

JIHOŠESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Řehout, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Posouzení vlivu alkoholů z objemných krmiv na zdravotní stav a kvalitu mléka
dojnic

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.

Konzultant bakalářské práce: Ing. František Lád, CSc.

Autor: Drahoslav Návara

České Budějovice, duben 2010

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma: „Posouzení vlivu alkoholů z objemných krmiv na zdravotní stav a kvalitu mléka dojnic“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 16. 4. 2010

Drahošlav Návara

Děkuji vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Bohuslavu Čermákovi, CSc. za odborné i metodické vedení při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji Ing. Kociánovi za zprostředkování rozborů krmiv a poskytnutí podkladů pro bakalářskou práci.

Abstrakt:

Etanol, metanol a další nižší alkoholy jsou produkty hlavně alkoholového kvašení. V kukuřičné a jetelotravní siláži je cílem toto kvašení potlačit, zabránit degradaci cukrů a snížit tak obsah alkoholů. V námi sledovaných vzorcích byl nejvíce zastoupen etanol, průměrně ho v silážích bylo 0,72 %. Druhý nejvíce zastoupený byl metanol, tento dosáhl průměrného obsahu 0,37 %. Obsah 1-propanolu a 2-propanolu byl 0,3 %. Nejméně byl obsažen 2-butanol a to 0,08 %. Celková suma alkoholů byla 1,75 %. Z literárních zdrojů lze usuzovat, že vyšší procenta alkoholů mohou ovlivňovat negativně zdraví dojnic a produkci mléka. V naší práci se jednoznačně negativní vliv alkoholů prokázat nepodařilo.

Klíčová slova: výživa dojnic; kukuřičná siláž; alkoholy; etanol; metanol

Abstract:

Ethanol, methanol and other lower alcohols are produced mainly alcohol fermentation. In the corn and clover silage fermentation, this is to suppress prevent degradation of sugars and reduce the alcohol content. In our controlled most samples was represented by ethanol in silages on average it was 0.72%. The second most represented was the methanol, the average content reached 0.37%. Content of 1-propanol and 2-propanol was 0.3%. Was included at least 2-butanol and 0.08%. The total amount of alcohol was 1.75%. From literary sources suggests that a higher percentage of alcohol can negatively affect health and dairy production milk. In our work clearly demonstrate the negative effect of alcohol failed.

Keywords: nutrition of dairy cows, corn silage, alcohols, ethanol, methanol

Obsah

1. ÚVOD	6
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
2. 1 Objemná krmiva.....	8
2. 1.1 Kukuřičná siláž.....	10
2. 1.2 Jetelotravní senáž	13
2. 1.3 Seno.....	15
2. 2 Systémy krmení dojnic	17
2. 2.1 Celoroční krmná dávka.....	17
2. 2.2 Letní + zimní krmná dávka	18
2. 3 Fermentace	19
2. 3.1 Mléčná fermentace	21
2. 3.2 Etanolová fermentace	21
2. 3.3 Propionová fermentace	21
2. 3.4 Glycerolová fermentace	22
2. 3.5 Fermentace na basi pentosového cyklu.....	22
2. 3.6 Fermentace nesacharidových substrátů.....	22
3. MATERIÁL A METODIKA.....	23
4. VÝSLEDKY	25
5. DISKUZE.....	31
6. ZÁVĚR.....	33
7. SEZNAM LITERATURY	35

1. Úvod

České respektive evropské zemědělství se již delší dobu potýká s mnoha problémy. Zdánlivě dřímající obtíže razantně vyplavali na povrch s příchodem světové hospodářské krize. Asi nejvíce se tato krize odrazila v sektoru mléka. Dlouhodobá evropská nadprodukce mléka a stále narůstající světová výroba vyvrcholila v roce 2009. Počátkem roku 2009 došlo v důsledku slabých ekonomických podmínek ke snížení obchodu se sušeným mlékem a k opětovnému vytváření zásob. Toto vedlo k poklesu cen mléka až pod intervenční úroveň. Pokles nákupních cen nezaznamenal ovšem pouze sektor mléka, ale i trh s ostatními zemědělskými komoditami v neposlední řadě s vepřovým masem, které se s nízkými nákupními cenami potýká již delší dobu. Pokud zemědělci dříve mohli dotovat prodělečnou komoditu výdělkem z jiné tak v této době to mnohdy nelze. Je proto nutné hledat úspory v prvopočátku výrobního procesu každého jednotlivého odvětví zemědělské výroby.

V produkci mléka lze hledat úspory několika možnými cestami. Finančně nejnáročnější je v chovu dojnic kvalitní krmivo následované mzdovými náklady pro zaměstnance. Další náročnou položkou jsou investice do welfare dojnic. Zemědělec, který dodnes neinvestoval do stavby nové stáje, dojírny a dalších nezbytných opatření bude obezřetně rozmyšlet tyto investice a spíše se rozhodne pro ukončení výroby mléka.

Pokud se zamyslíme nad otázkou výživy, zjistíme, že zde máme vícero možností jak uspořít. Základní rozhodnutí je, zda se vydáme cestou intenzifikace výroby a tudíž rozmělněním nákladů ve vyšší produkci, nebo zvolíme cestu nižší intenzity a tím pádem snížíme i finanční nároky na zajištění krmné dávky. V druhém případě lze ušetřit například maximální produkcí vlastních krmiv tedy omezením nákupů. K dalšímu snížení nákladů můžeme dojít využíváním pastvy v letním období, která je mnohdy podceňována a přitom jde o nejpřirozenější způsob výživy skotu. Navíc pohyb na pastvě prospěje dojnici i po stránce zdravotní. Ušetříme za léčení problémů s končetinami a mnoha dalších zdravotních problémů. V neposlední řadě za palivo do mechanizace, kterou musíme sklídit, a nakonec i dopravit objemná krmiva k dojnícím. Pokud zvolíme naopak intenzifikaci výroby, nevyhneme se

vyšším nákladům na výživu, které ovšem rozložíme ve vysoké produkci. I v tomto systému však můžeme podstatně uspořit na produkci vlastních vysoce kvalitních krmiv, bez kterých nelze dosáhnout požadované produkce.

Nejdůležitějším úkolem zemědělce je zajištění dostatku kvalitního objemného krmení na celý rok. Hlavními krmivy v převážné většině podniků je v dnešní době kukuřičná siláž a jetelotravní senáž. V procesu získávání těchto krmiv je mnoho úskalí a mnohdy je celá konzervace pokazena dřív, než k ní vůbec dojde.

Cílem této práce je zhodnotit obsah alkoholů v objemných krmivech ve vybraných podnicích a jejich případný vliv na zdravotní stav dojnic a kvalitu mléka. Obsah alkoholů velice závisí právě na kvalitě konzervačního procesu a tedy i kvalitě výsledných krmiv. Pokud dojde v procesu silážování k jakékoli technologické nekázni, projeví se toto na snížení výživné hodnoty siláže a také na obsahu nežádoucích látek, tedy kyseliny máselné, plísni, toxinů a také alkoholů jako produktů alkoholového kvašení.

2. Literární přehled

2. 1 Objemná krmiva

Základem výživy skotu jsou a budou kvalitní objemná krmiva vyráběná na orné půdě a trvalých travních porostech – pastvinách a loukách. Pícniny nejsou finálním výrobkem, k jejich zhodnocení dochází až přes živočišné výrobky. Proto struktura ploch pícnin, jejich pěstování, sklizeň a konzervace musí být podřízena požadavkům zvířat, hlavně býložravcům, přežvýkavým i nepřežvýkavým. (MUDŘÍK, DOLEŽAL, KOUKAL, 2006)

Z ekonomického hlediska je v chovu skotu nutné zvyšovat jak mléčnou tak i masnou užitkovost. K tomu je v první řadě potřebné zajistit na dobytčí jednotku a rok minimálně 3,7 t zkrmitelné, tj. 5 t vyrobené sušiny píce (při konzervaci i vlastním zkrmováním dochází až k 25 % ztrátám). Pro dosažení vysoké užitkovosti skotu je důležitá především kvalita objemných krmiv. Ta je dána stravitelností krmiva, koncentrací živin a vzájemným poměrem živin. Stravitelnost pícnin i koncentraci živin ovlivňuje především obsah vlákniny. (MUDŘÍK, DOLEŽAL, KOUKAL, 2006). Neutrálně detergentní vláknina je směsí různorodých sacharidů. Rychlost jejího trávení závisí na rychlosti její hydrolyzy a rychlosti penetrace enzymů degradujících stěny buněk. (LÁD, 2006). Složení vlákniny se vždy s postupující vegetační fází zhoršuje. Stárnutím rostlin dochází k jejich lignifikaci a stravitelnost se rychle snižuje. Vláknina je však pro správnou funkci zažívacího ústrojí nutná. Podporuje peristaltiku střev, činnost předžaludku, žaludku a podílí se na mechanickém nasycení zvířat. U většiny pícnin i sklizených v optimálním termínu vegetační zralosti, je obsah vlákniny spíše vysoký a konzervováním se zvyšuje. Požadovanou úroveň vlákniny v krmné dávce udržuje přídavek jadrných krmiv. (MUDŘÍK, DOLEŽAL, KOUKAL, 2006). Pícniny, podle převládající živiny dělíme na bílkovinné, např. vojtěška, jetel luční; sacharidové např. kukuřice; s vyrovnaným poměrem živin, např. travní porosty. Víceleté pícniny – jeteloviny, mají dominantní postavení v produkci levné a přitom vysoce hodnotné píce pro výživu skotu. Velmi cennou vlastností jetelovin, zejména vojtěšky v nižších oblastech je vysoká výnosová stabilita. Jetel luční poskytuje i na chudších půdách s kratší vegetační dobou a nižšími teplotami (bramborářsko – ovesné výrobní oblasti), prakticky stejné výnosy. (MUDŘÍK, DOLEŽAL, KOUKAL, 2006)

Trávy jako víceleté pícniny, mají na orné půdě opodstatnění jen ve zvlášť zdůvodněných případech. Nutriční hodnotu píce trav nejvýrazněji ovlivňují dávky dusíku a fenofáze v době sklizně. Nedostatečně hnojené a opožděně sklizené travní porosty obsahují přibližně poloviční množství dusíkatých látek, než jeteloviny. Kulturní trávy se kvalitou vyrovnají jetelovinám až při dávce 100 kg N/ha a na 1 seč. Jejich nevýhodou jsou nejen vysoké požadavky na vláhu, ale i výrazné změny obsahu živin v píci v průběhu fenofází, zejména v první seči, kdy se na výnosu více podílejí plodné výhonky. (MUDŘÍK, DOLEŽAL, KOUKAL, 2006)

Množství sklizeného krmiva za rok je determinováno především stavem porostu, provedením agrotechnických opatření v průběhu vegetace a termínem zahájení první seče. V množství sklizené hmoty jsou mezi farmáři velké rozdíly a je to dáno i množstvím sečí za rok v rozpětí 3 – 5 NAVRÁTIL (2010).

Z jednoletých pícnin je především kukuřice na vhodných stanovištích a při dobré agrotechnice schopna poskytnout výnos kolem 12 t sušiny/ha. Píce kukuřice má vysoký obsah energie (NEL). Její výnosy se pohybují kolem 62000 MJ NEL/ha. Kukuřice je v našich půdně klimatických podmínkách nejlevnější zdroj energetické složky krmiva. Další předností kukuřice je její snadná konzervace silážováním. (MUDŘÍK, DOLEŽAL, KOUKAL, 2006)

2. 1. 1 Kukuřičná siláž

Je nejvýznamnější sacharidové krmivo, které sehrává důležitou stabilizační úlohu v krmné dávce skotu, neboť často tvoří až 50 % podíl sušiny krmné dávky. Obvyklé množství kukuřičné siláže v krmných dávkách dojníc se pohybuje zpravidla v množství 15 kg. Při silážování kukuřice je nutné zohlednit řadu otázek, které jsou nezbytné v jednotlivých podnicích respektovat. Z důvodu významu tohoto krmiva ve výživě přežvýkavců a předcházení ztrát a zlepšení kvality jak z konzervačního, tak i hygienického pohledu, je vhodné věnovat patřičnou pozornost těmto vybraným aktuálním problémům:

- Faktor silážní zralosti a způsob jeho určení
- Vliv podílu palice na sušině celé rostliny
- Epifytní mikroflóra silážní kukuřice – klíč ke zlepšení kvality
- LKS, CCM, nebo silážovaná drť mačkaného zrna?
- Kukuřičná siláž a aplikace silážních aditiv => aerobní stabilita
- Možnosti zlepšení neutěšené nízké hygienické kvality kukuřičné siláže (DOLEŽAL, 2006)

Kukuřičná siláž patří mezi lehce stravitelná krmiva s nízkým obsahem degradovatelných NL. Nízký obsah N – látek (8 – 9 %), Ca a P, vitamínů A a D, beta – karotenu je nutné v krmných dávkách kompenzovat bílkovinnými nebo jadrnými krmivy. Lepší nutriční hodnotu, zejména vyšší koncentraci energie a menší koncentraci vlákniny, mají kukuřičné siláže s vyšším obsahem sušiny. Tyto siláže mají i vyšší obsah BNVL, jejichž hlavní složku tvoří škrob. Optimální obsah sušiny se pohybuje v rozmezí 28 – 34 %. Silážní kukuřice v souvislosti s rozvojem palice a asimilací škrobu v zrnech až do určitého okamžiku zvyšuje svou nutriční hodnotu a koncentraci energie, neboť se zvětšuje podíl klasu na celé rostlině. Ukazuje se, že optimální termín sklizně z hlediska výnosu energie, je stádium na konci těstovité zralosti, kdy je největší koncentrace energie. (DOLEŽAL, 2006)

Nebezpečí zkrmování aerobně nestabilních a nekvalitních kukuřičných siláží:

Dnes již víme, že kvalitní fermentační proces proběhne u píce jedině tehdy, když se z ní rychle a dostatečně vytlačí vzduch a nedovolí se mu proniknout zpět během prvních šesti týdnů, než se hmota stabilizuje. Pak sice za přístupu vzduchu dochází ke změnám, které siláž znehodnocují, ale tato degradace není tak velká a tak

rychlá. Základem správné konzervace píce je tedy vytvoření anaerobního prostředí, jež vyhovuje bakteriím mléčného kvašení (LOUČKA, 2009). Ty patří k nejdůležitějším v procesu silážování. Primárně provádějí kvašení cukrů na kyselinu mléčnou, ale také produkují kyselinu octovou, etanol, oxid uhličitý a další méně podstatné produkty. (BOLSEN, 1993).

Aerobně nestabilní kukuřičné siláže mají negativní vliv na příjem siláže, užitkovost, bachorové trávení skotu, včetně zvýšení predispozice k větší vnímavosti vůči změnám vnějšího prostředí. Aerobně nestabilní siláž se chová stresově na průběh trávení v bachoru zvířat, zejména snížením populace bachorové mikroflóry a působením na vlastní průběh trávení. Je popsána výrazná redukce dobrovolného příjmu sušiny krmné dávky s významným dopadem na změny obsahu mléčných složek (tuku a bílkovin). (DOLEŽAL, 2006)

Vliv zkrmování aerobně nestabilních siláží v TMR na ukazatele bachorové fermentace (DOLEŽAL, 2006)

Ukazatel	Charakteristika TMR		Charakteristika bachorové fermentace krav						
	Sušina	Plísně	pH	TMK	k. oct.	k. pr.	k. má.	NH ₃	Infuzória
	g/kg	tisíc cfu/g		mmol/l	%			tisíc/ml	
Průměr	482,3± 28,3	419,6 ±718,6	6,96 ±0,24	96,3 ±25,5	51,43 ±3,87	28,86 ±2,48	19,71 ±2,75	10,49 ±3,62	244,33 ±97,01
Referenční hodnoty	550 - 600		6,2 - 6,8	80 - 120	55 - 56	15 - 25	10 - 17	6 - 15	300 - 450
Rozdíl		++	+		+	+			+

Poškození anaerobiózy v siláži způsobí vždy bujení kvasinek, které jsou součástí epifytní mikroflóry na rostlinách. Jak tvrdí PŘIKRYL (2009), tyto kvasinky zahajují rozklad škrobu jedině za přítomnosti vzduchu. Při rozkladu škrobu dochází k nežádoucí tvorbě alkoholu, siláž je zahřívána a snižuje se stravitelnost OH. Příkryl dále říká, že ztráta škrobu je vždy doprovázena tvorbou etanolu, jenž obvykle

z vrchních vrstev vytěká a je proto zjišťován více ve spodní vrstvě, odkud nemůže paradoxně při dobrém udusání uniknout. Problematická je dle PŘIKRYLA (2009) již koncentrace alkoholu nad 0,25 %, koncentrace nad 0,4 % již navozuje vážné poruchy v bachorovém metabolismu včetně možnosti narušení jaterního parenchymu.

Problematika kyselých siláží a bachorová fermentace:

Siláže s vyšší molární koncentrací kvasných kyselin nejsou v dnešní době ojedinělými případy, ale v mnoha podnicích jsou mnohdy problémem narušení bachorového trávení dojnic. Zvláště v případech, kdy v krmné dávce navíc chybí strukturální vláknina, resp. není dodržen poměr objemných a jadrných krmiv s rozdílnou bachorovou degradovatelností škrobu. LOUČKA a JAMBOR (2009) například tvrdí, že siláž, která má o 4 % vyšší stravitelnost NDF může zvýšit denní nádoj o jeden litr. Vysoký přívod laktátu v siláži do bachorového prostředí způsobuje prudké snížení hodnoty pH, tedy vznik laktacidózy dojnic. D (-) izomer laktátu je hůře metabolizován a způsobuje u dojnic krevní stres. Acidóza bachorového obsahu v důsledku vyššího příjmu silážních kyselin může vyvolat metabolickou acidózu s výrazným dopadem na snížení produkce, reprodukční poruchy, deficit minerálních látek, zejména využití Ca, osteopatie, laminitidy a další poruchy. Molární koncentrace kvasných kyselin by neměla být vyšší než 2 moly na 100 kg živé hmotnosti. U zaprahých krav by celkové množství kyselin nemělo denně přesáhnout 5 molů na kus. Kyselé siláže, které vznikly bouřlivou fermentací sacharidových píceňin s nižším obsahem sušiny, nebo i jako následek hluboké fermentace po aplikaci biologických aditiv, by proto měli být před vlastním zkrmením částečně neutralizovány přidávkem látek s pufračními účinky (bikarbonát sodný, oxid hořečnatý, uhličitan vápenatý). (DOLEŽAL, 2006)

2. 1. 2 Jetelotravní senáž

Siláže z víceletých píce jsou nejvýznamnějším zdrojem nejen bílkovin, ale i ostatních živin v krmných dávkách pro přežvýkavce, zejména pro vysoko užitkové dojnice, i přesto, že podle HUHTANENA (2001) je příjem konzervovaných krmiv o 10 až 30 % nižší, než je příjem zelené píce. Při jejich nedostatku, nebo jejich špatné kvalitě dochází k riziku nedostatečného zásobení živinami, ale i zdraví a užitkovosti zvířat. Častou příčinou horší kvality bílkovinných siláží je nevhodný obsah sušiny silážované píce, žádná nebo špatná volba silážního aditiva, či nedodržování technologického postupu (KALÁČ, 1997). Rovněž vysoký obsah sušiny silážované biomasy přináší více problémů, než výhod a výsledná kvalita siláží zpravidla bývá špatná. Výsledná kvalita bílkovinných siláží je ovlivněna:

- kvalitou původní píce
- technologickými faktory
- technicko – organizačními vlivy
- půdními a povětrnostními podmínkami během vegetace a při sklizni
- způsobem uskladnění a vybírání siláží

Víceleté pícniny se v době vegetační zralosti vyznačují:

- relativně nízkým obsahem sušiny resp. vysokým obsahem vegetační vody
- nízkým obsahem vodorozpustných sacharidů
- vysokou pufrační kapacitou, která brání rychlému okyselení a tvorbě potřebné kyseliny mléčné
- rozdílnou koncentrací vlákniny podle druhu pícniny a stádia zralosti
- rozdílnou rychlostí signifikace podpurných pletiv
- relativně vysokým obsahem oxilabilního β – karotenu
- odlišným obsahem dieteticky problémových látek antinutriční povahy – látky s fytoestrogenní aktivitou (kumestrol, estradiol, lucernol), iso flavonů (zejména typu formononetin, genistein, biochanin A), popř. saponiny (kyanogenní glykosidy), jejichž největší výskyt je ve vojtěšce, jeteli lučním a plazivém či komonici bílé. Tyto problémové látky snižují svou hořkostí příjem a negativně ovlivňují prostupnost střevních buněk a podílí se na tvorbě stabilní pěny a nadýmání zvířat. Většina těchto látek si uchovává svou aktivitu i v silážích. (DOLEŽAL, ZEMAN, 2007)

Živiny v píci:

Složky píce mohou být rozděleny do dvou hlavních kategorií: 1) složky přítomné v podobě buněčného obsahu nebo nestavební části rostlinného vlákna (bílkoviny, cukry a škroby); a 2) složky, které tvoří stavební prvky buněčné stěny (celulóza, hemicelulóza a lignin). (ČERMÁK et al., 2004)

Jak dále ČERMÁK et. al. (2004) uvádí je buněčný obsah plně stráven, zatímco stravitelnost buněčných stěn se liší v závislosti na mnoha faktorech, včetně druhů, stáří a teploty. Kromě toho ovlivňují živočišnou produkci vitamíny, minerálie a antinutritivní látky působící proti kvalitě jako například tanin, dusičnany, alkaloidy, kyanoglykosidy, estrogény nebo mykotoxiny, podle druhu rostlin a podmínek životního prostředí.

Stravitelnost pícnin i koncentraci živin nejvýznamněji ovlivňuje obsah vlákniny. Složení vlákniny se vždy s postupující vegetační fází zhoršuje. V mladých pícninách, které jsou dobře stravitelné, se stárnutím rostlin dochází k jejich lignifikaci a stravitelnost se rychle snižuje. Vlákna je však pro správnou funkci zažívacího ústrojí nutná. Podporuje peristaltiku střev, činnost žaludku a podílí se na pocitu nasycení zvířat. Ve většině pícnin sklizených i v optimálním termínu pícní zralosti je obsah vlákniny spíše vysoký a dále se konzervováním zvyšuje. Na požadovanou úroveň ji v celkové krmné dávce snižuje přidávek jadrných krmiv (KUDRNA et. al. 1998). Jetelotravní senáž je typickým polo bílkovinným krmivem a tudíž jak uvádí ZEMAN et. al. (2006) patří mezi krmiva s vyrovnaným poměrem živin (obsah NL v 1 kg sušiny se pohybuje v rozmezí 130 – 180 g), která svým poměrem k dostupné energii nejlépe vyhovují podmínkám bachorového trávení. Jetelotravní senáž lze proto zkrmovat i jako jediné a samostatné krmivo.

2. 1. 3 Seno

ZEMAN et. al.(2006) uvádí, že je seno pro přežvýkavce přirozeným krmivem, které ve srovnání s jinými krmivy plně vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Kvalitní seno působí dieteticky velmi příznivě na trávicí procesy, snižuje negativní účinky kyselých siláží, netradičních krmiv, či vysokých dávek jadrných směsí, je významným zdrojem vitamínu D, beta – karotenu. Specifické účinky kvalitního sena spočívají v příznivém vlivu na stabilizaci funkce bachoru dojníc, přežvykování, salivaci, produkci a složení mléka. Pozitivně ovlivňuje také příjem krmiv. (ZEMAN, et. al. 2006)

Cílem výroby sena je získání výživného a dietetického krmiva. Dobré seno lze vyrobit jen z píce kvalitní (s vysokým obsahem živin a minimálním obsahem antinutričních látek), posečené v optimální zralosti, a po rychlém snížení obsahu vody na obsah sušiny vyšší než 80 %. (KUDRNA, et. al. 1998)

Seno je pro přežvýkavce hlavním zdrojem vitamínu D. Má-li velmi dobrou jakost, obsahuje ho 1500 – 2000 mj. v kg sušiny. Seno sušené na slunci má oproti senu dosoušenému uměle mnohem více vitamínu D a méně vitamínu A. Seno usušené na poli tedy bývá po stránce dietetické lepší. V případě, že není možné zajistit výrobu sena s vysokým obsahem živin a vitamínů, tedy kvalitní po stránce živinové i dietetické, je lepší píci silážovat. (KUDRNA, et. al. 1998) ČERMÁK, et. al. (2004) udává jako faktory ovlivňující kvalitu sena, druh rostlin, odrůdy, plevele, poškození hmyzem, choroby, počasí při sklizni a techniku sklizně a dále dva faktory jež jsou v rukách pěstitelů a to hnojení a stadium zralosti.

ČERMÁK, et. al. (2004) dále uvádí, že hnojení do určité míry zvýší v travním senu obsah bílkovin a hnojení ostatními živinami jako např. draslík, fosfor, hořčík a síra může rovněž ovlivnit množství těchto látek, které jsou v pícech přítomny. Stadium zralosti při sklizni dle ČERMÁKA, et. al. (2004) ovlivňuje chutnost, obsah N-látek a zejména obsah stravitelné energie. Obecně nejlepší dobou pro sklizeň s dobrým výnosem i vysokou hladinou energie a N-látek je začátek období květu u luskovin a u trav to je ve stadiu metání. Nekvalitní seno prochází zažívacím traktem zvířete pomaleji, snižuje se tak celkový příjem krmiv, což dále snižuje živočišnou produkci. Příjem sušiny sena je podle jeho kvality nižší ve srovnání se zelenou píci o 11 – 41 %. Pro své příznivé dietetické účinky je nenahraditelným objemným

krmivem pro mláďata a vysokobřezí plemence. Seno lze zkrmovat až po skončení fermentačních procesů, které trvají 5 – 8 týdnů. Fermentačně nevyzrálé seno, stejně jako siláže, způsobuje dietetické poruchy. Má-li být seno produkčním krmivem, musí obsahovat v 1 kg sušiny minimálně 10,5 až 11 MJ ME a podle druhu minimálně 110 až 150 g stravitelných N-látek. V 1 kg sena by zároveň mělo být minimálně 30 – 40 mg beta-karotenu. (ZEMAN, et. al. 2006)

2. 2 Systémy krmení dojnic

ZEMAN et. al. (2006) uvádí, že až do užitkovosti 5000 kg mléka za laktaci krmíme 2x denně v pravidelných intervalech. Doba mezi dvěma krmeními by neměla být kratší než 11 hodin. Jak dále říká, musí být před každým krmením nejprve odstraněny ze žlabů všechny zbytky předcházející dávky. Ponechané zbytky krmiv podléhají brzy rozkladným procesům a znehodnocují čerstvá krmiva.

V současné době je většinou chovatelů využíván systém celoročního krmení konzervovaných krmiv. K letnímu krmení zelené píce přistupují hlavně chovatelé využívající pastvu.

2. 2. 1 Celoroční krmná dávka

U celoročního systému krmení využíváme po celý rok pouze konzervovaná krmiva. Krmit můžeme dvěma způsoby a to podáváním směsné krmné dávky nebo tradičním krmením kdy zakládáme jednotlivé složky krmné dávky po sobě.

a) Směsná krmná dávka (TMR)

Jak tvrdí BOUŠKA et. al. (2006) TMR se za posledních deset stala jednou z nejprogresivnějších metod techniky krmení. Dle BOUŠKY et. al. (2006) je principem kompletní směsné krmné dávky skutečnost, že všechna krmiva, která byla příslušné kategorii skotu naprogramována, jsou do směsné dávky zařazena vždy, když je dávka míchána a zvířatům krmena. Jak uvádí ZEMAN et. al. (2006) je u této metody krmení nebezpečí v překrmování u některých dojnic a, zatímco u jiných nemusí být potřeba živin uspokojena. Abychom těmto nedostatkům předcházeli, musíme sestavovat skupiny s minimálními rozdíly v doživosti. BOUŠKA et. al. (2006) dále uvádí, že největší předností TMR je stabilní složení krmné dávky, která pak následně stabilizuje bachorové prostředí, což je při dodržení hlavních zásad správného krmení rozhodujícím momentem pro dokonalé využití krmiv a činnost mikroorganismů v předžaludcích.

b) Tradiční krmení

Dle BOUŠKY et. al. (2006) je tradiční systém krmení jednotlivými krmivými uplatňován pokud vybavení podniku neumožňuje použití TMR. Dále doporučuje pro tento systém následující sled zakládání krmiv: seno, vyrovnávací směs, produkční směs, objemná krmiva, krmná sláma.

2. 2.2 Letní + zimní krmná dávka

Střídání letní a zimní krmné dávky může mít mnoho nevýhod ale také výhod. Mezi výhody jistě bude patřit snížení finančních nákladů v letním krmném období, obzvláště pokud využijeme pastvu. Při krmení zelené píce navíc odpadá konzervace píce pro letní období. Naopak problémem může být udržení dostatečné kvality zkrmované zelené píce, musíme počítat s vlivy počasí.

VESELÝ et. al. (1984) uvádí, že praxe potvrzuje oprávněnost sezónního krmení dojníc, zejména vzhledem k efektivnosti využití objemných statkových krmiv. Mono dietní systémy se dle něho ukázaly jako ekonomicky nevýhodné a především vysoce náročné na jadrná krmiva. Naproti tomu KUDRNA et. al.(1998) tvrdí, že při užitkovosti vyšší než 5000 kg mléka za normovanou laktaci je vhodnější volit celoroční systém výživy dojníc na bázi konzervovaných krmiv a dále, že v chovech s nižší užitkovostí je možné uplatňovat diferencovaný způsob letního a zimního období, v průběhu letního období však krmná dávka musí obsahovat alespoň jednu stabilizující složku (kukuřičná siláž, silážovaná obilní drť).

Střídání letní a zimní krmné dávky má také určitý dopad na kvalitu a složení mléka. Dle KUDRNY et. al. (1998) ovlivňuje přechod ze zimní krmné dávky na letní obsah tuku, zvláště při přechodu na pastvu. Pastva, zvláště na mladém pastevním porostu, má nízký obsah hrubé vlákniny a vysoký obsah rozpustných sacharidů, čímž se nedostatečně tvoří kyselina octová a syntéza mléčného tuku je omezena. Naproti tomu, ale KUDRNA et. al. (1998) uvádí, že mastné kyseliny obsažené v zelené píci, jsou kyseliny s dlouhým řetězcem a převážně kyseliny nenasycené. Tyto kyseliny se rovněž podílejí na syntéze mléčného tuku a to tak, že část těchto kyselin v bachoru hydrogenuje na nasycené mastné kyseliny, ale část se resorbuje jako kyseliny nenasycené, které ovlivňují konzistenci mléčného tuku.

2. 3 Fermentace

Fermentaci mohou uskutečňovat buňky všech organismů, průmyslově jsou využívány fermentace realizované mikroorganismy. Fermentujícími mikroby mohou být striktní i fakultativní anaeroby. Fakultativně anaerobním mikroorganismům, uskutečňujícím kvašení, kyslík nevadí, v jeho přítomnosti však obvykle přecházejí na aerobní způsob rozkladu substrátů dýcháním. Takovými organismy jsou kvasinky, u nichž je se přechod z anaerobiosy do aerobiosy projevuje jako Pasteurův efekt. Přednost aerobnímu metabolismu za přítomnosti kyslíku dávají i jiné mikroby (např. bakterie *E. coli*). Naproti tomu některé mléčné bakterie pokračují v kvašení i v aerobní atmosféře.

Výchozí substráty slouží fermentujícím organismům jako zdroj energie. Hlavním účelem fermentace je tvorba ATP procesem substrátové fosforylace. Je to jediný typ syntézy uskutečňovaný při fermentaci. Nejčastějšími výchozími substráty jsou sacharidy a jejich deriváty nebo meziproducty jejich metabolismu: fermentovány mohou být polysacharidy (škroby, glykogen, celulóza, chitin), disacharidy (sacharosa, laktosa, maltosa) i monosacharidy (hexosy, glukosa, fruktosa, galaktosa i pentosy arabinosa, xylosa, ribosa). Z derivátů sacharidů jsou použitelné cukerné kyseliny glukonová, a galakturonová nebo polyalkoholy (glycerol, manitol). Poly- a disacharidy se nejprve hydrolyticky nebo fosforolyticky štěpí na monosacharidy, které se přeměňují na glukosu, z níž pak vlastní odbourávání vychází. Při fermentaci sacharidů jde nejčastěji o modifikace nebo prodloužení glykolysy (o přeměny pyruvátu), v omezeném počtu případů též o využití reakcí pentosového cyklu nebo Entnerovy – Doudoroffovy cesty. Fermentující mikroorganismy přitom přeměňují sacharidy na různé jedno- až čtyřuhlíkové produkty:

Karboxylové kyseliny: jedno- až čtyřuhlíkové monokarboxylové kyseliny, hydroxykyseliny (mléčná kyselina) a dikarboxylové kyseliny (jantarová kyselina)

Alkoholy: etanol, isopropanol, butanol, 2,3- butandiol, aceton

Ketony: aceton

Oxid uhličitý a molekulový vodík (vznikají rozkladem mravenčí kyseliny)

VODRÁŽKA (2002)

Produkty, které daný organismus vyrábí v daném okamžiku, závisejí na převládajících podmínkách, jako je použitý substrát sloužící jako zdroj energie, počáteční pH a jeho změna během fermentace a někdy i přítomnost specifických anorganických iontů nebo organických růstových faktorů.

Fermentace jsou proto většinou komplexní procesy, vedoucí zpravidla k několika hlavním produktům a často pestré škále minoritních složek a mají většinou název podle hlavního nebo jedinečného produktu fermentace VODRÁŽKA (2002). MO, RANDBY et. al. (2001) ve své práci uvádějí, že dosud z travní siláže identifikovali více než 50 produktů fermentace a více než polovina z nich byly estery. Tak hovoříme o etanolové, mléčné, smíšené kyselinotvorné, butandiolové, aceton – butanolové a glycerolové fermentaci. Existuje ovšem řada dalších fermentací, u nichž jde o kombinace reakcí z jiných fermentací. Vždy však platí, že kombinace vytvářených produktů musí být taková, že molární množství odebraných a přijatých atomů vodíku musí být stejné. Mimo tato omezení se přeměny produktů mohou měnit s kmenem mikroorganismu a s převládajícími podmínkami při jeho kultivaci. Při průmyslových aplikacích je třeba zajistit nejvyšší produkci jednoho nebo více požadovaných produktů užitím nejvhodnějšího produkčního kmene a jeho vyšlechtěním a vyhledáním optimálních podmínek pro fermentační proces VODRÁŽKA (2002).

2. 3. 1 Mléčná fermentace

Mléčnou fermentaci provádí početná, morfologicky heterogenní skupina mikrobů, zvaných mléčné bakterie (laktobacily, *Laktobacteriaceae*), s komplexními nároky na výživu. Neobsahují cytochromy a tím ani dýchací řetězec a chybějí jim běžné anabolické dráhy. Jsou to přísně fermentující organismy VODRÁŽKA (2002)

Při tzv. homofermentativním mléčném kvašení, prováděném vedle různých laktobacilů také koky (např. rod *Streptococcus*), vzniká prakticky jen mléčná kyselina (90%). Některé laktobacily však neobsahují aldolasu, a odbourávají proto glukosu kombinací pentosového cyklu a části glykolytického systému. Na laktát se proto mění jen část glukosy, ze zbytku se tvoří ethanol a oxid uhličitý nebo acetát a oxid uhličitý. Pak hovoříme o tzv. heterofermentativním mléčném kvašení VODRÁŽKA (2002).

2. 3. 2 Etanolová fermentace

Tento způsob odbourávání sacharidů používají kvasinky rodu *Sacharomyces*, v menší míře i jiné rody kvasinek a některé bakterie. Tyto mikroby obsahují enzym pyruvátdekarboxylasu, která dekarboxyluje pyruvát bez současné oxidace, jak se děje při oxidační dekarboxylaci pyruvátu u aerobních organismů. Redukci dekarboxylací vzniklého acetaldehydu pak provádí alkoholdehydrogenasa VODRÁŽKA (2002).

2. 3. 3 Propionová fermentace

Propionát jako hlavní produkt fermentace se může tvořit dvěma cestami: propionát – sukcinátovou a akrylátovou.

Propionát – sukcinátovou cestou odbourávají zdroj uhlíku (glukosu nebo laktát) propionové bakterie trávicího traktu (rod *Propionibacterium*). Hlavním produktem této cesty je propionát, dále vznikají CO₂, acetát, a malá množství sukcinátu. Druhou, tzv. akrylátovou cestou, při níž vzniká z L-laktátu propionát přes CH₂ = CH – CO – ScoA (akryloyl – CoA), používá jen malá skupina mikroorganismů (např. *Clostridium propionicum* nebo *Megasphaera elsdenii*). Je zatím biochemicky málo prostudovaná a vedle propionátu se při ní tvoří i acetát a CO₂ VODRÁŽKA (2002).

2. 3. 4 Glycerolová fermentace

U některých druhů *Bacillus* je hlavním produktem fermentace glycerol. Na rozdíl od předcházejících produktů fermentačního odbourávání sacharidů nevzniká přeměnou pyruvátu, ale z meziproduktu glykolysy dihydroacetonfosfátu VODRÁŽKA (2002).

2. 3. 5 Fermentace na basi pentosového cyklu

Některé mikroorganismy používají při fermentaci jiné metabolické dráhy než glykolysu. Může to být pentosový cyklus nebo jeho obměna, Entnerova – Doudoroffova cesta. Při prvním typu je produktem etanol a glyceraldehyd-3-fosfát, který se činností enzymů glykolytického systému postupně přeměňuje přes pyruvát na laktát. Při Entnerově-Doudoroffově cestě vzniká z glukosy pyruvát a glyceraldehyd-3-fosfát. Tato triosa se může glykolysou přeměnit na druhou molekulu pyruvátu. Obě molekuly pyruvátu se pak redukují za vzniku etanolu jako při etanolové fermentaci VODRÁŽKA (2002).

2. 3. 6 Fermentace nesacharidových substrátů

Existují některé anaerobní bakterie, které mohou používat jako zdroje energie i jiné organické látky, jako jsou aminokyseliny, n-alkany, mastné kyseliny, puriny, pirimidiny apod. Tak do skupiny tzv. proteolytických bakterií, pro něž jsou zdrojem energie bílkoviny a jejich štěpné produkty, patří někteří příslušníci čeledi *Peptococcaceae* a z rodu *Clostridium* především *Clostridium histolyticum*. Tyto bakterie odbourávají aminokyseliny na amoniak, oxid uhličitý a nižší mastné kyseliny. U většiny příslušníků rodu *Clostridium* urychlují odbourávání bílkovin sacharidy, které také podporují intenzivnější růst těchto bakterií VODRÁŽKA (2002).

3. Materiál a metodika

Byly vytipovány dva provozy ke sledování obsahu alkoholů v objemných krmivech. Jedná se o podniky hospodařící v Jižních Čechách zaměřené na chov skotu s produkcí mléka. Konkrétně se jedná o ZD Hosín a ZOD Libín. V prvně jmenovaném se jedná o chov Holštýnského skotu s volným ustájením. V ZOD Libín jsou chovány dojnice Českého strakatého skotu, ustájeny jsou vazně. V těchto provozech byly odebrány a analyzovány dle metodiky ÚKZÚZ vzorky kukuřičné siláže a jetelotravní siláže (metodiky vychází z Nařízení komise (ES) č. 152/2009). Tyto vzorky byly dále analyzovány na obsah nižších alkoholů dle metodiky upravené MVDr Dvořáčkem z S. O. S. Skalice nad Svitavou s. r. o. konkrétně šlo o metanol, etanol, 1 – propanol, 2 – propanol a 2 – butanol. Další podklady pro práci, (rozbory siláží) byly poskytnuty, firmou Sano. U siláží byly sledovány i další ukazatele kvality procesu fermentace, a to obsah sušiny, pH, obsah amoniaku, obsah mléčné, octové, máselné a isomáselné kyseliny. Dále byly ve stejném období u třech dojnic z každého stáda pomocí jícni sondy odebrány a následně analyzovány bachorové tekutiny. Výsledky byly použity pro zhodnocení bachorové fermentace a vyrovnanosti krmné dávky. Pro dodatečné hodnocení úrovně sledovaných chovů byly použity poskytnuté sestavy z kontroly užítkovosti.

Získaná data byla zpracována v programu Microsoft office Excel pomocí tabulek a grafů, vyhodnocena a porovnána s literárními zdroji zabývajícími se problematikou alkoholů v objemných krmivech a kvalitou objemných krmiv.

Tabulka 1: Složení krmné dávky ve sledovaných chovech

krmivo	Hosín kg/dojnice/den	Libín kg/dojnice/den
senáž jetelotráva	15	15
siláž kukuřice	15	15
seno	3	6
krmná směs pro dojnice	8 - 1. fáze lakt. 4 - 2. fáze lakt.	6. - 1. i 2. fáze laktace

Tabulka 2: Propočet krmné dávky

	Hosín 1. f.l.	Hosín 2. f.l.	Libín
Sušina g	18502	14956	19205
N-látky g	3023	2165	2883
PDIA g	843	560	778
PDIN g	1933	1348	1820
PDIE g	1783	1262	1689
Tuk g	804	581	732
Vláknina g	3329	3116	3984
Škrob g	3657	2529	3093
NEL-skot MJ	123	94	120
Vápník g	155	110	145
Fosfor g	78	54	72
Sodík g	72	38,16	56
Draslík g	290	253	325
Chlór g	40	20	30

Tabulka 3: Výsledky kontroly užítkovosti za rok 2009

	POČET	MLÉKO KG	TUK %	TUK KG	BLK %	BLK KG
HOLŠTÝN 1. LAKTACE	40	7336	3,98	292	3,24	238
HOLŠTÝN 2. LAKTACE A VÝŠ	73	8056	4	322	3,24	261
HOLŠTÝN CELKEM	113	7801	3,99	311	3,24	253
REPUBLIKOVÝ PRŮMĚR		8820	3,74	330	3,24	286
ČESTR 1. LAKTACE	50	6518	4,5	293	3,55	231
ČESTR 2. LAKTACE A VÝŠ	76	7135	4,32	309	3,47	247
ČESTR CELKEM	126	6890	4,39	303	3,5	241
REPUBLIKOVÝ PRŮMĚR		6457	4,02	259	3,43	221

4. Výsledky

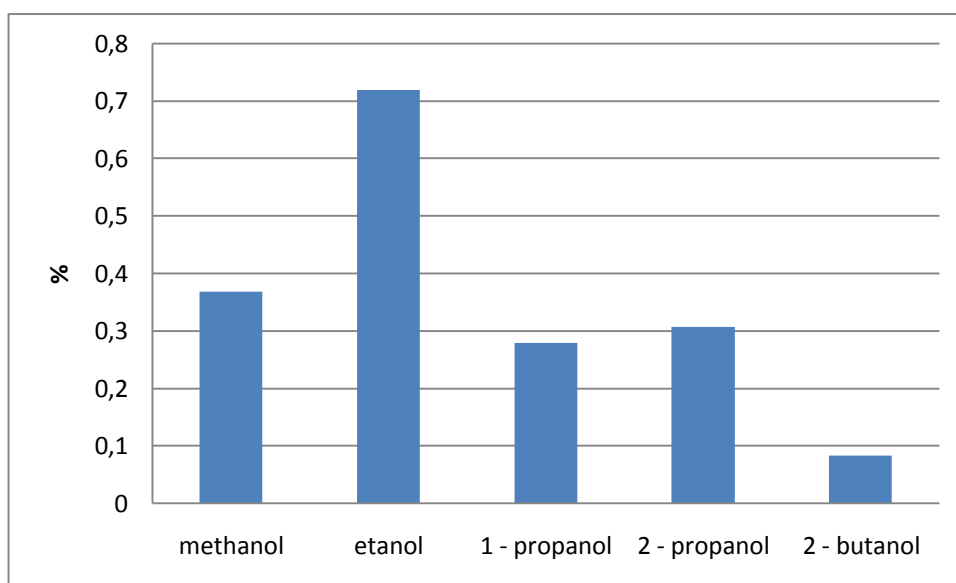
Tabulka 4: Kvalitativní ukazatele sledovaných siláží

	sušina	pH	NH ₃ % v 100 % sušiny	k. mléčná % v 100 % sušiny	k. octová % v 100 % sušiny	k. máselná % v 100 % sušiny	k. isomáselná % v 100 % sušiny
kuk. siláž 1	32,51	3,78	0,092	8,98	2,37	0	0
kuk. siláž 2	36,2	3,81	0,11	5,1	2,18	0	0
kuk. siláž 3	43,15	3,79	0,069	5,9	1,48	0	0
kuk. siláž 4	38,05	3,78	0,078	7,07	2,3	0	0
kuk. siláž 5	33,91	4,64	0,088	7,34	1,77	0	0
průměr všech	36,764	3,96	0,0874	6,878	2,02	0	0
maximum	43,15	4,64	0,11	8,98	2,37	0	0
minimum	32,51	3,78	0,069	5,1	1,48	0	0

Tabulka 5: Zastoupení alkoholů ve sledovaných vzorcích siláží

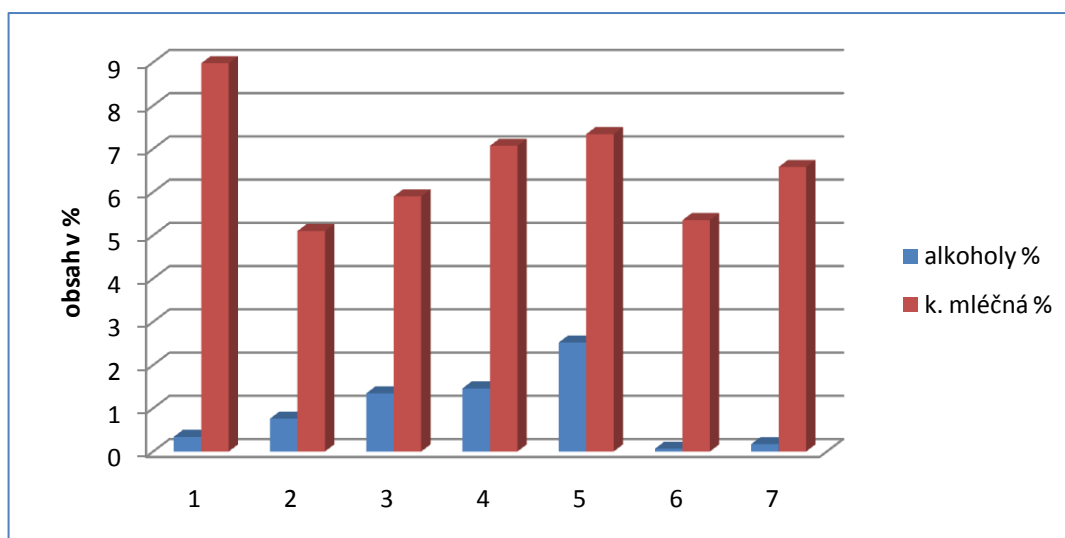
alkohol % v 100 % sušiny	metanol	etanol	1 - propanol	2 - propanol	2 - butanol	celkem alkoholy
kuk. siláž 1	0,03	0,22	0,06	0,03	0,00	0,34
kuk. siláž 2	0,16	0,39	0,08	0,08	0,05	0,76
kuk. siláž 3	0,35	0,63	0,2	0,115	0,05	1,345
kuk. siláž 4	0,3	0,65	0,26	0,23	0,02	1,46
kuk. siláž 5	0,53	0,94	0,38	0,5	0,17	2,52
průměr všech	0,27	0,57	0,20	0,19	0,06	1,29
maximum	0,53	0,94	0,38	0,50	0,17	2,52
minimum	0,03	0,22	0,06	0,03	0,00	0,34

Graf 1.: Zastoupení alkoholů v kukuřičné siláži



Graf č. 1 ukazuje procentuální zastoupení jednotlivých alkoholů ve vzorcích kukuřičné siláže a to při 100 % sušině. Ve vzorcích byl nejvíce zastoupen etanol a jeho obsah se průměrně pohyboval na úrovni 0,72 %. Druhý nejvíce zastoupený alkohol byl metanol. Jeho průměrný obsah byl 0,37 %. 1 – propanol a 2 – propanol byly obsaženy téměř shodně na úrovni 0,3 %. Nejméně byl ve vzorku zastoupen 2 – butanol a to 0,08 %. Celková suma alkoholů ve sledovaných vzorcích byla 1,75 %.

Graf 2.: Porovnání obsahu alkoholů a obsahu k. mléčné



Tento graf vyjadřuje závislost obsahu alkoholů na obsahu kyseliny mléčné. Prvních pět sloupců vykresluje obsah v kukuřičné siláži. Sloupec 6 a 7 ukazuje zastoupení v jetelotravní siláži. Z grafu vyplívá, že obsah alkoholů přímo neovlivňuje obsah kyseliny mléčné v kukuřičných silážích. Je samozřejmé, že čím kvalitnější byl konzervační proces, tím vyšší bude obsah kyseliny mléčné a zároveň nižší obsah alkoholů. Z tohoto pohledu jako nejkvalitnější lze uvést siláž č. 1 kde je nejvyšší obsah kyseliny mléčné a zároveň nejnižší obsah alkoholů. U dalších siláží je již obsah alkoholů vyšší a zároveň poklesl obsah kyseliny mléčné. V prvním případě se alkoholy pravděpodobně tvořili pouze primárně ze sacharidů. V případě 2. až 5. siláže lze usuzovat, že došlo k tvorbě alkoholů i sekundárně z již vytvořené kyseliny mléčné. U vzorků jetelotravní siláže je obsah alkoholů zanedbatelný. To je způsobeno nízkým obsahem vodorozpustných sacharidů v těchto silážích a tudíž nedostatkem vhodného substrátu pro alkoholové kvašení.

Jak uvádí RYTINA dle DVOŘÁČKA (2009) pro tvorbu mléčné kyseliny při konzervaci je využit cukr obsažený v zelené píce a proto je ve směsných krmných dávkách podávaných do žlabů cukru nedostatek. Pokud vezmeme v potaz ještě nadměrnou tvorbu alkoholů v důsledku působení kvasinek, které prokvašují taktéž cukry, dochází dále ke snižování obsahu cukrů v krmné dávce.

Tabulka 6: rozborů bachorové tekutiny – České červenostrakaté dojnice

	pH	amoniak mmol/l	nálevníci tisíc/ml	kyseliny g/100 g	Octová %	propionová %	máselná %
referenční hodnoty	6,2 – 6,8	6 - 15	300 - 450	0,8 – 1,2	55 - 56	15 - 25	10 - 17
vzorek č. 1	6,3	7,86	339	0,86	64	21	15
vzorek č. 2	6,35	8,02	352	0,95	63	21	16
vzorek č. 3	6,26	7,95	346	0,97	63	22	15
průměr	6,30 3	7,943	345,667	0,927	63,333	21,333	15,333

V tabulce č. 4 jsou uvedeny výsledky rozborů bachorových tekutin od dojnic českého červenostrakatého plemene ze sledovaného podniku Libín. V bachorové tekutině je relativní zastoupení kyseliny propionové a obsah čpavku na spodní hranici normy. Dále z rozborů vyplívá nedostatek degradovatelného škrobu a degradovatelných dusíkatých látek v krmné dávce. Lze doporučit část kukuřice v krmné dávce nahradit ječným šrotem a zvýšit v krmné dávce podíl kvalitní bílkovinné siláže.

Tabulka 7: rozborové bacherové tekutiny – Holštýnské dojnice

	pH	amoniak mmol/l	nálevníci tisíc/ml	kyseliny g/100 g	octová %	propionová %	máselná %
referenční hodnoty	6,2 – 6,8	6 - 15	300 - 450	0,8 – 1,2	55 - 56	15 - 25	10 - 17
vzorek č. 1	5,94	8,17	294	1,01	62	22	16
vzorek č. 2	5,98	7,68	262	0,99	61	23	16
vzorek č. 3	6,03	8,92	307	1,04	63	22	15
průměr	5,983	8,257	287,667	1,013	62,000	22,333	15,667

U skupiny holštýnských krav byl obsah čpavku v bacherové tekutině v poměru k celkové sumě těkavých mastných kyselin na spodní hranici normy z čehož je zřejmý nedostatek degradovatelných dusíkatých látek v krmné dávce. Do krmné dávky by bylo vhodné zařadit cca. 0,1 kg kyselého uhličitanu sodného a zvýšit v krmné dávce podíl kvalitní bílkovinné senáže.

Bakteriální osídlení bacheru

Bakterie tvoří hlavní složku mikrobiální populace a jsou pro ekosystém předžaludku nepostradatelné. V 1 ml obsahu předžaludku je $10^9 - 10^{12}$ bakterií, a to více než 60 druhů. (JELÍNEK et. al. 2003)

Mléčné bakterie:

DVOŘÁČEK citován RITINOU (2009) říká, že by v bacheru být neměly, neboť vytváří acidózy. Se siláží se do bacheru obvykle nedostanou – zkvašují cukr na kyselinu mléčnou, a poté odumírají. Po dvou měsících už bezpečně žádné mléčné bakterie v silážích nejsou. Problém je při zkrmování konzervovaných krmiv již za týden, kdy dojde k nežádoucímu osídlení bacheru mléčnými bakteriemi.

Bakterie octového kvašení a celulólytické bakterie:

Celulólytické bakterie jsou dle JELÍNKA et. al. (2003) nejvíce specializované. Produkují enzymy štěpící celulózu. Jako zdroj energie a uhlíku využívají sacharidy, uvolňované při hydrolyze celulózy a hemicelulózy. Jak tvrdí DVOŘÁČEK (2009) měli by tyto bakterie být v bacheru určitě zastoupeny, pokud přidáme do krmné dávky cukry a stravitelnou vlákninu, zvýšíme množství kyseliny octové, která je prekurzorem mléčného tuku.

Propionové bakterie:

Vytvářející propionovou kyselinu jsou nejlepší zdroj energie v bacheru. Propionové bakterie v přírodě žijí běžně na škrobech a spíše jejich štěpných produktech – dextrinech. Čím více krmíme degradovatelného škrobu, tím více podporujeme růst propionových bakterií, což je dobré. (RYTINA dle DVOŘÁČKA, 2009)

Nálevníci v bacheru:

Obsah sacharidů bude důležitý také pro nálevníky. Jak uvádí JELÍNEK et. al. (2003) prvoci k získávání energie využívají různé sacharidy, jak rozpustné cukry tak někteří také fermentují škrob. Dle RYTINY (2009) lze nálevníky rozdělit na malé (do 25 μm) a velké (asi 60 μm). Jejich zastoupení ovlivňuje výživa – jak tvrdí s krměním melasy ubývají velcí a přibývají malí a celkový počet nálevníků je pak mnohem větší. Naším cílem musí být co největší počet – na 1 ml bacherové tekutiny 300 až 500 tis. nálevníků.

5. Diskuze

Vliv alkoholů na zdravotní stav a užitkovost dojnic:

Celkový dopad alkoholů na metabolismus dojnic a jejich produkci lze posuzovat ze dvou hledisek. Zaprvé můžeme posoudit přímý vliv alkoholů na životní a produkční funkce dojnice a jako druhé hledisko můžeme posuzovat nepřímý vliv, kdy produkce alkoholu kvasinkami způsobí nedostatek živin pro bachorovou mikroflóru a tudíž i pro další tělní pochody na úrovni orgánů respektive buněčné úrovni. Tyto dvě hlediska se v konečném důsledku prolínají a lze je dobře zhodnotit na kvalitě mléka, tedy obsahu mléčných složek.

Další problémy mohou alkoholy způsobit při špatném zacházení s objemnými krmivy v procesu zkrmování kdy dlouhodobým vystavováním krmiv povětrnostním vlivům, především slunečnímu záření dochází k oxidaci alkoholů za vzniku aldehydů. Oxidované alkoholy již v krmné dávce nezjistíme. Obsahem aldehydů v objemných krmivech se zabývala CHMELOVÁ (2010). Uvádí, že pro determinaci alifatických aldehydů v kukuřičné a travní siláži byla vyvinuta citlivá a rychlá metoda. Dále tvrdí, že aldehydy jsou těkavé sloučeniny siláží, které ovlivňují preferenci, chutnost a příjem krmiva. I přesto, že kvalitativně byly sledované siláže hodnoceny jako kvalitní nebo středně kvalitní, byla ve vzorcích zjištěna přítomnost osmi druhů aldehydů (CHMELOVÁ, 2010).

Námi zjištěné obsahy alkoholů v kukuřičných silážích se prakticky shodují s hodnotami, které uvádí KALÁČ (1987) ve své práci. Ten dále tvrdí, že nejdůležitější ze sledovaných je obsah etanolu z celkové koncentrace alkoholů a dle něho lze posuzovat úspěšnost konzervačního procesu. Další alkoholy jsou indikátory jeho narušení. KALÁČ (1987) dále píše, že kritická hranice obsahu etanolu je na úrovni 1 %. Do této hranice etanol zvyšuje chutnost siláže a při hodnotách vyšších příjem siláže zvířaty klesá. Naproti tomu PŘIKRYL (2009) tvrdí, že je problematická již koncentrace alkoholů nad 0,25 % a koncentrace nad 0,4 % již navozuje vážné poruchy v bachorovém metabolismu včetně možnosti narušení jaterního parenchymu.

Mezi nepřímé vlivy lze zařadit snížení obsahu mléčného tuku. ILLEK (2003) tvrdí, že obsah tuku v mléce závisí na stupni kvasných procesů v bachoru a produkci mastných kyselin. Toto potvrzuje RANDBY et. al. (1999), který píše, že přítomnost alkoholu v siláži byla vždy spojena s problémy s kvalitou mléka. Za fyziologických podmínek vznikne během 24 hodin 4 – 7 kg těkavých mastných kyselin. A dle JELÍNKY et. al. (2003) základním a nejvýznamnějším prekurzorem mléčného tuku je kyselina octová, která je tvořena při bachorové fermentaci ze sacharidů krmiva a β -oxidací mastných kyselin tukové tkáně dojníc. V námi sledovaných chovech byl obsah tuku procentuálně srovnatelný s celorepublikovým průměrem. U červenostrakatého skotu byl dokonce nad republikovým průměrem. V chovu holštýnského skotu byl ovšem výrazně nižší nádoj a celková suma tuku byla mnohem nižší.

Dále snížení obsahu cukrů působí nepříznivě na produkci mléčné bílkoviny. KUDRNA (1998) uvádí, že zásadní význam pro produkci mléčné bílkoviny má spíše zásobování energií, než dotace dusíkatými látkami. Z hlediska živin jsou dle něho rozhodujícími zdroji energie škrob, vláknina a cukry. U bílkovin z hodnocených chovů je situace stejná, jako s tukem. Stádo červenostrakaté dosáhlo za rok 2009 výrazně lepších výsledků v kontrole užítkovosti. Chov holštýnských krav je pod průměrem České republiky.

Nadprůměrné výsledky kontroly užítkovosti lze přisoudit dobré úrovni chovu, vyrovnané krmné dávce a v celkovém pohledu i kvalitě krmiv. Příímým vlivem alkoholů na metabolismus dojníc se zabýval KRISTENSEN et. al. (2007) a tvrdí, že dojnice jsou i v případě nízkého metabolického stresu schopny alkoholy z objemných krmiv odbourat bez zjevných vedlejších účinků na vnitřní metabolismus, avšak ještě pět hodin po krmení lze zjistit koncentraci alkoholu přijatého do krevního systému. KALÁČ a MÍKA (1997) píší, že dlouhodobý vliv na organismus skotu není ještě dostatečně prozkoumán, ale dá se předpokládat hepatotoxický účinek alkoholů.

6. Závěr

Výživa zvířat a obzvláště dojnic je velice křehký systém závislý na mnoha faktorech, sečením píce počínaje a vytvořením krmné dávky konče. Na kvalitní krmnou dávku je náchylný především bachor a jeho mikroflóra. Pokud se nám podaří zajistit optimální výživu s co nejmenším počtem chyb, můžeme předpokládat, že nám dojnice bude poskytovat požadovanou produkci mléka po dostatečně dlouhou dobu.

V procesu získávání kvalitního objemného krmiva lze pochybit v mnoha bodech. V naší práci jsme sledovali alkoholy, které vznikají právě při porušení technologické kázně výroby siláží. Hlavní vlivy působící na tvorbu alkoholů jsou: mikrobiální znečištění při sklizni, vysoký obsah sušiny v píci, nedostatečné udusání hmoty, nekvalitní zakrytí siláže a špatná manipulace při odběru a přípravě krmné dávky.

Zaměřili jsme se na sledování obsahu alkoholů v kukuřičné siláži. Dále jsme hodnotili vliv alkoholů na zdravotní stav dojnic a kvalitu mléka. Zjištěné údaje jsme porovnali s odbornou literaturou.

V kukuřičné siláži jsme zjistili největší zastoupení etanolu, na druhém místě figuroval metanol. Další alkoholy byly obsaženy v zanedbatelném množství. V jetelotravní siláži se alkoholy vyskytovaly v minimálním množství, které nijak neovlivní konečný obsah ve směsné dávce, a proto jsme se těmito silážím dále nevěnovali. Protože alkoholy vznikají při kvašení cukrů, dochází v siláži zároveň s jejich tvorbou ke snižování obsahu substrátu pro bakterie mléčného kvašení. V tomto spatřujeme primární problém výskytu alkoholů v krmivu. V důsledku toho dojde k poklesu energie v krmné dávce. Na nedostatek sacharidů reagují bachorové mikroorganismy sníženou produkcí kyseliny octové, což se ve výsledku projeví poklesem hlavních mléčných složek.

V chovech, které jsme sledovali, se alkoholy vyskytovaly od jednoho do dvou procent. Toto množství již někteří autoři označují jako kritické. V chovech však nebyly negativní dopady alkoholů nijak značné, naopak nebyly téměř zjištělné. Z toho usuzujeme, že pokud jsou splněny veškeré podmínky správného welfare zvířat, dovede si organismus s alkoholy poradit, aniž by se to negativně projevilo na zdraví či užitkovosti. Jestliže tedy dodržíme veškeré zásady správné praxe v chovu

dojeného skotu a především konzervace píce, neměli bychom se s většími výskyty alkoholů a negativ s nimi spojenými potýkat. Pokud by došlo k většímu poškození skladované siláže a masivnějšímu nárůstu alkoholů, lze doporučit doplnění energie v krmné dávce. Tedy podat dojnici více jádra, nebo krmný doplněk obsahující sacharidy.

V naší práci nebylo možné provést rozsáhlejší statistické zhodnocení vzhledem k malému objemu získaných dat. V tomto směru spatřujeme prostor pro případné vypracování diplomové práce. Pro další výzkum v této oblasti doporučujeme zaměřit se na odběr a analýzu vzorků mléka a krve krav vystavených vyšším dávkám etanolu a vyhodnotit vliv na tyto ukazatele. Dále by bylo vhodné se v další práci podrobněji zaměřit na řešení negativních dopadů alkoholů na zdraví dojnic a produkci mléka.

7. Seznam literatury

BOUŠKA, J. et. al. *Chov dojeného skotu*. Profi Press s. r. o. Praha 2006. s. 186, ISBN 80-86726-16-9

BOLSEN, K. K. The basic principles of silage – with emphasis on fermentation and additives. In: *Konzervace objemných krmiv*, s. 51 – 58. ČZS A VÚVZ Pohořelice 1993

CHMELOVÁ, Š. Aldehydes in maize and grass silages. In: *14th International symposium Forage conservation*. Mendel University Brno 2010. s. 189 – 191. ISBN 978-80-7375-386-3

ČERMÁK, B. *Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2004. 167 s. ISBN 80-7040-744-1

DOLEŽAL, P. *Konzervace, skladování a úpravy objemných krmiv*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2006, 247 s., ISBN 80-7157-993-9

DOLEŽAL, P., ZEMAN, L. Problematika kvality siláží z víceletých pícnin. In *Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv (významné faktory kvality hovězího masa a jeho zpracování)*. Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín 2007. s. 16 – 19 ISBN: 987-80-903142-9-0

HUHTANEN, P. Factors influencing intake of grass silage. In *10th International Symposium Forage Conservation*. Brno 2001. s. 55 – 56 ISBN 80-7157-528-3

ILLEK, J. Aktuální výživářské aspekty dojnic směřované ke kvalitě mléka. In: *Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka*. Rapotín: VÚCHS, 2003, s. 36 – 39.

JAMBOR, V., LOUČKA R. Kvalitu ovlivňuje mnoho faktorů. *Náš chov* č. 8/2009, s. 34 – 35.

JELÍNEK, P., KOUDELKA, K. et. al., , *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2003. 414 s. ISBN – 80-7157-644-1

KALACĚ, P., MÍKA, V. *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1997. 317 s. ISBN 80-85120-96-8

KALACĚ, P., PIVNIČKOVÁ, L. Posouzení výskytu nižších alkoholů v silážích a senážích. *Živočišná výroba*. č. 7/1987, s. 641 – 645.

KRISTENSEN, N. B., A. STORM, B. M. L. RAUN, B. A. ROJEN, D. L. HARMONT. Metabolism of silage alcohols in lactating dairy cows, *Journal of Dairy Science* 90/2007 s. 1364-1377

KUDRNA, V. a kolektiv, *Produkce krmiv a výživa skotu*. Agrospoj Praha 1998. 362 s.

LÁD, F., *Vliv vybraných ukazatelů na kvalitu silážovaných krmiv*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2006. 99 s. ISBN 80-7040-885-5.

LOUČKA, R., Dokonalé utěsnění je podmínkou. *Krmivářství* č. 1/2009, s. 30 – 31.

MO, M., SELMER-OLSEN, I., RANDBY, Aa. T., AAKRE, S. E., ASMYHR, A. „New“ Fermentation products in grass silage and their effects on feed intake and milk taste. In: *Forage conservation*. MZLU Brno 2001. s. 98 – 99

MUDŘÍK, ZD., DOLEŽAL, P., KOUKAL, P. a kolektiv. *Základy moderní výživy skotu*. Česká zemědělská univerzita v Praze 2006. 276 s., ISBN 80-213-1559-8

NAVRÁTIL, P. Vyrábíte krmiva pro vaše dojnice ekonomicky? *Náš chov* č. 3/2010, s. 32 – 33.

PŘIKRYL, J. Několik poznámek ke kvalitě kukuřičných siláží vyrobených v loňském roce. *Náš chov* č. 8/2009, s. 43 – 44.

RANDBY, A. T., I. SELMER-OLSEN, L. BAEVRE. Effect of ethanol in feed on milk flavor and chemical composition. *Journal of Dairy Science*. 82/1999, s. 420-428

RYTINA, L., 2009, Cukry chybějí v 80 % krmných dávek. *Krmivářství*. 5/2009, s. 11 – 12.

VESELÝ, Z. et. al., , *Výživa a krmění hospodářských zvířat*. Státní zemědělské nakladatelství Praha 1984, 356 s.

VODRÁŽKA, Z., *Biochemie, kniha třetí*. Academia 2002, 191 s., ISBN 987-80-200-0600-4

ZEMAN, L. et. al., *Výživa a krmění hospodářských zvířat*. Profi Press s. r. o. Praha 2006, 360 s., ISBN 80-86726-17-7