

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Posouzení krmných dávek ve výkrmu skotu**

Evaluation of feed rations in cattle fattening

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Lád, CSc.

Autor:

Martin Kolář

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2011/2012

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin KOLÁŘ**  
Osobní číslo: **Z10530**  
Studijní program: **B4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Posouzení krmných dávek ve výkrmu skotu**  
Zadávací katedra: **Katedra genetiky, šlechtění a výživy**

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

Cíl práce:

Ve vybraném zemědělském podniku budou vyhodnoceny krmné dávky ve vztahu k užitkovým parametrům

Metodický postup:

- Zpracování literárního přehledu k dané problematice
- Vyhodnocení ukazatelů potřeby živin a energie u vybrané kategorie
- Posouzení optimalizace krmných dávek


Členění bakalářské práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - úvod, literární přehled, materiál a metodika, výsledky a diskuse, závěr a použitá literatura.

Rozsah grafických prací: dle úvahy  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:


Zeman L. a kol. Výživa a krmění hospodářských zvířat. Praha: Profi Press, 2006, 360 s.  
Sommer, A. a kol.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Pohořelice, 1994, 196 s.  
Mudřík, Z. a kol. Krmivářské poradenství, ČZU Praha, 2002, 177 s.  
Odborné časopisy

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, CSc.  
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání bakalářské práce: 12. března 2012  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013

  
Ing. Karel Sušný, Ph.D.  
proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Stujentská 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Jiří Čížek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2012

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci 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 12.4.2013

.....  
Martin Kolář

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Františku Ládovi, CSc. za pomoc a cenné připomínky při zpracování bakalářské práce.

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá výživou skotu ve výkrmu a hodnotí úroveň výživy ve vybraném zemědělském družstvu. Na základě studie výživy vykrmovaného skotu byly získány informace o složení krmných dávek, technice krmení a ustájení. Hodnocení krmných dávek bylo provedeno na základě potřeb živin k doporučeným hodnotám ve vztahu k užitkovým parametrům. V práci je dále hodnocena kvalita objemných krmiv z hlediska výživné hodnoty a vybraných fermentačních charakteristik.

## Klíčová slova:

výživa vykrmovaného skotu, krmná dávka, technika krmení a ustájení

## Summary:

The bachelor thesis deals with the nutrition fattening cattle and evaluates standart of nutrition on the given farm. Information on the composition of feed rations, feeding and stabling technique were obtained from the dietary study of nutrition fattening cattle. The evaluation of the feed rations was based on the needs of nutrients for the recommended values in relation to utility parameters. The work also evaluated the quality of roughage in terms of nutritional value and selected fermentation characteristics.

## Key words:

nutrition in cattle fattening, feed ration, feeding and stabling technique

## Obsah:

1.	Úvod .....	8
2.	Literární přehled.....	9
2.1	Význam živin pro skot .....	9
2.1.1	Potřeba energie.....	9
2.1.2	Dusíkaté látky – NL .....	10
2.1.3	Sacharidy .....	12
2.1.4	Lipidy .....	13
2.1.5	Vláknina.....	14
2.1.6	Minerální látky.....	14
2.1.7	Vitamíny.....	15
2.2	Výživa a krmení vykrmovaného skotu.....	17
2.2.1	Výkrm mléčných telat.....	17
2.2.2	Výkrm na „baby beef“ .....	18
2.2.3	Klasický výkrm skotu .....	19
2.2.4	Pastevní výkrm.....	20
2.3	Technika krmení a ustájení.....	21
2.3.1	Požadavky pro výkrm.....	21
2.3.2	Ustájení .....	22
2.4	Výběr krmiv pro jednotlivá období ve výkrmu skotu .....	24
3.	Materiál a metodika.....	26
4.	Výsledky a diskuse .....	28
4.1	Ustájení zvířat .....	28
4.2	Technika krmení .....	29
4.3	Složení a hodnocení krmných dávek .....	30
5.	Závěr .....	38
6.	Seznam použité literatury .....	39

# 1. Úvod

Chov skotu má velmi významné postavení v zemědělské výrobě. Cílem při výkrmu skotu je výroba kvalitního hovězího masa. Hovězí maso se vyznačuje vysokým zastoupením proteinů, nízkým obsahem tuků a cholesterolu a dostatečně vysokým zastoupením minerálních látek. V současné době je stále vyšší tlak kladen na kvalitu masa a na co nejvyšší jateční výtěžnost. Nejekonomičtější je výkrm býčků, kteří dosahují nejvyšších hmotnostních přírůstků při relativně nejnižší spotřebě živin krmné dávky (Suchý a kol., 2011).

Na intenzitu růstu, ale i kvalitu masa působí řada vlivů, jako je úroveň výživy, věk a zdravotní stav zvířat, pohlaví zvířat, systém ustájení a technologie chovu, plemeno a užitkový typ. Úroveň výživy představuje nejdůležitější vliv ve výkrmu skotu. Jde především o možnost ovlivnit výši přírůstků hmotnosti dávkováním jadrných krmiv, volit vhodná objemná krmiva a vybilancovat krmné dávky. Překrmování a nevyváženost krmných dávek se projeví vyšším přírůstkem tuku, což je energeticky náročnější (Kudrna a kol., 1998).

Důležitou podmínkou intenzivního výkrmu skotu je také sledovat zdravotní stav zvířete. Stálá pozornost by se měla věnovat i intenzitě růstu, chuti zvířete k příjmu krmiv a klidu ve stáji. Plemeno a věk zvířat mají také vliv na správný výběr krmné dávky. Velmi důležité je též vyvážit skladbu krmných dávek ve všech živinách vzhledem k předpokládané užitkovosti (Kudrna a kol., 1998).

Cílem bakalářské práce je ve vybraném zemědělském podniku vyhodnotit krmné dávky vykrmovaného skotu. V základní části je zpracován literární přehled týkající se základních potřeb živin vykrmovaného skotu, techniky krmení a ustájení. V metodické části je na vybraném zemědělském podniku popsána technika krmení a složení krmných dávek ve vztahu k užitkovým parametrům. Krmné dávky vybraného zemědělského podniku jsou porovnány s odbornou literaturou.



## **2. Literární přehled**

### **2.1 Význam živin pro skot**

Živiny v krmivech jsou látky organického i neorganického původu. Organické látky mají schopnost zabudovat se do nově tvořených tkání vlastního těla, případně produktů, uvolňují při jejich štěpení energii. Anorganické látky jsou zabudovávány do tkání těla nebo produktu, ale neuvolňují při svém štěpení energii. Hlavní energetické živiny jsou sacharidy, tuky a dusíkaté látky.

Všechna krmiva nejsou schopna v přijatém množství dodat zvířecímu organismu živiny potřebné pro stavbu jeho tkání. Podle složení živočišných orgánů a skladby živočišné produkce známe živiny, které musí být organismu dodány, a proto při sestavování krmné dávky musíme vycházet z porovnání kolik a jakých živin zvíře potřebuje a kolik a jakých živin je obsaženo v krmivech (Kudrna a kol., 1998).

#### **2.1.1 Potřeba energie**

Z hlediska nových systémů energetického hodnocení krmiv tvoří podstatu nových energetických jednotek hlavně metabolizovatelná energie (ME) a netto energie (NE). Z biologického hlediska nové systémy rozdělují energii krmiv na brutto energii (BE), stravitelnou energii (SE), metabolizovatelnou energii (ME) a netto energii (NE) (Čermák a kol., 1994).

Brutto energie (spalné teplo krmiva) obsahuje množství chemické energie obsažené v krmivu. Stanoví se z produkce tepla oxidací vzorku krmiva v kalorimetrické bombě. Stravitelná energie je množství přijaté energie, od něhož se odečte množství energie vylučované ve výkalech. Vyjadřuje se z množství brutto energie a koeficientu stravitelnosti energie (Vencl a kol., 1991).

Metabolizovatelná energie je množství energie, které získáme po odečtení energie moči a plyných produktů od stravitelné energie. Energie plyných produktů je složena především z metanu a tvoří při záchovné úrovni výživy přibližně 8 %. Poměr metabolizovatelné energie k brutto energii označujeme metabolizovatelnost. Tato hodnota ovlivňuje účinnost využití metabolizovatelné energie pro jednotlivé druhy produkce. Zvýší-li se úroveň výživy, sníží se množství metabolizovatelné

energie v důsledku snižování stravitelnosti. Toto je částečně kompenzováno snížením ztrát metanem a močí.

Netto energie je množství energie využitě pro produkci (uložené v produkci), záchovnou potřebu a práci. Představuje množství energie, kterou vypočítáme z metabolizovatelné energie a koeficientů účinnosti využití metabolizovatelné energie. Nové poznatky o rozdílné účinnosti využití energie pro jednotlivé druhy produkce a jejich závislost na koncentraci energie vyústily do nových systémů energetického hodnocení krmiv (Čermák a kol., 1994).

Podle Čermáka a kol. (1994) se pro výkrm skotu doporučuje netto energetická jednotka označovaná NEV, která vychází z předpokladu, že denní přírůstky živé hmotnosti budou okolo 1 kilogramu.

### **2.1.2 Dusíkaté látky – NL**

Kudrna a kol.(1998) charakterizují dusíkaté látky jako živiny obsahující dusík ve formě, kterou mohou organismy využívat a zabudovat do svého těla, případně do produktu. Dusíkaté látky můžeme najít jako stavební materiál v každé buňce. Jejich úlohu můžeme sledovat při realizaci genetických informací, jsou obsaženy v nukleových kyselinách. Také jako funkční látka umožňují činnost orgánů, spouští a regulují všechny změny v živočišném organismu, které označujeme jako metabolické změny-procesy. Jsou zastoupeny v hormonech a jsou účinnou složkou enzymů. Podílí se také na ochraně organismu proti infekcím. Účastní se též při regulaci metabolismu vody. Dusíkaté látky nelze ve výživě nahradit žádnou jinou živinou. Ve výjimečných případech mohou být bílkoviny-glukoplastické aminokyseliny i zdrojem energie.

Rozlišujeme bílkovinné a nebílkovinné dusíkaté látky, z dnešních poznatků rozlišujeme dusíkaté látky degradovatelné a nedegradovatelné. Degradovatelné dusíkaté látky představují tu část dusíkatých látek krmiva, která je po rozložení bacherovými mikroorganismy převážně přeměňována na mikrobiální dusíkaté látky. Potřeba degradovatelných dusíkatých látek pro účely mikrobiální proteosyntézy je přiměřené množství mikrobiálních dusíkatých látek opouštějící bacher. Při nadbytečném přívodu degradovatelných dusíkatých látek se zvyšuje koncentrace čpavku a stoupá jeho absorpce a exkrece z bacheru. Nedostatek degradovatelných

dusíkatých látek lze snadno odstranit například doplněním močovinou (Zeman a kol., 2006).

Nedegradovatelné dusíkaté látky představují tu část dusíkatých látek krmiva, která není odbourána mikrobiální činností v bachoru, přechází dále do slezu a do tenkého střeva. Nedegradovatelné dusíkaté látky jsou tvořeny výhradně proteinem. Nedegradovatelné dusíkaté látky různých krmiv jsou v tenkém střevě tráveny s různou intenzitou (Zeman a kol., 2006).

Pro hodnocení dusíkatých látek (NL) krmiv se používá systém PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) vypracovaný ve Francii. Tento systém zohledňuje mikrobiální fermentaci v bachoru, degradaci NL krmiva i rozdílné využití NL vstupujících do tenkého střeva. Degradovatelné dusíkaté látky představují zdroj dusíku pro bachorové mikroorganismy, nedegradovatelné dusíkaté látky jsou přímým zdrojem aminokyselin v tenkém střevě pro zvíře.

Obsah PDI v krmné dávce je tvořen sumou dvou frakcí – PDIA (nedegradovaný protein krmiva skutečně stravitelný v tenkém střevě) a PDIM (mikrobiální protein skutečně stravitelný v tenkém střevě). Protože každé krmivo poskytuje bachorovým mikroorganismům k zajištění proteosyntézy jak degradovatelný protein, tak dostupnou energii, má PDIM dvě složky – PDIMN (množství mikrobiálního proteinu, které může být v bachoru syntetizováno z degradovaného proteinu krmiva, pokud není obsah dostupné energie a dalších živin limitován) a PDIME (množství mikrobiálního proteinu, které může být v bachoru syntetizováno z dostupné energie, pokud není obsah degradovaného proteinu krmiva a dalších živin limitován) (Zeman a kol., 2006).

Nutriční hodnota krmiva je charakterizována dvěma hodnotami PDI:

1.  $PDIN = PDIA + PDIMN$
2.  $PDIE = PDIA + PDIME$

Nižší z jednotek PDI (PDIN nebo PDIE) vyjadřuje skutečnou nutriční hodnotu krmiva, vyšší představuje hodnotu potenciální, které lze dosáhnout kombinací s vhodným krmivem. Vyšší hodnota PDIN naznačuje potřebu snížit přívod degradovatelných NL, nižší hodnota ukazuje potřebu zařadit krmivo s vyšší degradovatelností NL, nebo přímo zdroj nebiłkovinných dusíkatých látek. Pro

výpočet obsahu PDI krmivu je třeba znát čtyři vstupní údaje – obsah NL, degradovatelnost NL, obsah fermentovatelné organické hmoty a skutečnou stravitelnost nedegradovatelných NL krmiva v tenkém střevě (Zeman a kol., 2006).

### 2.1.3 Sacharidy

Sacharidy jsou živiny tvořící největší část organických sloučenin, které se nacházejí v přírodě a slouží jako zdroj energie pro výživu zvířat. Sacharidy se skládají ze tří základních prvků: uhlíku, vodíku a kyslíku. Poměr vodíku a kyslíku je 2:1. Všechny monosacharidy se vyznačují snadnou rozpustností ve vodě. Jsou sladké a z roztoku dobře krystalizují. Z hlediska významu sacharidů ve výživě patří k nejvýznamnějším sacharidům monosacharidy, disacharidy, polysacharidy a heteroglykany.

V přírodě je nejrozšířenějším monosacharidem hexóza-glukóza. Glukóza je významným energetickým zdrojem. U dospělých přežvýkavců je většina glukózy v batoru zkvašována na těkavé mastné kyseliny (octová, propionová, máselná). Dietní cestou se do organismu přežvýkavce dostává velmi málo glukózy, proto si glukózu přežvýkavci vyrábějí glukoneogenezí v játrech a ledvinách z běžně dostupných zdrojů jako jsou glukoplastické aminokyseliny, glycerol, laktát, ale i z produktů batorové fermentace z těkavých mastných kyselin.

Polysacharidy jsou vysokomolekulární látky tvořené desítkami až tisíci cukerných jednotek, nejčastěji hexózami. Běžně v přírodě se nachází kolem 300 polysacharidů, z nichž nejvýznamnější jsou tzv. polyglukózy-glukany. Ty rozdělujeme na polysacharidy zásobní a polysacharidy se stavební funkcí.

Škrob je polysacharid s velkým nutričním, ale i technologickým a ekonomickým významem. V přírodě se nachází ve formě škrobových zrněk uložených v cytoplazmě buněk semen, hlíz, kořenů a listů. Škrob není jednoduchá látka, je tvořen dvěma polysacharidy: amyložou (okolo 20%) a amylopektinem (okolo 80%). Ve výživě přežvýkavců je škrob mikrobiálně tráven na glukózu, která je mikroorganismy fermentována na těkavé mastné kyseliny (Kudrna a kol., 1998).

#### 2.1.4 Lipidy

Jako lipidy se označují deriváty mastných kyselin, hlavně jejich estery. Lipidy se rozdělují na jednoduché a složené. Jednoduché lipidy jsou estery mastných kyselin a alkoholů, patří sem tuky a vosky. Složené obsahují kromě vyšších mastných kyselin a alkoholů i další složky, fosfolipidy, sulfáty lipidů a sulfolipidy a lipamidy (Kalač, 1992). Společnou vlastností všech lipidů je rozpustnost v organických rozpouštědlech (éter) a nerozpustnost ve vodě (Jeroch a kol., 2006).

Podle Rozmana a kol. (1999) jsou tuky pro organismus zvířat hlavně koncentrovaným zdrojem energie, a to ve srovnání s ostatními energetickými živinami více jak dvojnásobným. Tuky se podílejí i na dalších funkcích. Část z nich je složkou buněčných struktur, řady hormonů, stavebním materiálem žlučových kyselin, nositelem lipofilních vitamínů, silic atd. Dále tuky významně přispívají k mechanické ochraně některých orgánů a omezení tepelných ztrát.

Kudrna a kol. (1998) uvádějí tři hlavní biologické funkce lipidů. Lipidy jsou zdrojem a rezervou energie – tuky jako nutričně nejvýznamnější skupina lipidů (acylglyceroly) mají ze všech organických látek nejvyšší obsah vodíku. Jsou energeticky nejvýznamnější látkou v krmivu zvířat. Pokud není přijatá energie tuků využita k přímé spotřebě, mění se zpět na acylglycerol, který se ukládá v některých tkáních živočišného organismu.

Strukturní funkce je druhou biologickou funkcí lipidů, zde se účastní polární lipidy při přenosu podnětů v nervové tkáni. Polární lipidy se účastní vytváření strukturního jádra biomembrán. Ochranná funkce lipidů je jejich třetí biologickou funkcí. Některé orgány (ledviny) jsou obaleny acylglyceroly, které je chrání před mechanickým poškozením. Ochrannou funkci v termoregulaci má podkožní tuk. Vrstvy podkožního tuku brání jako izolační bariéra nadměrným ztrátám tepla.

Živočišný tuk je tuhý, je složen většinou z nenasycených mastných kyselin, v těle zvířat je obsažen jako obalový a vmezeřený tuk, tuk podkožní a tuk abdominální (Kudrna a kol., 1998).

Tuky jako součást krmiva, i jako čisté produkty (př. rostlinné oleje) nejsou stabilní sloučeniny, ale podléhají v průběhu času různým kvalitativním změnám. Změněné tuky nebo mastné kyseliny a produkty vzniklé rozpadem tuků mohou

ovlivnit stav a zdraví zvířat, ale i nutriční hodnotu a zdravotní nezávadnost olejů a potravin živočišného původu (Jeroch a kol., 2006).

### **2.1.5 Vlákna**

Jak uvádějí Kostkan a Hlaváčková (2010), vlákna je směs několika druhů látek charakterizovaných fyzikálně-chemickými vlastnostmi. Obsahuje celulózu (50-80%), hemicelulózu (15-25%) a malý podíl ligninu (10-15%), kutin, pektinové látky, rostlinné slizy, gummy a lignin. Ve výživě přežvýkavců je vlákna jednou z nejdůležitějších položek. V bacheru je část vlákniny degradována a využita jako zdroj energie, druhá část podmiňuje přežvykování.

Hrubá vlákna je zbytek rostlinného materiálu, na který působily ve dvoustupňové hydrolyze slabé kyseliny sírové a louhu. Hrubá vlákna nevypovídá o zastoupení sacharidů v krmivu, proto se přechází na analýzu ADF (acidodetergentní vlákna) a NDF (neutrálně detergentní vlákna).

ADF vyjadřuje obsah celulózy, ligninu a lignifikovaných dusíkatých složek rostlin. Je často používanou a relativně rychlou metodou stanovení vlákniny. Se zvyšováním obsahu ADF klesá stravitelnost energie a živin v krmné dávce. NDF vyjadřuje obsah ADF a hemicelulózy. Je nejpřesnějším ukazatelem celkového obsahu vlákniny. Hlavní funkcí NDF frakce v krmné dávce přežvýkavců je poskytovat energii pro mikrobiální syntézu, zajišťovat správnou činnost bacheru, a tím i zdravotní stav zvířat.

Podíl NDF by neměl klesnout pod 30% a překročit 45% v sušině. Při nízké hladině NDF se snižuje aktivita přežvykování, tvorba slin, ruminace a zvyšuje se riziko metabolických poruch trávení. Zvyšuje-li se obsah NDF nadměrně, klesá příjem krmiv a živin v krmné dávce. ADF a NDF jsou dobrými ukazateli obsahu vlákniny v krmivech, nedokážou však změřit stravitelnost vlákniny. Obecně platí, že vyšší stravitelnost NDF bude výsledkem vyšší stravitelnosti energie a příjmů krmiv (Kostkan a Hlaváčková, 2010).

### **2.1.6 Minerální látky**

Minerální látky jsou nepostradatelnou součástí krmiva. Podle rozdílného obsahu v živočišném těle a krmivu a jejich rozdílné potřeby se dělí na makroprvky a stopové

prvky (mikroprvky)(Jeroch a kol., 2006). Podle Kudrny a kol.(1998) jsou minerální látky významnými stavebními kameny živočišného těla a mají velký význam ve funkci regulátorů metabolických pochodů. Jsou nezbytné pro růst, vývin, udržení fyziologické rovnováhy a dobrého zdravotního stavu zvířat. K plnění svých funkcí musí být minerální látky v určitém stálém poměru, protože množství a funkce jednoho prvku ovlivňuje funkci druhého. Živočišnému organismu může celkově nebo i částečně škodit nejen nedostatek těchto látek, ale i jejich nadbytek nebo nesprávný poměr.

K makroprvkům patří vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, chlor a síra. Všechny jsou esenciální, jejich příjem je nutný v krmivu. Vyskytují se v krmivu v anorganické formě (Ca, Mg, Na, K, Cl, 20 – 50% P v rostlinných krmivech) a v organické formě (S, 50 – 80% v rostlinných krmivech). Nedostatek, ale i jejich přebytek, způsobuje snížení užitkovosti a nemoci (Jeroch a kol., 2006).

Mezi mikroprvky (stopové prvky) patří železo, mangan, zinek, měď, kobalt, jód, selen, molybden a chrom. Některé mikroprvky (např. F, Mo, Pb) působí při vysokém obsahu v krmivu toxicky, některé (např. Cu, Zn) vyvolávají vedlejší účinky (Jeroch a kol., 2006).

Zdrojem minerálních látek jsou podle Šimka (1993) komerčně vyráběné minerální krmné přísady (MKP), jejich součástí bývají i zdroje stopových prvků tj. minerální doplňky (MD). Složení minerálních látek v krmných směsích je určována druhem zvířat, fyziologickým stavem (růst, produkce, březost), strukturou dávek a územními specifiky. V každé úrovni produkce potřebují hospodářská zvířata nutně doplňky minerálních látek. Žádný prvek není využit a vstřebáván úplně, v průběhu trávení a při metabolických procesech dochází k jeho ztrátám. Využitelnost jednotlivých prvků ovlivňuje typ krmné dávky, poměr Ca:P, Mg a poměry mezi dalšími prvky, věk a pohlaví zvířete, úroveň krmení a další.

### **2.1.7 Vitamíny**

Vitamíny jsou organické látky nezbytné pro zachování normálních tělesných pochodů, udržení dobrého zdravotního stavu a dosažení určité užitkovosti. Jsou označovány za esenciální mikroživiny a svou funkcí nejsou vzájemně zastupitelné. Většina zvířat není schopná tyto přírodní biologicky aktivní látky syntetizovat, proto

je nezbytné celoživotně aplikovat nejpotřebnější vitamíny do krmných dávek hospodářských zvířat (Schneiderová, 1996). Vitamíny se podle své rozpustnosti dělí na rozpustné v tucích (vitamíny A, D, E, K) a rozpustné ve vodě (vitamíny skupiny B, vitamín C).

Vitamín A (retinol) je uložen ve formě provitaminů, hlavně beta – karotenu, zejména v zelených rostlinách. Je důležitý pro udržování epitelových tkání fyziologicky funkčních, dále pro vidění, růst a reprodukci. Vitamín D reguluje metabolismus vápníku a fosforu (podporuje jejich absorpce ze střeva), ovlivňuje imunitní systém zvířat, reguluje zabudování vápníku a fosforu do kostry. Vysoké dávky vitamínu D mohou způsobit toxicitu a předávkování může vést k úhynu zvířat. Vitamín E (tokoferol) podporuje plodnost, má antioxidační účinky. Může ovlivnit kvalitu potravin živočišného původu, zajistí delší trvanlivost a stálejší červené zbarvení hovězího masa. Při nedostatku se projevuje sterilita a svalová dystrofie. Vitamín K ovlivňuje syntézu bílkovin a koagulaci krve. Nedostatek vitamínu K se nepovažuje za problém.

Vitamíny skupiny B jsou důležité pro optimální imunitu zvířat proti infekci, jejich potřeba stoupá při podávání antibiotik, při zvýšeném obsahu sacharidů a tuků v krmivech, při zvýšené teplotě prostředí, zkráceném světelném režimu. Důležitý je vitamín B6, kyselina listová a pantotenová. Zvýšené požadavky na tento vitamín může vyvolat stres nebo průměrné poranění. Vitamín C (kyselina askorbová) je důležitý pro mláďata, pro dospělá zvířata při orgánových poruchách a stresových stavech (vysoká teplota, vysoká užitkovost, transport). Vitamín C působí jako přírodní antioxidační látka, posiluje obranný mechanismus organismu. Je důležitý při syntéze hormonů a při vstřebávání železa (Schneiderová, 1996).



## 2.2 Výživa a krmení vykrmovaného skotu

Úroveň výživy je nejvýznamnějším faktorem ve výkrmu skotu. Jde zejména o možnost ovlivnit výši a skladbu přírůstků hmotnosti dávkováním jaderných krmiv, vhodnou volbu objemných krmiv a vybilancování krmných dávek. Hlavně vybilancování se musí přizpůsobit hmotnostní kategorii a plemenu skotu. Pozornost by měla být věnována také sledování dobrého zdravotního stavu skotu, a to nejen celkovému zdravotnímu stavu, ale i průběžnému sledování intenzity růstu, chuti k příjmu krmiv, klidu ve stáji a při pastvě a stavu končetin. Podobný vliv má věk a plemeno zvířat. Také pohlaví zvířat ovlivňuje intenzitu přírůstků i skladbu masa (Kudrna a kol., 1998).

### 2.2.1 Výkrm mléčných telat

Při mléčném výkrmu telat jde o výrobu telecího masa, které patří dieteticky k hodnotným druhům masa pro svou vysokou stravitelnost, nízkou tučnost, šťavnatost a mírně nasládlou chuť (Suchý a kol., 2011).

Suchý a kol.(2011) rozdělují výkrm na mléčná telata do hmotnosti 50 – 60 kg a na prodloužený mléčný výkrm telat do hmotnosti 140 – 180 kg. Zeman a kol.(2006) uvádějí výkrm mléčných telat do hmotnosti 50 – 80 kg. V této výkrmové skupině jde o problémová, pomalu rostoucí telata, nevhodná k dalšímu chovu na výkrm, vykrmovaná mlékem od matky.

Druhá skupina (prodloužený mléčný výkrm do hmotnosti 140 – 180 kg) je určena pro výrobu kvalitního telecího masa. Podle Suchého a kol.(2011) je výkrm realizován do věku 4 – 5 měsíců, při denním průměrném přírůstku 1,0 – 1,3 kg živé hmotnosti a při maximální spotřebě 2,0 kg mléčné krmné směsi (MKS) na 1 kg přírůstku živé hmotnosti. Zemana a kol.(2006) udávají dobu výkrmu 3 – 4 měsíce, v průběhu výkrmu lze dosáhnout denních přírůstků 1,2 kg a více.

Mléčná krmná směs (MKS) pro výkrm telat obsahuje sušené odstředěné mléko, sušenou syrovátku, rostlinný tuk, minerálně-vitamínové doplňky a je obohacena lysinem a metioninem. Před napájením se MKS ředí pitnou vodou 38 – 40 °C teplou v poměru 1 : 8 na počátku výkrmu, s věkem telat se poměr zužuje na 1 : 4. Do 4. týdne věku telat nesmí MKS obsahovat škrob. Po celé období výkrmu nejsou telata krmena objemnými krmivy. Krmení je zajištěno MKS ad libitum, aby příjem MKS

byl co nejvyšší. Telata jsou ustájena skupinově, krmena z krmných automatů. I při napájení MKS je nutné, aby měla telata přístup k napájecí vodě. Výkrm mléčných telat se dělí do třech fází, ve kterých se zkrmují 3 druhy směsí: směs používaná od 2. do 4. týdne, směs používaná od 5. do 10. týdne a směs používaná od 10. týdne do konce výkrmu. Postupně klesá zastoupení sušeného odstředěného mléka a roste podíl tuku, čímž je zajišťována potřebná energie. Od třech týdnů věku lze přidávat do směsí škrob a nad tři měsíce věku rostlinný protein (Suchý a kol., 2011).

Zeman a kol. (2006) uvádějí, že telata se krmí 2krát denně MKS dávkovanou podle krmného návodu. Žádné jiné krmivo ani seno se jim nepodává. K výkrmu se používají dva druhy směsí: směs používaná od 2. do 4. týdne a směs používaná od 5. týdne do konce výkrmu.

### **2.2.2 Výkrm na „baby beef“**

Cílem výkrmu metodou „baby beef“ je výroba kvalitního hovězího masa, které již nemá charakter masa hovězího. Maso vyprodukované tímto systémem lze pokládat za maso dietní. Maso má vysoký obsah svalových bílkovin, nízký obsah vazivových bílkovin, má světlejší barvu s nízkým obsahem tuku (0,5%). Výkrm je založen na využívání růstových schopností mláďat skotu, především býčků.

Tímto způsobem výkrmu lze vykrmovat telata kombinovaných i mléčných plemen. Důležité je počáteční období růstu, kdy dochází k vývinu svalových tkání. Lze pozitivně ovlivňovat růst a proporce tělních orgánů, je-li v krmné dávce vysoká koncentrace živin. Výhodné je uplatňovat raný odstav telat a převod na „rostlinný“ typ výživy formou kvalitních krmných směsí. Odstav se zpravidla provádí v 5. až 7. týdnu věku telat (Suchý a kol., 2011).

V rámci výkrmu jsou známy dva systémy výkrmu. Suchý a kol., (2011) uvádějí jednak rychlovýkrm s použitím speciálních krmných směsí do 300 – 350 kg (7 – 8 měsíců), základní podmínkou je denní intenzita růstu nad 1,2 kg živé hmotnosti. Doporučován je i systém výkrmu do hmotnosti 250 – 270 kg. Druhým systémem je intenzivní prodloužený výkrm pomocí směsných krmných dávek do hmotnosti 400 – 500 kg (11 – 12 měsíců). Je důležité, aby denní přírůstek živé hmotnosti přesáhl 1 kilogram. Kompletní krmné směsi se zkrmují ad libitum. Nevýhodou tohoto výkrmu je často nízká jateční výtěžnost (jde o velké zastoupení kostí na úkor kvalitní svalové

tkáně) a vysoká spotřeba jádra, což je ekonomická nevýhodnost tohoto systému výkrmu. Podle Suchého a kol., (2011) dává výkrm baby beef s použitím speciálních krmných směsí předpoklad k téměř vyrovnané intenzitě růstu vykrmovaných telat. Občas se vyskytují jedinci, kteří nedosáhnou hmotnosti alespoň 240 kg. Je proto účelné tato zvířata průběžně vyřazovat.

Straková a Suchý (2005) zmiňují také dva systémy výkrmu na baby beef. A to výkrm do věku 8. – 9. měsíců do 300 kg živé hmotnosti nebo do věku 11. – 12. měsíců do hmotnosti 400 kg, který je realizován pomocí kompletních krmných směsí. Straková a Suchý (2005) vidí určitou nevýhodu tohoto způsobu výkrmu v nízké jatečné výtěžnosti zvířat v důsledku vyššího podílu kostí vůči svalové tkáni. Maso takto vyprodukované má vynikající chuťové vlastnosti.

### **2.2.3 Klasický výkrm skotu**

Nejekonomičtější je výkrm býků, kteří mají v porovnání s jalovicemi o 10 – 15% vyšší růstovou intenzitu při relativně nižší spotřebě živin (Straková a Suchý, 2005). Suchý a kol. (2011) doporučují zařazovat býčky do výkrmu ve věku šesti měsíců o hmotnosti asi 180 kg, kdy předpokládaný průměrný denní přírůstek od narození je minimálně 0,8 kg/den. Býci se vykrmují zhruba do porážkové hmotnosti 500 – 550 kg, pokud není dohodnuta odběratelem vyšší porážková hmotnost. Vyšší intenzita růstu u býků je dána produkcí androgenů, které vykazují i zvýšenou anabolickou aktivitu (stimulují proteosyntézu). Těchto poznatků se využívalo, ale i zneužívalo při hormonální stimulaci růstu u býků ve výkrmu.

Z hlediska kvality produktů, ale i z hlediska ekonomického, je nejvhodnější výkrm do 12 měsíců. V tomto období dochází k nejvyššímu přírůstku hmotnosti (1,0 – 1,5 kg/den) a k nejvyšší produkci somatických proteinů. Ve druhém roce života klesá přírůstek hmotnosti, zvyšuje se ukládání tuků, a tím i spotřeba živin a energie na jednotku produkce. Z těchto důvodů je výhodné výkrm zvířat ukončit nejpozději do věku 18 – 20 měsíců (Suchý a kol., 2011).

Předpokladem efektivnosti výkrmu býčků je příjem živin, který odpovídá požadované užitkovosti a stabilní složení krmné dávky během celého roku, což je podmínkou pro adaptaci bachorové mikroflóry a optimalizaci bachorového trávení. S rostoucím věkem a rostoucí intenzitou přírůstku stoupá živinová a hlavně

energetická potřeba na jednotku přírůstku hmotnosti. Intenzivní výkrm býků předpokládá produkci kvalitních objemných krmiv, které zabezpečí dostatečný přívod živin a denní přírůstek živé hmotnosti (Suchý a kol., 2011).

#### **2.2.4 Pastevní výkrm**

Pastevní (extenzivní) výkrm skotu je využíván hlavně v podhorských oblastech s vysokým zastoupením luk a pastvin. Kombinovat pastvu a krmení ve stáji v letním období není vhodné a provází ji ztráty na přírůstcích živé hmotnosti. Důležitou úlohu má i zvolená technika pasení. V oblastech s vyšším podílem orné půdy půjde hlavně o intenzivní formy dávkové pastvy, v podhorských oblastech bude převládat celodenní pasení. V průběhu pastevního období je nutné počítat i s potřebným ošetřováním pastevních porostů (sekání nedopasků, rozhrnování výkalů apod.). Tento způsob výkrmu je určen především pro krávy bez tržní produkce mléka. I když se ověřoval pastevní výkrm býků, v praxi se nerozšířil vzhledem k temperamentu a agresivitě zvířat. V zahraničí se pastevně vykrmují kastráty (Čermák, 1999).

## 2.3 Technika krmení a ustájení

Pojem technika krmení zahrnuje práce a postupy, které souvisejí se sestavováním, úpravou a podáváním krmných dávek. Je nutné zajišťovat mechanické a fyziologické nasycení zvířat, správnou činnost trávicího ústrojí, a tím i využití krmiv. Proto je nutné správně volit počet krmení během dne, čas krmení a jeho pravidelnost, ale také i sled krmiv (Kudrna a kol., 1998).

### 2.3.1 Požadavky pro výkrm

Doležal a Staněk (2010a) doporučují ustájovat býčky do výkrmů mezi 180 – 200 kg živé hmotnosti (okolo 6. měsíce věku) a při vyšších zástavech rozdělit zvířata alespoň na 2 hmotnostně vyrovnané skupiny (rozdíly v živé hmotnosti by neměly být vyšší než 15 kg) asi v předstihu jednoho měsíce před přesunem do výkrmny. Měly by se vytvářet skupiny ze zvířat rohatých nebo bezrohých. Dále doporučují v polovině výkrmového období, při průměrné živé hmotnosti asi 350 kg, rozdělit skupinu 25. – 30. zvířat na dvě samostatné skupiny (max. 15 kusů) a nevykrmovat do zcela neekonomické porážkové hmotnosti nad 620 kg živé hmotnosti z důvodu nadměrného ukládání tukových zásob – loje. Stejně rozdělení uvádí i Čermák (1999).

Je důležité dodržovat pravidelný čas krmení, dostatečné množství krmiva a pravidelné příkrmování. Doležal a Staněk (2010a) považují jedenkrát denní zakrmování za téměř neúspěšnou metodu. Krmít by se mělo celoročně stabilní, a podle věkových kategorií rozdílnou směsnou krmnou dávkou doporučenou specialisty.

Kvalita krmné dávky by měla odpovídat požadovaným přírůstkům, krmivo by během dne mělo být přihrnováno 8 až 12krát. Krmné místo by mělo mít vhodnou šířku (poměr 1:1 nebo 1:1,5), která je závislá na denní četnosti zakrmování a počtu přihrnování v průběhu 24 hodin (Doležal a Staněk, 2010a). Čermák (1999) doporučuje krmít mladý vykrmovaný skot 2krát denně s minimálním časovým odstupem 10 hodin (krmiva zakládat tolik, aby zbytky nebyly větší než 5 %). Dále doporučuje zakládat krmivo u směsných dávek při ranním a večerním krmení nadvakrát.

Životní prostor vykrmovaných zvířat by měl být dostatečně osvětlen, osvětlovací tělesa by měla být instalována do výšky 2,5 m nad úrovní hřbetní linie zvířat. Prostor by měl být dostatečně větrán, ale nikdy ne průvanem. Vykrmovaný skot snáší lépe mírný chlad než horka. Ke snížení přírůstků a zvýšené nemocnosti (chřipky) může vést v zimních měsících kombinace nízké teploty, vysoké relativní vlhkosti a zvýšené koncentrace emisních plynů.

K napájení jsou z hlediska hygienických standardů zcela nevyhovující a nevhodná míčová napajedla, a to pro všechny intenzivně vykrmované kategorie skotu. Pro napájení jsou doporučována temperovaná napajedla o objemu alespoň 150 litrů, která lze umístit na rozhraní kotců, mimo místa zalehávání zvířat (hlavně pro nezateplené stáje). Přítok vody do napajedel by měl být 18 – 20 litrů za minutu. Napajedla by se měla čistit pravidelně, minimálně 1krát týdně (Doležal a Staněk, 2010a). Čermák (1999) uvádí, že na jednu samočinnou napáječku by mělo připadat maximálně 15 zvířat, v jednom kotci by měly být minimálně 2 napáječky.

### **2.3.2 Ustájení**

Podle Suchého a kol.(2011) je ekonomicky nejvýhodnější systém volného skupinového ustájení býků v kotcích, kde jsou býci rozděleni podle věku a hmotnosti. Doporučují selektovat zvířata a ta, která nedosahují požadované užitkovosti a nemocná zvířata, vyřadit. Počet krmných míst by měl odpovídat počtu zvířat ustájených v kotci. Krmení je ad libitum, zejména směsnou krmnou dávkou. V průběhu výkrmu by se měly krmit alespoň dva typy krmné dávky (nejlépe tři) z důvodu různých požadavků na koncentraci živin a energie v krmné dávce.

Staněk a Doležal (2010b) uvádějí dvě technologie ustájení, celoroštové a boxové. U celoroštových výkrmů skotu je považována za standardní řešení stáj se dvěma řadami celoroštových leháren a středovým krmným stolem, s krmením 1:1. Při použití pryžových roštnic (relativně zvyšují jistotu pohybu býků) je obecně doporučován tzv. dvouplošný systém kotce, jenž spočívá v použití betonových roštů v oblasti krmiště, v prostoru lehárny jsou rošty opatřené pryží. Tento typ kotce je vhodný i do nezateplených stájí. Větší měrná plocha na kus zvyšuje pohodu zvířat (welfare a chovný komfort), kdy za optimální lze považovat celkovou měrnou plochu větší než 3,5 m<sup>2</sup> u kategorie býků nad 350 kg živé váhy. Systém souvislosti je ve stáji zajištěn postupným přesunem jednotlivých hmotnostních (věkových) skupin býků do

sousedních, prostorově komfortnějších kotců s přiměřenou délkou krmného stolu, ale i se změněnými rozměrovými parametry roštic a mezer mezi nimi (mezerovitost roštu musí být větší než 10%).

Volné boxové ustájení považují Staněk a Doležal (2010c) za praktický a welfare splňující systém ustájení. Základním předpokladem je zajistit maximální komfort býků při ležení a eliminovat jejich znečištění. Tento typ ustájení vyžaduje nutnou diferenciaci boxů podle hmotnostních (věkových) kategorií. V chovatelské praxi to jsou nejčastěji tři kategorie ( 200- 350 kg, 351- 500 kg, 501- 650 kg), ale může jich být i více. Platí, že čím je menší počet zvířat ve skupině, tím je intenzita růstu vykrmovaných býků vyšší. Nastájená skupina by měla mít maximálně 25 až 30 hmotnostně vyrovnaných býků. V polovině výkrmového období je vhodné původní skupinu rozdělit na dvě (silnější a slabší) hmotnostně opět vyrovnané skupiny. Tento způsob výkrmu je organizačně náročnější, hlavně při sestavování, přemísťování a rozdělování skupin, ale nejproduktivnější vzhledem k vyšší intenzitě růstu vykrmovaných býků.

## 2.4 Výběr krmiv pro jednotlivá období ve výkrmu skotu

Z hlediska stabilizování podmínek ve využívání živin z krmiv doporučuje Čermák (1999) zvolit celoroční typ krmných dávek. Aby byly zmírněny dopady poklesu přírůstků při přechodech na zelené krmení a naopak na konzervovaná krmiva, doporučuje Čermák (1999) provádět pozvolné přechody mezi jednotlivými druhy krmiv, nejméně 14 dnů. Závislost potřeby koncentrovaných jadrných krmiv odpovídá kvalitě objemné části krmné dávky. Čím je horší kvalita objemu, tím jsou větší nároky na jadrná krmiva a na obsah dalších doplňků (Čermák, 1999).

Podle Suchého a kol. (2011) je nejvýhodnější monodietní systém krmení ve smyslu, že krmná dávka (KD) je pestrá a v průběhu roku se z hlediska jednotlivých komponent mění jen minimálně. Při nedostatku konzervovaných krmiv v letním období doporučují doplnit KD zelenou pící u mladší kategorie býků (350-400 kg živé váhy), kterou je vhodnější podávat samostatně s časovým odstupem asi 1,5 hodiny.

Pro výkrm skotu se doporučuje zkrmovat jen čisté okopaniny v dávkách do 15 kg na kus a den u starších kusů. Lze použít krmnou řepu nebo cukrovku za předpokladu vyrovnání dávek v N-látkách (i močovinou) a vláknině. Okopaniny obsahují pohotovou sacharózu, karoteny a xantofyly (ovlivňují trávicí trakt a zásobují organismus provitamíny), jsou chutné, ale mají málo vlákniny a snadno se kazí.

K stabilizujícím článkům krmných dávek patří seno z lučních porostů, travin a jetelovin. Pro mladší kategorie se doporučuje zkrmovat seno nejlepší kvality, protože má dietetické vlastnosti. Obsahuje dostatečné množství sušiny a vlákniny. Působením ultrafialových paprsků se v seně vytváří vitamín D.

Konzervovat silážováním se dá zelená píce, okopaniny i vlhké obilí. Siláže mohou být použity pro zimní krmné dávky v dělené nebo směsné dávce. Používány by měly být i v letním období pro stabilizaci a vyvážení převahy některé živiny. Pro svou kyselou povahu by měly být zkrmovány s doplňkem sena (na 10 kg siláže 1 kg sena) nebo po předchozí neutralizaci. Kukuřičná siláž je typickým sacharidovým krmivem. Tvoří základ objemné části krmných dávek ve výkrmu skotu po celý rok (Čermák, 1999). Suchý a kol. (2011) považují kombinaci kukuřičné siláže a senáže s vyšší sušinou vyrobené z víceletých píceň za optimální složení krmné dávky.



V letní krmné dávce lze siláže z víceletých pícnin nahradit zelenou pící při zachování silážní kukuřice jako nosného krmiva.

K doplnění krmných dávek potřebnou sušinou je vhodná sláma. Obsahuje přes 30% vlákniny, používá se proto i ke zředění obsahu příliš koncentrovaných krmných dávek. Musí být zdravá, bez jedovatých rostlin.

Samostatné šroty obilovin a luskovin nebo doplňkové krmné směsi mohou být též použity pro výkrm skotu. Jadrná krmiva se užívají také v krmných dávkách chudých na živiny. Pro výkrm skotu se používají směsi pro hovězí žír nebo vlastní krmné směsi obilovin a luskovin, které jsou doplněné minerálními látkami, vitamíny a stimulačními látkami.

Minerální krmiva slouží k doplnění krmných dávek o chybějící makroprvky a mikroprvky. Základní podmínkou je dobrá znalost obsazení jednotlivých prvků v krmných komponentech dávek. Pro každou věkovou kategorii a pro jednotlivá krmná období by měly minerální doplňky pokrýt požadavky na optimální hladiny a vzájemné poměry prvků (Čermák, 1999).

Suchý a kol. (2011) vidí vliv některých krmiv na kvalitu masa. Zelená píce je vhodné krmivo zajišťující dotaci N-látek a vitamínů ( $\beta$  - karotenů). Při nadměrném množství v závěru výkrmu může způsobit vodnatější a méně chutné maso, negativně ovlivnit i barvu masa a způsobit tmavé zbarvení loje. Silážovaná píce při nižší sušině má podobné negativní vlastnosti jako čerstvá píce. Je proto vhodné asi 2 měsíce před porážkou nahradit část siláží suchou pící nebo senem.

Kukuřice ve vyšších dávkách nebo je – li zkrmována jako jediné jadrné krmivo může způsobit tvorbu hrubovláknitého masa s nižší chutností a mazlavého žlutého tuku. Luskoviny v přiměřených dávkách korigují nedostatky obilnin. Ve vyšších dávkách negativně ovlivňují barvu masa, dochází k tvorbě příliš tuhého tuku s možností negativního ovlivnění chuti masa.

### 3. Materiál a metodika

Podklady pro bakalářskou práci byly získány v Zemědělském družstvu Bernartice u Milevska. Materiály shromážděné v roce 2012 až 2013 obsahují údaje o krmných dávkách a kvalitě siláží pro výkrm býků českého strakatého skotu. V práci je dále hodnocen způsob a technika krmení býků v daném zemědělském družstvu, jedná se o klasický výkrm skotu.

Ve sledovaném zemědělském družstvu obsahuje krmná dávka převážně objemná krmiva (kukuřičnou a travní siláž), jadrná krmiva jsou v krmné dávce obsažena v menším množství. Krmná směs je míchána MVKS spol. s r.o. Paseky. K zamíchání celé krmné dávky družstvo používá míchací krmný vůz Faresin Master s horizontálně uloženými míchacími válci.

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit krmné dávky vykrmovaného skotu ve vztahu k jejich užitkovým parametrům a posoudit optimalizaci krmných dávek. Obsah živin v krmné dávce pro výkrm býků sledovaného družstva byl vyhodnocen podle tabulky potřeb živin pro výkrm býků od Sommera a kol. (1994) – viz. tabulka č. 4. V krmné dávce byly sledovány a hodnoceny tyto živiny: sušina, vláknina, dusíkaté látky, NEV a minerální látky fosfor a vápník. Dále byla vyhodnocena kvalita objemných krmiv (kukuřičné a travní siláže) z pohledu vybraných fermentačních charakteristik (obsah kyselin a pH) a celkové hodnocení se zařazením do příslušné třídy. K vyhodnocení kvality objemných krmiv byla použita tabulka norem 2004 (Mikyska a Valenta, 2007).

#### Charakteristika podniku

Zemědělské družstvo Bernartice u Milevska, v Jihočeském kraji, bylo založeno v roce 1950. V současné době je sloučením družstev Jestřebice (sloučení v roce 1961), Bojenice (1962), Bilinka (1960), Borovany (1961), Zběšice (1961), Srlín (1962), Kolišov (1960), Zběšičky (1967) a družstva Podolí (1997). Družstvo se zabývá rostlinnou i živočišnou výrobou. Nyní obhospodařuje 2 976 ha zemědělské

půdy, ze které tvoří 2 480 ha půda orná a 496 ha trvalé travní porosty. V družstvu je zaměstnaných 53 osob.

V roce 2012 zahrnoval osevní plán pěstování obilovin celkem 1 360 ha, z toho bylo pšenice ozimé (942 ha), ovsa setého (139 ha), ječmene jarního (96 ha) a ječmene ozimého (183 ha). Dále byla vyseta řepka ozimá a jarní (699 ha) a kukuřice (421 ha). Produkce ječmene a ovsa je určena zejména pro potřebu přípravy vlastní krmné dávky.

Živočišná výroba je zaměřena na chov skotu reprezentovaného českým strakatým plemenem. Ve stavu je 497 kusů dojnic, 292 kusů telat, 294 kusů jalovic, 192 kusů skotu ve výkrmu, 2 kusy plemenných býků. Družstvo chová také 54 kusů prasnic, 11 kusů prasniček, 2 kusy plemenných kanců, 300 kusů selat a 321 kusů prasat ve výkrmu.

## 4. Výsledky a diskuse

### 4.1 Ustájení zvířat

Zemědělské družstvo Bernartice má jednu stáj pro výkrm býků v Podolí vzdáleném 5 km od Bernartic. Stáj je rozdělena na dvě části, každá z těchto částí se dále dělí na šest kotců po 16 kusech vykrmovaných býků. Kotce nemají stejnou velikost. První čtyři kotce na každé straně jsou dlouhé 14 m a široké 7 m, zbývající dva kotce jsou dlouhé 16 m a široké 7 m. Uprostřed stáje se nachází krmná chodba s dvěma krmnými stoly po stranách. Krmná chodba je průjezdná pro krmný vůz, který zakládá krmivo na krmné stoly.

Býci jsou do výkrmny v Podolí ustájováni od živé hmotnosti 300 kg, od 10. – 11. měsíce věku. V každém kotci je hmotnostně vyrovnaná skupina, všechna zvířata jsou bezrohá. Doležal a Staněk (2010) doporučují ustájovat do výkrmny býčky mezi 180 – 200 kg živé hmotnosti (okolo 6. měsíce věku). Skupina 16 vykrmovaných býků se v průběhu výkrmu již nerozděluje, zůstává ve stejném složení až do porážkové hmotnosti nad 600 kg.

Stáj pro výkrm je starší stáj, ale je vzdušná a světlá. Do stáje se vchází dřevěnými vraty, která v teplém období zůstávají otevřená. Stáj má dostatečný počet oken, v každém kotci jsou dvě okna. Býci jsou v kotcích ustájení volně a jsou rozdělení podle věku a hmotnosti. Suchý a kol.(2011) považují tento typ ustájení za ekonomicky nejvýhodnější systém ustájení býků. Každý kotec se dá podélně přehradit z důvodu odklizu hnoje, neboť kotce nemají venkovní výběhy. Býci jsou napájeni z míčových napáječek, v každém kotci je umístěna jedna míčová napáječka. Podle Čermáka a kol. (1994) jsou míčové napáječky vyhovující z důvodu udržení stálé hladiny vody, čímž je umožněna libovolná spotřeba vody, a tím je zároveň splněn požadavek napájení ad libitum.

Býci leží v kotcích na slámě. Odkliz hnoje se provádí každý druhý den pomocí traktoru s čelní radlicí, který hrne hnůj rovnou na pevné hnojiště o rozměru 1090 m<sup>2</sup>, které se nachází za stájí v areálu. Jedná se o nové hnojiště s jímkou o průměru 10 m a hloubkou 6,5 m, vybudované v roce 2011.

## 4.2 Technika krmení

Býci ve výkrmu jsou krmeni směsnou krmnou dávkou (TMR), která se míchá v krmném voze družstva. TMR obsahuje především objemná krmiva (kukuřičnou siláž a travní siláž) a doplňkovou krmnou směs. Vše je smícháno dohromady ve stanoveném množství. Se složením krmné dávky pomáhá družstvu poradenská firma. Siláže se uskladňují v silážních žlabech. Kukuřičná siláž je odřezávána do krmného vozu pomocí frézy krmného vozu, travní siláž nakládá traktor s čelním vykusovačem.

Býci ve výkrmu jsou v družstvu krmeni jednou denně v ranních hodinách mezi 7 až 8 hodinou. Potom se během dne TMR přihrnuje traktorem s čelní radlicí. Krmení je ad libitum. V průběhu výkrmu je zkrmován jeden typ krmné dávky. Suchý a kol.(2011) ale doporučují v průběhu výkrmu alespoň dva typy krmné dávky (nejlépe tři typy) jiného poměrného složení týchž komponent z důvodu různých požadavků na koncentraci živin a energie v krmné dávce.

Před podáváním nového krmiva jsou odstraňovány zbytky starého krmiva. Zbytky jsou vyhrnuty traktorem s čelní radlicí na hnojiště za stáj. To je v souladu s Čermákem a kol.(1994), kteří zdůrazňují, aby byly odstraňovány zbytky předcházejícího krmiva.

Zvířata jsou v daném družstvu ustájena volně ve skupinách v jednotlivých kotcích. Zeman a kol.(2006) zdůrazňují, že u volného ustájení musí počet zvířat odpovídat počtu krmných míst. Staněk a Doležal (2010) považují za optimální celkovou měrnou plochu větší než  $3,5 \text{ m}^2$  u kategorie býků nad 350 kg živé váhy. Ve výkrmu býků sledovaného družstva je celková plocha menšího kotce  $98 \text{ m}^2$ , většího kotce  $112 \text{ m}^2$ . Z toho vyplývá, že měrná plocha menšího kotce pro jednoho býka je  $6,125 \text{ m}^2$ , měrná plocha většího kotce pro jednoho býka je  $7 \text{ m}^2$ . Ve sledovaném zemědělském družstvu počet krmných míst odpovídá počtu ustájených býků.

### 4.3 Složení a hodnocení krmných dávek

V Zemědělském družstvu Bernartice jsou základem krmné dávky pro výkrm býků kukuřičná siláž, travní siláž a doplňková krmná směs. Množství krmné dávky je stanoveno poradenskou firmou. Touto krmnou dávkou jsou býci vykrmováni po celou dobu výkrmu. Tabulka č. 1 uvádí složení krmné dávky pro vykrmované býky od 475 – 525kg živé hmotnosti při denním přírůstku 1100 -1300 g. Tabulka č. 2 obsahuje složení doplňkové krmné směsi.

**Tabulka č. 1 Složení krmné dávky pro výkrm býků 500 kg živé hmotnosti, 1100 – 1300 g denní přírůstek**

Název krmiva	Výkrm býci na kus/den(kg)	Sušina (kg)
Travní siláž	5,000	2,215
Kukuřičná siláž	15,000	5,070
Doplňková KS pro skot - bílkovinná	3,000	2,661
Celková suma	23,000	9,946

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

**Tabulka č. 2 Složení doplňkové krmné směsi pro skot (bílkovinná)**

Krmivo	Sušina (g)	Podíl %
Sůl krmná průměr	995	0,50
Vápenec krmný	995	1,00
Ječmen krmný	878	50,00
Řepkový extrahovaný šrot	910	10,00
*Mipro Bull	950	3,50
Močovina krmná	990	1,00
Pšenice ozimá semeno	880	34,00
Celková suma		100,00

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

\*Micro Bull – minerální krmná přísada (vápník, hořčík, sodík, fosfor, zinek, mangan)

**Tabulka č. 3 Obsah živin v krmné dávce pro výkrm býků 500 kg živé hmotnosti, 1 100 – 1 300 g denní přírůstek**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	9,946 kg
NEV	63,75 MJ
Vápník	51,06 g
Fosfor	32,96 g
Vláknina	1,590 kg
N-látky	1,206 kg

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

Tabulka č. 3 uvádí obsah živin v krmné dávce pro výkrm býků ve sledovaném družstvu. Obsah živin v této krmné dávce byl porovnán s tabulkou potřeb živin pro výkrm býků od Sommera a kol. (1994) – viz. tabulka č. 4.

**Tabulka č. 4 Potřeba živin pro výkrm býků 500 kg živé hmotnosti, 1 200 g denní přírůstek**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	9,60 kg
NEV	62,30 MJ
Vápník	46,00 g
Fosfor	33,00 g
Vláknina	1,109 kg
N-látky	1,80 kg

Zdroj: Sommer a kol. (1994) Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce

Při porovnávání obsahu živin v krmné dávce družstva a potřeb živin při výkrmu býků od Sommera a kol. (1994) pozorujeme rozdíly. Základem úspěšné výživy je podle Suchého a kol. (2011), aby vykrmovaná zvířata v průběhu výkrmu přijala dostatek sušiny krmné dávky. V průběhu výkrmu se mění příjem sušiny, při živé hmotnosti 500 kg je příjem sušiny 1,96 % hmotnosti těla, což je 9,8 kg (Suchý a kol., 2011). Tabulky živin od Sommera a kol. (1994) pro výkrm býků živé hmotnosti 500 kg udávají obsah sušiny krmné dávky 9,60 kg. V krmné dávce družstva je obsah sušiny 9,946 kg.

Od poradenské firmy je stanovena minimální hodnota obsahu NEV v krmné dávce 62,30 MJ. Sommer a kol. (1994) uvádějí obsah NEV v krmné dávce pro výkrm býků 500 kg živé hmotnosti také 62,30 MJ. Krmná dávka družstva obsahuje 63,75 MJ NEV. V krmné dávce družstva je koncentrace NEV v pořádku.

Vlákninu považují Straková a Suchý (2005) za důležitou z dietetického hlediska, obsah vlákniny se v krmné dávce snižuje se zvyšující se užitkovostí. Straková a Suchý (2005) uvádějí při užitkovosti 1,20 kg/den obsah vlákniny v krmné dávce 16%. Podle Strakové a Suchého (2005) je důležité zachovat v krmné dávce nezbytný fyziologicky nutný obsah vlákniny. Ve sledovaném zemědělském družstvu připadá na krmnou dávku při užitkovosti 1,10 až 1,30 kg/den obsah vlákniny 15,99 %. V krmné dávce by podle poradenské firmy měl být minimální obsah dusíkatých látek 1,060 kg. Sommer a kol. (1994) uvádějí obsah NL 1,800 kg. Sledovaná krmná dávka obsahuje 1,206 kg NL, což je 12,13 %. Podle živé hmotnosti a intenzity růstu by měla obsahovat krmná dávka v sušině 11,00 – 15,00 % NL (Suchý a kol., 2011).

Straková a Suchý (2005) doporučují zajistit optimální přísun minerálních látek a jejich vzájemný poměr. Za dostačující množství Ca a P považují 0,5 – 0,8 % a 0,25 – 0,40 % sušiny krmné dávky. V krmné dávce družstva je obsah Ca 0,51% a obsah P 0,33 %. Obsah Ca a obsah P v krmné dávce družstva jsou v normě.

Jadrná krmiva jsou podle Mudříka a kol. (2002) důležitou složkou krmné dávky, protože zvyšují její hodnotu v živinách i energii. Pozitivně také ovlivňují kvalitu masa. Mudřík a kol. (2002) uvádějí za nejvhodnější obilninu pšenici, jako méně vhodný uvádějí ječmen, který může působit na změny v konzistenci loje. Tabulka č. 2 obsahuje složení doplňkové krmné směsi (jadrná krmiva) ve sledovaném zemědělském družstvu. V této doplňkové krmné směsi převažuje z obilnin ječmen.

Nedílnou součástí krmné dávky je kukuřičná siláž. Čermák (1999) považuje kukuřičnou siláž za základ objemné části krmných dávek ve výkrmu skotu po celý rok. Ve sledované krmné dávce družstva je také kukuřičná siláž nejvíce obsažena (viz. tabulka č. 1). Mudřík a kol. (2002) doporučují za velmi vhodné kombinovat siláže, např. kukuřičnou, a senáže z víceletých píceň. Použití siláží po celý rok považují Mudřík a kol. (2002) jako optimální, protože krmná dávka na bázi kukuřičné siláže se dá dobře vyrovnat živinově i energeticky.



V Zemědělském družstvu Bernartice je kvalita kukuřičné a travní siláže hodnocena v chemické a mikrobiologické laboratoři – Ing. Josef Němec, Písek. V tabulce č. 5 jsou uvedeny výsledky zkoušky vzorku kukuřičné siláže sledovaného družstva.

**Tabulka č. 5 Obsah živin v kukuřičné siláži**

Parametr		ve hmotě	v sušině
Původní hmota	g/kg	338,00	1000,00
NL	g/kg	23,58	69,76
SNLs	g/kg	12,02	35,58
Vláknina	g/kg	62,96	186,30
Popel	g/kg	12,98	38,40
BNVL	g/kg	227,97	674,51
MEs/BE	MJ/kg	3,49/6,32	
NEV	MJ/kg	2,05	
PDIA/PDIN/-E	g/kg	4,62/1,40/19,84	

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

Vyhodnocený vzorek kukuřičné siláže byl porovnán s normou 2004, kde výživné hodnoty vycházejí ze sušiny, vlákniny a dusíkatých látek. Podle tabulky norem by měla kukuřičná siláž obsahovat minimálně 30 % a maximálně 35 % sušiny. Vyhodnocený vzorek vykazuje 33,80 % sušiny, což je v mezích normy. Kukuřičná siláž by podle normy 2004 měla obsahovat maximálně 21% vlákniny. Daný vzorek obsahuje 18,63 % vlákniny, což vyhovuje dané normě. Dusíkaté látky by podle normy 2004 měly být obsaženy ve vzorku minimálně 9 %. Obsah NL ve vzorku je 6,98 %.

V tabulce č. 6 je uveden výsledek analýzy obsahu kyselin a pH v kukuřičné siláži. Výsledné hodnocení kukuřičné siláže bylo provedeno v laboratoři pana Ing. Němce. Zjištěné pH vzorku kukuřičné siláže je 3,73. Skládanka a kol. (2012) uvádějí pro pH kukuřičné siláže rozmezí 3,7 – 4,4. Výsledky analýzy vzorku byly porovnány s tabulkou norem 2004. V celkovém hodnocení vzorek kukuřičné siláže získal 99 bodů, z laboratorního rozboru může získat maximálně 100 bodů. Podle normy 2004 byla kukuřičná siláž hodnocena jako výborná.

**Tabulka č. 6 Fermentační charakteristiky kukuřičné siláže a celkové hodnocení**

Původní hmota g/kg	338,00
Kyselina mléčná g/kg	39,70
Kyselina octová g/kg	4,50
Kyselina máselná g/kg	0,00
pH	3,73
Body za fermentační proces	29
Třída fermentace	I.
Celkové hodnocení body	99
Zařazení do celkové třídy	I.
Kvalita	výborná

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

Tabulka č. 7 obsahuje zastoupení živin v travní siláži. Pro hodnocení živin v travní siláži, která je součástí krmné dávky sledovaného družstva, byl použit stejný postup jako při hodnocení živin v kukuřičné siláži. Podle tabulky norem 2004 by měl být obsah sušiny v travní siláži minimálně 28 % a maximálně 45 %. Obsah sušiny ve sledovaném vzorku družstva je 44,27 %, což odpovídá normě. Obsah vlákniny podle norem by měl být maximálně 27 %, obsah vlákniny v daném vzorku je 23,19 %. Sledovaný vzorek odpovídá normě. Podle tabulky norem 2004 by obsah dusíkatých látek měl být minimálně 14 %. Vzorek travní siláže družstva obsahuje 13,07 % NL.

**Tabulka č. 7 Obsah živin v travní siláži (začátek metání)**

Parametr		ve hmotě	v sušině
Původní hmota	g/kg	442,70	1000,00
NL	g/kg	57,86	130,70
SNLs	g/kg	35,77	80,81
Vláknina	g/kg	102,66	231,91
Popel	g/kg	45,53	102,84
BNVL	g/kg	232,06	674,51
MES/BE	MJ/kg	3,49/6,32	
NEV	MJ/kg	2,05	
PDIA/PDIN/-E	g/kg	4,62/14,40/19,84	

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

Tabulka č. 8 obsahuje hodnoty kyselin a pH travní siláže. Výsledné hodnocení travní siláže bylo provedeno v laboratoři pana Ing. Němce. Z internetových zdrojů je uváděná hodnota pH 4,3 – 4,5 [1]. Sledovaný vzorek má hodnotu pH 4,43. Výsledky analýzy vzorku byly porovnány s tabulkou norem 2004. V celkovém hodnocení vzorek travní siláže získal 97 bodů, z laboratorního rozboru může získat maximálně 100 bodů. Podle normy 2004 je travní siláž zařazena do jakostní třídy jako výborná.

**Tabulka č. 8 Fermentační charakteristiky travní siláže a celkové hodnocení**

Původní hmota g/kg	442,70
Kyselina mléčná g/kg	41,10
Kyselina octová g/kg	7,10
Kyselina máselná g/kg	0,00
pH	4,43
Body za fermentační proces	29
Třída fermentace	I.
Celkové hodnocení body	97
Zařazení do celkové třídy	I.
Kvalita	výborná

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

Suchý a kol. (2011) doporučují v průběhu výkrmu krmit alespoň dva typy krmné dávky (nejlépe tři) z důvodu různých požadavků na koncentraci živin a energie v krmné dávce.

Tabulka č. 9 obsahuje složení krmné dávky pro výkrm býků 300 – 400 kg živé hmotnosti, 1100 – 1300 g denní přírůstek. Tato krmná dávka je vypracována poradenskou firmou pro sledované družstvo, ale v zemědělském družstvu nejsou býci této hmotnostní kategorie touto krmnou dávkou vykrmováni. Býci ve výkrmu jsou zde vykrmováni pouze jedním typem krmné dávky. Na základě odborné literatury bych doporučoval zkrmovat i tento typ krmné dávky.

**Tabulka č. 9 Obsah živin v krmné dávce pro výkrm býků 350 kg živé hmotnosti, 1 100 – 1 300 g denní přírůstek**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	8,078 kg
NEV	52,05 MJ
Vápník	48,03 g
Fosfor	28,01 g
Vláknina	1,267 kg
N-látky	1,050 kg

Zdroj: interní materiály ZD Bernartice

Tabulka č. 9 uvádí obsah živin v krmné dávce pro výkrm býků o živé hmotnosti 350 kg, kterou však ve sledovaném družstvu býci vykrmováni nejsou. Obsah živin v této krmné dávce byl porovnán s tabulkou potřeb živin pro výkrm býků od Sommera a kol. (1994) pro výkrm býků o hmotnosti 350 kg – viz. tabulka č. 10.

**Tabulka č. 10 Potřeba živin pro výkrm býků 350 kg živé hmotnosti, 1 200 g denní přírůstek**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	7,70 kg
NEV	48,80 MJ
Vápník	38,00 g
Fosfor	28,00 g
Vláknina	0,923 kg
N-látky	1,400 kg

Zdroj: Sommer a kol. (1994) Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce

Při porovnávání obsahu živin v krmné dávce družstva a výkrmu býků od Sommera a kol. (1994) pozorujeme rozdíly. Obsah sušiny v krmné dávce od poradenské firmy je vyšší v porovnání s tabulkami živin od Sommera a kol. (1994).

Obsah NEV v krmné dávce družstva je v pořádku. Minimální hodnota NEV krmné dávky je od poradenské firmy 48,80 MJ, skutečnost je 52,05 MJ. Ve sledovaném zemědělském družstvu připadá na krmnou dávku při užitkovosti 1,10 až 1,30 kg/den obsah vlákniny 15,68 %. Straková a Suchý (2005) uvádějí při

užitkovosti 1,20 kg/den obsah vlákniny v krmné dávce 16%. V krmné dávce by podle poradenské firmy měl být minimální obsah dusíkatých látek 0,840 kg. Podle Sommera a kol. (1994) je obsah NL 1,400 kg. Sledovaná krmná dávka obsahuje 1,050 kg NL, což je 13 % NL v sušině krmné dávky.

Straková a Suchý (2005) za dostačující množství minerálních látek Ca a P považují 0,5 – 0,8 % a 0,25 – 0,40 % sušiny krmné dávky. V krmné dávce družstva je obsah Ca 0,59 % a obsah P 0,35 %. Obsah Ca a P je v normě.

### **Užitkové parametry**

V Zemědělském družstvu Bernartice je chováno plemeno český strakatý skot. V tomto družstvu jsou vykrmováni býci do 18,5 měsíců věku a do porážkové hmotnosti nad 600 kg s průměrným denním přírůstkem 1 100 – 1 200 g.

## 5. Závěr

Nejvýznamnějším faktorem ve výkrmu skotu je zajištění odpovídající úrovně výživy. Optimální sestavení krmné dávky je základem pro zdraví, produkci a reprodukci chovu zvířat. Sestavování krmných dávek pro výkrm býků je závislé na plemeni, typu stáje, požadovaných přírůstcích a na ekonomice produkce masa. Se stoupající užítkovostí musí stoupat i kvalita objemných krmiv, aby produkční činnost byla co nejvyšší. Kvalita krmiva je závislá na koncentraci živin, kvalitě uskladnění a dobrém fermentačním procesu.

Každý chovatel musí znát genetický potenciál svého stáda a tím předpokládanou užítkovost zvířat. Z toho se musí odvíjet strategie sestavování krmných dávek k docílení maximální užítkovosti. Skot patří mezi přežvýkavce, jejich krmná dávka musí být navržena tak, aby předžaludky pracovaly v optimálních podmínkách. K výpočtu krmné dávky je nutné mít normy potřeby živin, které odpovídají genofondu zvířat. U skotu tvoří základ krmné dávky objemné krmivo.

Ve vybraném zemědělském družstvu byly vyhodnoceny krmné dávky vykrmovaného skotu ve vztahu k jejich užítkovým parametrům. Byly zhodnoceny dva typy krmných dávek pro výkrm býků o živé hmotnosti 350 kg a 500 kg. Z výsledků bylo zjištěno, že krmné dávky ve sledovaných ukazatelích splňují požadované doporučení potřeby živin. Byla také posouzena kvalita siláží (kukuřičné a travní), která byla hodnocena jako výborná ve všech ukazatelích a zařazena do celkové třídy výborná.

V zemědělském družstvu jsou vykrmováni býci průměrně do 18,5 měsíců věku a dosahují průměrného denního přírůstku 1 100 – 1 200 g. Býci jsou vykrmováni po celou dobu výkrmu jednou krmnou dávkou (krmná dávka pro výkrm býků o živé hmotnosti 500 kg), přesto, že odborníci doporučují v průběhu výkrmu krmit alespoň dva typy krmné dávky jiného poměrného složení stejných komponent z důvodu různých požadavků na koncentraci živin v krmné dávce.

## 6. Seznam použité literatury

Čermák B., Kodeš A., Mudřík Z., Lád F., Výmola J., Zelenka J. (1994): Krmení skotu. In: Čermák a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat II. díl. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, s. 11-48.

Čermák B. (1999): Výživa a krmení vykrmovaného skotu. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, Praha, 20 s.

Doležal O. (2010a): Je intenzivní výkrm perspektivní?. *Náš chov* 8/2010: 20 – 21.

Doležal O. (2010b): Je intenzivní výkrm perspektivní?. *Náš chov* 9/2010: 50 – 53.

Doležal O. (2010c): Je intenzivní výkrm perspektivní?. *Náš chov* 10/2010: 55.

Jeroch H. a kol. (2006): Složení těla zvířat a krmiv včetně jejich funkce. In: Jeroch H., Čermák B., Kroupová V.: *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, s. 12.

Kalač P. (1992): Lipidy. In: Kalač P.: *Organická chemie. Přírodní a kontaminující látky*. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, s. 5 - 6.

Kostkan J., Hlaváčová A. (2010): Stravitelnost vlákniny (II.). *Krmivářství* 3/2010: 30 - 32.

Kudrna V., Čermák B., Doležal O., Frydrych Z., Herrmann H., Homolka P., Illek J., Loučka R., Machačová E., Martínek V. a kol. (1998): Význam živin pro skot. In: Mudřík Z.: *Produkce krmiv a výživa skotu*. Agrospoj, Praha, s. 130 - 180.

Kudrna V., Čermák B., Doležal O., Frydrych Z., Herrmann H., Homolka P., Illek J., Loučka R., Machačová E., Martínek V. a kol. (1998): Výživa a krmení vykrmovaného skotu. In: Čermák B.: *Produkce krmiv a výživa skotu*. Agrospoj, Praha, s. 201 – 221.

Mikyska F., Valenta k., (2007): Hodnocení objemných krmiv. In: *Sborník příspěvků z mezinárodního semináře na téma Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv (významné faktory kvality hovězího masa a jeho zpracování)*. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Víkřovice, s. 34-42.

Mudřík Z., Kodeš A., Hučko B. a kol. (2002): *Krmivářské poradenství*. Česká zemědělská univerzita, Praha, 177 s.

Rozman J., Konrád J., Malina J. (1999): *Chov zvířat 1*. Credit, Praha, s. 185.

Schneiderová P. (1996): *Vitamíny ve výživě hospodářských zvířat*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 37 s.

Skládanka J., Doležal P., Vyskočil I. (2012): Kukuřičné siláže.  
[http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=10&I=1](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=10&I=1). Staženo  
21.2.2013.

Sommer A., Čerešňáková Z., Frydrych Z., Králík O., Králíková Z., Krása A., Pajtáš M. (1994): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, 198 s.

Straková E., Suchý P. (2005): Výživa hospodářských zvířat. Veterinární a farmaceutická univerzita Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Brno, s. 31 – 38.

Suchý P., Straková E., Herzig I., Skřivanová E., Zapletal D. (2011): Výživa a dietetika II. díl – Výživa přežvýkavců. Veterinární a farmaceutická univerzita Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Brno, s. 72 – 86.

Šimek M. (1993): Minerální krmné přísady a doplňky ve výživě zvířat. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 59 s.

Vencl B., Frydrych Z., Krása A., Pospíšil R., Pozdíšek J., Sommer A., Šimek M., Zeman L. (1991): Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. Akademie zemědělských věd ČSFR, Praha, s. 62 - 66.

Zeman L., Veselý P., Ryant P., Skládanka J., Zelenka J. a kol. (2006): Krmení skotu. In: Kopřiva A., Veselý P.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi Press, Praha, s. 269 – 273.

[1] Konzervace a skladování píče.

[http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235). Staženo  
21.2.2013.