,38	7,93
Výrobní režie	3 304 281,00	2 454,89	6,71	0,28
Náklady celkem	96 133 907,00	71 421,92	195,08	8,21
Tržby mléko	78 032 759,00	57 973,82	158,35	6,67
Ostatní tržby a příjmy	11 242 086,00	8 352,22	22,81	0,96
Dotace	14 318 763,00	10 638,01	29,06	1,22
Výnosy celkem	103 593 608,00	76 964,05	210,22	8,85
Výsledek hospodaření	7 459 701,00	5 542,13	15,14	0,64

Obrázek 1 Pohled do stáje - 3 hodiny před zakládáním nového krmiva



Zdroj: autor

Obrázek 2 Klid a pohoda ve stáji - předpoklad dobré užitkovosti



Zdroj: autor

Obrázek 3 Optimální kondice dojnice ve druhé fázi laktace



Zdroj: autor

Obrázek 4 Způsob zakrytí silážního žlabu s kukuřičnou siláží



Zdroj: autor

Obrázek 5 Rovnoměrné odebrání kukuřičné siláži v profilu celé šíře žlabu



Zdroj: autor

Obrázek 6 Struktura zkrmované kukuřičné siláže



Zdroj: autor

Obrázek 7 Výška porostu kukuřice při sklizni v roce 2015



Zdroj: autor

Obrázek 8 Výška porostu kukuřice při sklizni v roce 2016



Zdroj: autor