

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A  
PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ

KATEDRA MIKROBIOLOGIE, VÝŽIVY A DIETETIKY



Stravitelnost a využitelnost živin u různě technologicky  
upravených krmiv pro sportovní koně

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Mudřík Zdeněk CSc.  
Autor bakalářské práce: Kateřina Pospíšilová

Praha 2009

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Stravitelnost a využitelnost živin u různě technologicky upravených krmiv pro sportovní koně vypracovala samostatně a použila jsem jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.  
Ve Stříbře dne 5.4.2009

Kateřina Pospíšilová

## Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Prof. Ing. Zdeňku Mudříkovi Csc. za jeho odborné vedení, trpělivost, rady, a pomoc při zpracování bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Vladimíru Plachému, Ph.D. za pomoc, rady a trpělivost při mé vlastní experimentální práci.

A na konec patří můj dík firmě SCHAUMANN a ing. Dušanu Kořínkovi, Ph.D za poskytnutí krmiv do mé experimentální práce, bez nichž by nebylo možné ji vytvořit.

## AUTORSKÝ REFERÁT

Cílem mé práce bylo vytvořit ucelené dílo s dobrou výpovědní hodnotou, které by mohlo přiblížit problematiku výživy koní a stravitelnosti živin, z různě upravených krmiv, široké veřejnosti.

V první části je rozepsána problematika živin, které jsou pro koně ve výživě důležité, z jakého krmiva je organismus koně může získat, v jaké chemické formě jsou využitelné, kde se v těle koně nachází a k čemu je organismus potřebuje.

Po té následuje výčet krmiv vhodných pro koně. Je zde rozepsán jejich popis, proč a kdy je vhodné je krmit a jejich živinový výčet.

Následuje část zaměřená na způsoby zpracování jednotlivých krmiv a jejich vlivem na stravitelnost. Protože je obecně známo, že různé úpravy krmiv by měli vést k zlepšení jejich stravitelnosti, zjišťovala jsem zda je tato domněnka podle různých odborných autorů pravdivá či nikoliv.

Dále se práce zabývá tématy stravitelností a využitelností živin, co to je, kde v těle tyto procesy probíhají a za jakých podmínek. Na odpovědi na tyto otázky navazují dostupností živin v jednotlivých krmivech a jejich faktickou stravitelností a využitelností.

Celá práce je zakončena vlastním pokusem, ve kterém se zabývám skutečně strávenou energií. Strávenou energii jsem zjišťovala pomocí rozborů krmiva a poté rozborů vzorků výkalů u vybrané skupiny koní. Vše je vyhodnocováno zjištěním obsahu sušiny, popelovin, písku, vlákniny a dusíkatých látek v krmivu a následně pak ve výkalech.

Pokus je v této práci pouze částečně a to z toho důvodu, že celý bude uveden v mé navazující diplomové práci.

Mým hlavním úkolem na začátku této práce bylo umožnit každému kdo má zájem zjistit, které krmivo je pro jeho koně nejvýhodnější, aby otevřel tuto práci a na základě odborných poznatků si mohl vybrat.

Myslím, že tento úkol byl splněn a doufám, že má práce pomůže právě tím, že je to soubor všech možných odborných autorů a literatury uveden v jeden celek.

Klíčová slova : kůň, výživa, stravitelnost, živiny

## ABSTRACT

The goal of my study is to create a complete, valuable work, which could make accessible to public the problem of horse nutrition and the digestibility of different nutrients from various feeds.

The first part describes the problem of nutrients, which are essential for proper horse nutrition, then from which feed the horse can obtain these nutrients, in which chemical form they are useful, where in the horse's body they can be found and for what they are needed in the horse's body.

Then the feeds suitable for horses are listed. They are then described and the proper usage of these feeds is explained. A list of the nutrients the feeds contain is also included.

The following part is focused on the processing of particular feeds and the influence of processing on digestibility. It is an accepted truth that the different ways of feed processing should improve the digestibility. Therefore, I tried to find out if this idea is accurate according to different experts.

The next topic is digestibility and usage of the feeds. I define the problem, where processing is going on in the horse's body, and under which conditions it occurs. I continue by addressing the problem of accessibility of the nutrients, which are found in specific feeds and their actual digestibility and usage.

The whole study is concluded by my own research which deals with the amount of actual digested energy. I found out about the digested energy by feed analysis and the subsequent analysis of the horse's waste. In both substances I measure the contents of sand, fiber (etc.)... I did only a part of my research plan because the whole issue will be dealt with in the final presentation of my master's thesis.

My main task at the beginning of this work was to enable anyone who has an interest in discovering which feed is most beneficial for their horse to gain information and choose the best feed for their horse.

I think that this task was completed and I hope that my study will prove helpful because it is a compilation of many experts' opinions.

Keywords : Horse , Nutrition, Digestibility, Nutrients

1	ÚVOD	7
2	CÍL PRÁCE	8
3	LITERÁRNÍ REŠERŽE	9
3.1	ŽIVINY	9
3.1.1	SUŠINA	11
3.1.1.1	DUSÍKATÉ LÁTKY	11
3.1.1.2	LIPIDY	12
3.1.1.3	SACHARIDY	13
3.1.1.4	POPELOVINY – MINERÁLNÍ LÁTKY	16
4	KRMIVA VHODNÁ PRO KONĚ	21
4.1	OBJEMNÁ KRMIVA	22
4.1.1	VLHKÁ	22
4.1.1.1	ČERSTVÁ	23
4.1.1.2	KONZERVOVANÍ	28
4.1.2	SUCHÁ OBJEMNÁ KRMIVA	31
4.2	KONCENTROVANÁ NEBO LI JADRNÁ KRMIVA	35
4.2.1	STATKOVÁ – OBILOVINY	35
4.2.2	PRŮMYSLOVÉ KRMNÉ SMĚSI	38
5	ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH KRMIV	39
5.1	OBJEMNÝCH	39
5.1.1	VLHKÝCH	39
5.1.2	SUCHÝCH	40
5.2	OBILNÝCH	42
5.3	PRŮMYSLOVÝCH SMĚSÍ	43
6	DOSTUPNOST, STRAVITELNOST A VYUŽITELNOST ŽIVIN	45
7	VLASTNÍ EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE	47
7.1	METODIKA	47
7.2	ORGANIZACE POKUSU	47
7.3	VÝSLEDKY POKUSU	48
8	DISKUSE	55
9	ZÁVĚR	57
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
11	PŘÍLOHY	61

## **1 ÚVOD**

Žijeme ve 21. století a náplň práce koní se od dob jejich prvního využití značně změnila. V dnešní době nám kůň slouží především jako partner pro jezdecký sport. Ať už je to zájmový sport nebo sport na profesionální úrovni. Míra úspěšnosti, zdravotního stavu a nakonec i welfare koní je přímo úměrná objemu živin, které organismus přijme z jediného možného zdroje a to krmiva, jež mu předkládáme.

Z tohoto neopomenutelného důvodu bychom se o to jaké živiny, jak moc potřebné a v jakém množství je kůň potřebuje, měli hlouběji zajímat.

S tím přímo souvisí kolik, jak moc přístupné a využitelné živiny krmivo obsahuje.

Z ekonomického hlediska je pro majitele koní velice důležité, aby zbytečně nezkrmovali krmivo, které by mohlo být podáváno v menší míře, pokud by bylo upraveno tak, aby využitelnost živin v něm obsažených byla efektivnější. Toto hledisko se v dnešní době samozřejmě velice sleduje a nadále se metody, zlepšující využitelnost živin, studují a je samozřejmě snaha vyvíjet nové.

Další faktor mající za následek výrobu směsí je lepší skladovatelnost, jejich lepší konzervace a tedy delší uchovatelnost.

Výroba směsí je také výhodná z hlediska zmenšení objemu krmiva při zachování nebo dokonce zvětšení obsahu snadno dostupných a využitelných živin. Toto je velice ceněno například v dostihovém sportu kdy potřebujeme podat co neměší objem s maximálním počtem živin. Řeší to například také problémy u koní s vysokou výkonností v jiných sportech, kteří mají problém s příjmem většího množství koncentrované potravy.

Výhodou směsí je také fakt, že ve většině jsou již dotované minerální prvky a vitamíny tak, aby dávka byla vyvážená a není tedy už potřeba doplňování těchto látek zvlášť. Nevýhodou je však jejich cena.

Naproti tomu cena u statkových koncentrovaných krmiv je příznivější, ale dostupnost živin v nich není taková. Z tohoto důvodu je dále upravujeme a jejich využitelnost tak zvyšujeme.

Je pak tedy na každém jaké krmivo zvolí, jestliže ho správně upraví, dávkuje a podává.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem této práce je posoudit stravitelnost různě technologicky upravených krmiv.

K určení stravitelnosti krmiv bude využita vlastní experimentální práce, v níž bude aplikována endoindikátorová metoda.

Vybrané skupině koní budou podávána krmiva a po uplynutí stanovené periody odebereme vzorky výkalů, které společně s krmivem podrobíme laboratornímu rozboru.

Na základě zjištěných výsledků pak stanovíme procento stravitelnosti energie.

V bakalářské práci uvedu pokus pouze z části, celý pak bude uveden v mé navazující diplomové práci.



### **3 LITERÁRNÍ REŠERŽE**

#### **3.1 ŽIVINY**

Jsou to chemické látky potřebné k výživě zvířat. Nejde vždy jen o látky nezbytné pro organismus, protože s krmivem vstupují do trávicího ústrojí i látky, které organismus vůbec nevyužije (látky pro organismus indiferentní, např. křemík, chrom, lignin), ale které organismu neškodí (Zeman a kol., 2006).

Základním kamenem výživy živočichů jsou biologické sloučeniny – živiny, které získávají zvířata z krmiv. Jsou to látky nezbytné pro živočišný organismus k zajištění všech životních procesů, to znamená k samotnému procesu trávení, pohybu, udržení tělesné teploty, růstu, rozmnožování, tvorbě tělesné hmoty (zvláště svalové), k produkci výkonu (Zeman a kol., 2006, Dušek a kol., 2007, Tluchoř, 1983).

Pro organismus je nejdůležitější ta část přijatých živin, která neodešla z těla ve výkalech a byla tedy strávena, hovoříme zde o stravitelných živinách. Dle Zemana (2006) je správněji výraz „zdánlivě strávené“ neboť ve výkalech se mohou vyskytnout částičky odloupaného epitelu, nestrávené trávicí šťávy atd. Když odpočteme tyto živiny, živiny předtím strávené a pak nalezené ve výkalech, získáme údaj o skutečně stravitelných živinách.

Živiny se dle Duška (2007) obvykle dělí na – Látky kalorické - poskytují energii a patří sem

proteiny, amidy, glycidy a tuky

- Látky nekalorické – neposkytují energii

-mají důležitou úlohu při stavbě těla, tvorbě produktů, uchování aktivního zdraví a patří sem minerální látky a voda

- Látky účinné – katalytické účinky v těle urychlují a usměrňují látkovou přeměnu

Kromě těchto látek přijímají zvířata s komponenty diety látky, které organismu přímo škodí. To mohou být dle Zemana (2006) například některé těžké kovy (olovo, rtuť, arzen, kadmium), dusičnany, dusitany a mnoho jiných látek, které lze označit jako antinutriční či toxické. Tyto látky pak ohrožují normální průběh metabolických procesů.

Je také důležité uvědomit si, že některé živiny jsou ve stopovém množství nezbytné pro správnou funkci organismu, avšak podáme-li je v nadbytečném množství mnoho působit jako jed (např. Selen)

Resorpce živin se odehrává ve střevech z čehož hlavní trávicí procesy probíhají v tenkém střevě (Reece, 1998). Z tenkého střeva proudí látky do krevního oběhu cestou mizních cév

(obcházejí játra) a vrátíci žilou do jater, kde dochází k látkovým přeměnám a předávání značné části energetických látek do organismu (Tluchoř, 1983).

Tlusté střevo u koní má obdobnou funkci jako předžaludky přežvýkavců. Zpracovává tedy nestrávenou vlákninu a umožňuje její přeměnu na mastné kyseliny, které organismus využije jako doplňující energetický zdroj (Dušek a kol., 2007).

U všech zvířat se obsah v tlustém střevě částečně fermentuje, ale u býložravců je tento proces intenzivnější. U nepřežvýkavých býložravců předchází fermentaci potravy její enzymatické trávení (Reece, 1998).

Naše znalosti o mikroflóře v žaludku koně jsou stále omezené, i když některé údaje naznačují její důležitou roli ve výživě (Varloud, 2007).

Z chemického hlediska dělíme živiny dle Zemana (2006) takto:

VODA				
SUŠINA	N-LÁTKY		<b>bílkoviny</b> <b>aminokyseliny</b> <b>Lys, Met, Thr, Trp</b>	
			<b>nebílkovinné látky</b> <b>močoviny</b>	
	LIPIDY		<b>tuky</b> <b>k. linolová</b>	
			<b>vosky</b>	
			<b>jiné</b>	
	SACHARIDY	VLÁKNINA		<b>celuloza</b> <b>hexozy</b>
				<b>hemiceluloza</b> <b>pentozy (a hexozy)</b>
				<b>lignin</b>
		BNLV		<b>polysacharidy</b> <b>škroby</b>
				<b>monosacharidy</b> <b>cukry</b>
		POPELOVINY		<b>makroprvky</b> <b>Ca, P, Na, K, S, Mg, Cl</b>
			<b>stopové prvky</b> <b>Fe, Cu, Mn, Zn, Co, Se, I</b>	

### 3.1.1 SUŠINA

Sušina je zbytek krmiva po vysušení. Předsušený vzorek krmiva se suší při 105 C do konstantní hmotnosti (Kacerovský a kol., 1990). Z hlediska významnosti pro organismus dělíme živiny obsažené v sušině na energetické, stavební a účinné látky (Zeman a kol., 2006). Energetické živiny jsou nezbytné pro zachování energetické rovnováhy organismu, pro tvorbu tělní hmoty atd.

Stavební látky jsou především minerální látky a účinné látky mají hlavní roli při látkové přeměně.

#### 3.1.1.1 DUSÍKATÉ LÁTKY

Tato skupina živin patří svým charakterem do stavebních živin, ale část z nich může být využita v organismu jako energetický zdroj (Zeman a kol., 2006).

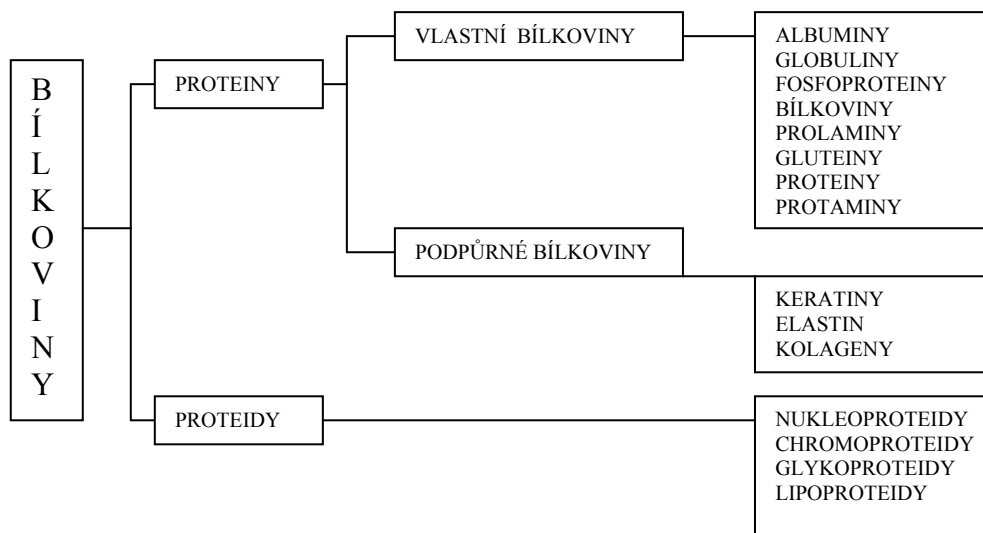
Dusíkaté látky jsou ve výživě zvířat nepostradatelné a to proto, že jsou hlavní stavební látkou tkání živočišného těla (Dušek a kol., 2007). Toto tvrzení podporuje i Tluchoř (1983), který tvrdí, že dusíkaté látky se nachází v každé buňce a jsou hlavní složkou cytoplazmy.

Dle Zemana (2006) rozlišujeme dusíkaté látky na :

- 1) bílkoviny (složené z aminokyselin), které se dělí na proteiny a proteidy
- 2) nebílkovinné dusíkaté sloučeniny, které se dělí na aminokyseliny (volné), amidy, alkaloidy, peptidy, nukleové kyseliny, glykosidy obsahující dusík, purinové a pirimidinové zásady, amonné soli, amoniak, močovinu, dusičnany. .

Při sníženém přísunu energie do organismu mohou za předem stanovených podmínek částečně převzít i funkci energetickou (Dušek a kol., 2007). Toto tvrzení potvrzuje také Zeman (2006), který ho ještě rozvádí tak, že bílkoviny tkání se mohou rozkládat účinkem vnitrobuněčných enzymů (ketapsinů) na aminokyseliny, které v organismu fungují stejně jako aminokyseliny z krmné dávky. Dušek (2007) však hned vzápětí dodává, že získání energie tímto způsobem je značně nevýhodné díky tomu, že konečné produkty této deaminace proteinů vykazují podstatně větší množství energie než je organismus schopen využít.

Konečným produktem metabolismu bílkovin jsou voda, oxid uhličitý a čpavek. Z organismu se vylučují močí, výkaly nebo plyny (dýcháním). Nejvýznamnější je však moč (Zeman a kol., 2006).



### ZNAKY PŘEBYTKU N-LÁTEK DLE [www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz) (2009)

U rostoucích koní – ortopedická onemocnění

- vysoký obsah amoniaku ve stáji

U dospělých koní – nadměrný příjem vody

- nadměrné močení
- nadměrné pocení
- rychlé vyčerpání

#### 3.1.1.2 *LIPIDY*

Nejvýznamnější složkou lipidů jsou tuky. Význam tuků ve výživě koní vyplývá z jeho vysoké kalorické hodnoty (1 g tuku=9,4 kalorií) (Tluchoř, 1983).

Cílem výživy sportovních koní je co největší obsah tuku v krmivu čímž se dosáhne zmenšení objemu krmné dávky, tento fenomén je významný hlavně u dostihových koní (Bush a kol., 2001)

Stanoví se jako zbytek získaný sušením petroléterového popř. etyléterového výtažku (obsahuje tuky, mastné kyseliny, vosky, lipoproteidy a některé další látky – chlorofyl, steroly aj. (Kacerovský a kol., 1990).

Lipidy jsou potřebné pro stavbu buněčných membrán, které jsou tvořeny převážně cholesterolem a fosfolipidy (Reece, 1998).

## KLASIFIKACE LIPIDŮ

- Lipidy jednoduché :
  - mastné kyseliny (jsou pohotovým a vydatným zdrojem energie)
  - volný cholesterol
- Lipidy složené :
  - esterifikovaný cholesterol
  - triacylglyceroly
  - fosfolipidy

Lipidy se skládají především z mastných kyselin, které dělíme na nenasycené a nasycené a na esenciální a neesenciální (Zeman, 2006).

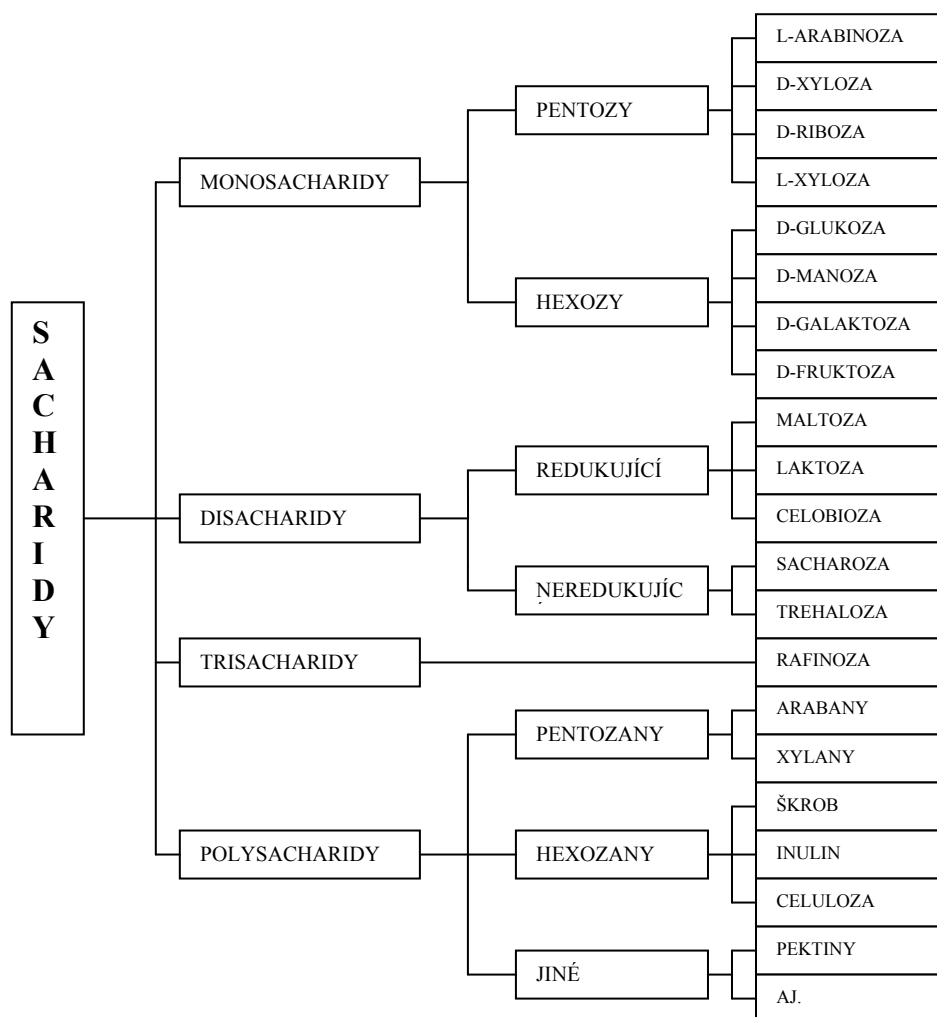
Lipidy jsou zásobní látkou jak v rostlinách tak i v živočišných organismech. V tom je jejich hlavní a zásadní význam. Tuky mají zhruba 2x takovou energetickou hodnotu než sacharidy tj asi 38KJ/g (Dušek a kol., 2007).

Kromě již zmíněných funkcí mají lipidy velký význam jako nosiči vitaminů A, E, D, K. Při nedostatku lipidů v krmné dávce dochází dle Zemana (2006) ke ketózám.

### **3.1.1.3 SACHARIDY**

V krmivářské terminologii hovoříme o vláknině a o bezdušičkatých látkách výtažkových přičemž BNLV označujeme jako sumu cukru, škrobu a organických kyselin v krmivech (Dušek a kol., 2007).

Rozdělení sacharidů dle Zemana (2006) :



## ZDROJE SACHARIDŮ

BNLV tvoří z pravidla více než 50% sušiny organické hmoty krmiv rostlinného původu.

V rámci sacharidů mají z hlediska energetického metabolismu mimořádný význam disacharidy, a to především sacharóza (cukr řepný, třtinový), protože se jedná o hlavní energetickou živinu v buňkách krmné řepy, melasy, ale i všech krmiv rostlinného původu, a dále laktóza, která se vyskytuje pouze v mléčných krmivech – nezbytné pro mláďata (Zeman a kol., 2006).

Nejvýznamnější skupinou energetických živin jsou polysacharidy a to konkrétně hexózy. O významu nejlépe vypovídají jejich zástupci škrob a celulóza.

Škrob tvoří 50 - 80 % organické hmoty semen obilovin, bramborových hlíz a je zastoupen ve všech krmivech rostlinného původu, dle Duška (2007) je také hlavním energetickým zdrojem ve výživě monogastrů.

## NEJVÝZNAMĚJŠÍ SACHARIDY

### *CELULOZA*

Vyskytuje se pouze ve směsi látek, se kterými tvoří vlákninu (Zeman a kol., 2006).

### *VLÁKNINA*

Vláknina není chemicky definovaná látka, je to směs látek a to celulozy, hemiceluloz a nestravitelných inkrustujících látek (lignin, kutin, křemičitany, atd.) (Dušek a kol., 2007).

Stravitelnost vlákniny určujeme podle vzájemného poměru sacharidů k ligninu.

Obsah vlákniny v krmivech kolísá v sušině od 5 do 40%. Čím vyšší je obsah vlákniny v krmivu tím nižší stravitelnost organické hmoty (Zeman a kol., 2006).

Funkce vlákniny - zabezpečuje mechanické nasycení

- podporuje peristaltiku
- limituje příjem krmiva
- limituje stravitelnost krmiva

Optimální procento vlákniny v krmivu pro koně dle Zemana (2006) je 10-20% v závislosti na zátěži.

### *GLUKOZA*

Ze sacharidů má ve výživě rozhodující význam. Glukoza jako monosacharid, je sacharid minimálně zastoupený v krmivech, ale nesmírně důležitý pro samotný organismus, a to pro tvorbu krevní glukózy (Zeman a kol., 2006).

Organismus získává glukózu štěpením polysacharidů a to především hydrolyzou sacharózy, maltózy a laktózy (Reece, 1990).

Využívá ji pro bezprostřední krytí svých energetických potřeb.

Při nedostatku krevní glukózy dochází dle Zemana (2006) k hypoglikemii a při nadbytku k hyperglikemii.

### NÁSLEDKY ZPŮSOBENÉ NEDOSTATKEM SACHARIDŮ

Nedostatek sacharidů jako hlavního zdroje energie zasahuje do výkonnosti zvířat.

### 3.1.1.4 **POPELOVINY – MINERÁLNÍ LÁTKY**

Cílem dobré výživy je optimální množství minerálií v krmné dávce a to v dobrém vzájemném poměru. Důsledkem nadměrného podávání jednoho prvku může vzniknout velmi rychle deficit jiných vzájemně antagonistických prvků, a to i tehdy, kdy jsou prvky zkrmovány v odpovídajícím množství (Tluchoř, 1983).

V organismu jsou zastoupeny v množství 3-5% tělní hmoty (Štrupl a kol., 1983).

Mají významný vliv na normální průběh metabolických procesů a tím na užitkovost a zdraví zvířat, jejich dlouhověkost, reprodukci atd.

Popeloviny jsou základní stavební živiny kostní tkáně. V kostech je dle Zemana (2006) uloženo asi 83%, v ostatních tkáních asi 17% minerálií.

Jejich celkový obsah lze zjistit spálením s následným rozbořením popela, který obsahuje všechny minerální látky (Reece, 1990).

Dle stupně potřeby dělíme na – nepostradatelné

- postradatelné
- toxické

Nepostradatelnost prvku je však dle Zemana (2006) závislá na těchto ukazatelích

- přítomností v organismu v normálním metabolickém stavu
- stabilitou zastoupení v organismu
- morfologickými a fyziologickými změnami tkání při vyvolání deficitu prvku v dietě
- dosažením normality metabolického stavu zvířete při aplikaci prvku

Je také možné aby se z nepostradatelného prvku stal při vstupu do organismu v mnohonásobném přebytku prvek toxický.

Nepostradatelné prvky dělíme :

MAKROELEMENTY:

- vápník
- fosfor
- sodík
- hořčík
- draslík
- síra
- chlor

MIKROELEMENTY:

- železo
- měď
- zinek
- mangan
- kobalt
- jod
- selen
- molybden

K TOXICKÝM řadíme např. tyto – olovo, kadmium, rtuť, arzen, fluor aj.



Organismus má dle Zemana (2006) velkou schopnost regulace obsahu minerálních látek, a to bez ohledu na mimořádně vysokou variabilitu jejich exogenních zdrojů.

Podmiňují také udržování acidobazické rovnováhy, osmotického tlaku, podílí se na tvorbě vitaminů, enzymů, hormonů, hemoglobinu, živočišného produktu atd. (Tluchoř, 1983).

Ve výživě zvířat má mimořádný význam jejich vzájemný vztah. Především, jak uvádí Zeman (2006), vztah alkalických a acidogenních prvků. Ke kyselinotvorným prvkům patří síra, chlor a fosfor, k alkalickým draslík, sodík, vápník a hořčík.

Z uvedených prvků (Ca, P, Na, K, Mg), převládá v organismu Ca a P.

V těle koní připadá hlavní procento prvků na vápník (56%) a na fosfor (36%) ze všech hlavních mikroelementů.

Přesné stanovení potřeby jednotlivých minerálií je dle Zemana (2006) mimořádně obtížné, protože o metabolickém zapojení prvků rozhoduje – jejich obsah a vzájemný poměr

v krmivech

- chemická skladba, ve které vstupují do organismu
- možnost vytváření si určitých rezerv minerálií v organismu a jejich uvolňování při deficitu v dietě

Kromě zdrojů minerálií z krmiv se používají k doplnění prvků průmyslově vyráběné minerální směsi. Mnohé z těchto premixů mají výrazně vyšší schopnost dodat požadovaný minerál. Například využití železa z krmiv rostlinného původu je menší než 10%, naopak využití železa z chloridů je cca 75% a ze sulfátů dokonce cca 97% (Zeman a kol., 2006).

### MINERÁLNÍ ZDROJE

(Dle Zemana a kol. (2006), Duška a kol. (2007), Štrupla a kol. (1983) a Tluchoře (1983))

Pro krmivářství jsou důležité tyto prvky:

## Makroelementy

*VÁPŇÍK* - krmný vápenec

- v sušině hlavních druhů rostlinných krmiv např. Vojtěška

*FOSFOR* - monokalciumfosfát (dihydrogenfosforečnan vápenatý) – 21% P a 16%Ca,

využitelnost P až 90%

- dikalciumfosfát (hydrogenfosforečnan vápenatý) – 15% P a 26% Ca

využitelnost P 70-80%

- vyklížená kostní moučka
- jádrná krmiva a odpad po jejich zpracování
- krmné kvasnice

*SODÍK* – technicky čistý chlorid sodný nebo drcením jeho přírodních zdrojů – přírodní

kamenné nebo mořské soli – 38%

- využitelnost 75-90%

*HOŘČÍK*– oxid hořečnatý – v pícninách

- využitelnost 15-25%
- síran hořečnatý
- uhličitan hořečnatý
- pšeničné otruby

*DRASLÍK* - okopaniny, zelená píce

- Vojtěška

*SÍRA* - doplňování elementární S do krmiv není ze zákona povoleno

- možná úprava sírany – hořečnatým, měďnatým a zinečnatým  
využitelnost velice různá dle suroviny
- luštěniny, masokostní moučka

## Mikroelementy

*ŽELEZO* – krystalický síran železnatý

- fumarán železnatý
- zelená píce

*MĚĎ* - krystalický síran měďnatý

- methionát měďnatý
- pastevní porost, luční seno

*MANGAN* - přidává se jako chlorid, síran, uhličitan nebo oxid manganatý

- využitelnost malá
- pšeničné otruby, luční seno

*ZINEK* - oxidem, síranem, uhličitanem, octanem i mléčnanem zinečnatým

*KOBALT*- síran kobaltnatý

- luskoviny, lněné semeno

*JOD* - jodid draselný nebo sodný a jodičnan vápenatý

- rybí moučka
- brambory, vojtěška

*MOLYBDEN*- molybden sodný – ve vyšších dávkách toxický

- tmavě zelená píce

*SELEN* - seleničitan sodný , selenan sodný, selenomethionin

- žito, ječmen, kukuřice, oves

## DŮLEŽITÉ MINERÁLNÍ LÁTKY DLE [www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz) (2009)

Minerální látka	Výskyt v organismu	Vylučování	Úloha	Projev nedostatku	Předávkování
Ca	98% v kostře	Výkaly, sliny, moč, mléko, pot srst	Výstavba kostí, zubů, metabolismus, srážení krve, funkce nervů	Poruchy metabolismu, lámavost kostí, tetanie, rachitida pokud je nedostatek vitamínu D	Lámavost kostí, rachitida pokud je nedostatek fosforu
P	80% v kostře	Výkaly(moč), mléko, srst	Výstavba kostí, získávání energie, dělení buněk, vzájemný účinek s vápníkem	Deprese růstu, nechuť k žrádлу, poruchy plodnosti, lámavost kostí	Snížení využití stopových prvků
Mg	60% v kostře, měkkých tkáních	Výkaly, moč	Součást kostí a zubů, nervové a svalové funkce, vzájemný účinek s vápníkem	Nervozita, křeče svalů, ztráta apetitu, pastevní tetanie	Vyskytuje se zřídka, průjem
Na	50% v kostře	Výkaly, mléko, pot	Přenos vzruchů ve svalech a nervech, regulace hospodaření s vodou	Křeče svalů, lízavka, snížení výkonnosti, poruchy metabolismu	Zvýšený příjem vody, u hříbat průjem
Fe	60-70% hemoglobin, 10.20% myoglobin	Mléko, jinak nevýznamné	Tvorba krve, svalové barvivo, přenos kyslíku	Anémie, zaostalá zvířata, nechutenství, hrubá srst	Zřídka

## STOPOVÉ PRVKY, KTERÉ MAJÍ VÝZNAM VE VÝŽIVĚ KONÍ DLE

[www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz) (2009)

Prvek	Význam	Účinek
Zinek	Součást různých enzymů, aktivátor enzymů	Dobré osrstění, zdravá kůže, pevná kopyta
Mangan	Aktivuje enzymy, vliv na produkci slin(hlenu)	Výraznější říje, zlepšení úspěšnosti při zapuštění, zdravá hříbata
Měď	Součást různých proteinů a mnohých enzymů	Důležité pro tvorbu kostí a plodnost
Selen	Součást enzymů, růst, ochrana membrán	Zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy, snížení zadržování poporodních očístků
Jód	Výstavba hormonů štítné žlázy	Důležité pro plodnost, mléčnou užitkovost a průběh porodu
Kobalt	Centrální atom vitamínu B12	Podpora příjmu krmiva, zhodnocení kyseliny propionové(=energie)

## **4 KRMIVA VHODNÁ PRO KONĚ**

Pod pojmem krmivo rozumíme výživné látky rostlinného, živočišného nebo minerálního původu, které jsou pro výživu všech zvířat nezbytné (Dušek a kol., 2007).

Každé krmivo se skládá z vody a ze sušiny. A právě sušina - to jsou živiny a balastní látky. Živiny jsou látky, které organismus používá pro výstavbu a obnovu veškerých tkání a enzymů, získává z nich energii, která je důležitá pro zachování všech životních funkcí (Švehlová, 2002)

Krmiva obsahují výživné látky, specificky účinné látky a látky, které prochází trávicím ústrojím bez užitku, nazýváme je tedy balastní látky. I ony jsou však v potravě velice důležité, protože mají velký vliv na správnou funkci trávicího aparátu (Švehlová, 2002).

Poměr mezi balastní částí krmné dávky a živinami nám udává celkovou stravitelnost krmiva. Čím méně balastních látek, tím je krmivo stravitelnější (Švehlová, 2002).

Každý organismus má jiné nároky na potřebu živin. Záleží na mnoha faktorech, především na tělesné hmotnosti, věku, zatížení organismu, aktuální kondici a zdravotním stavu.

Odstraníme-li z krmiva veškerou vodu, dostaneme sušinu. Ta způsobuje zaplnění žaludku a vyvolá pocit nasycení (Švehlová, 2002).

Množství sušiny, které kůň denně potřebuje, je rovno 1,4 % jeho hmotnosti. Těžce pracující koně až 3,9 % své tělesné hmotnosti.

Každé krmivo je jiné, některé obsahuje ve stejném množství sušiny více živin, to jsou koncentrovaná neboli jadrná krmiva. Jiná zase mají poměrně hodně balastních látek - objemná krmiva neboli píče. Kromě přirozených organických a minerálních krmiv jsou dnes vyráběny i nejrůznější směsi, koncentráty, minerální a vitaminové premixy.

Krmiva dále dělíme dle fyzikálních vlastností, chemického složení, podle původu a způsobu výroby a dle obsahu živin.

Přeprava a používání krmiv podléhá ustanovení Zákona o krmivech (Sbírka zákonů ČR – Zákon o krmivech 91/1996 Sb. poslední znění 244/200 Sb.) a Vyhlášce Ministerstva zemědělství č. 451/2000 Sb., kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb. o krmivech, ve znění zákona č. 244/2000 Sb., dále je to státní norma ČSN 46 7080 – Krmení koní.

Tato ustanovení mají chránit zákazníky kupující krmiva a zvířata před škodami. (Meyer, Coenen, 2003)

## 4.1 OBJEMNÁ KRMIVA

Krmná dávka koní je z převážné většiny tvořena objemnými krmivy (Čermák, 2002).

Tyto však vykazují velkou variabilitu výživné hodnoty v závislosti na druhu píce, ze které objemné krmivo získáváme, způsobu konzervace, kvalitě píce a kvalitě zpracování. Všechny tyto faktory se promítají v konečné výživné hodnotě a měli by tedy být zohledněny v krmné dávce.

Objemné krmivo je jiný název pro píci (Švehlová, 2002).

Píci můžeme označit za krmivo, které obsahuje minimálně 18 % vlákniny, má relativně nízkou výživnou energii a skládá se z rostlinných stonků a lístků (Švehlová, 2002).

Objemná krmiva jsou nejpřirozenějším, nejlevnějším a nejbezpečnějším krmivem pro koně a měly by být základem každého krmného programu.

Kvůli krmivářskému požadavku na celoroční zkrmování objemných krmiv se jich dle Zemana (2006) konzervuje až 70-75%. Můžeme z toho tedy vyvodit, že základem krmení koní jsou konzervovaná objemná krmiva. To potvrzuje i [www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz) tvrzením, že strategie krmení koní by měla být co nejvíce objemného krmiva.

### 4.1.1 VLHKÁ

Obecně se dá říci, že mají větší obsah vody než cca 45%. Z tohoto důvodu musíme na tyto krmiva zvířata postupně navykat. V případě náhlého přechodu ze suchých objemných krmiv na krmiva vlhká může dojít k průjmovým a kolikovým onemocněním. Proto musíme dbát na pozvolný přechod zvířat např. na jarní pastvu, která navíc obsahuje velké množství živin a díky tomu by mohlo dojít k metabolickým poruchám například ke schvácení kopyt.

Nadále však zůstává pravdou, že kvalitní pastva je pro koně nejpřirozenějším způsobem získávání živin a to většinou i ve vyváženém poměru.

### 3.1.1.5 ČERSTVÁ

#### ZELENÁ PÍCE – PASTVA

Pastva odpovídá přirozenému způsobu příjmu potravy koní. Při průměrné kvantitě a kvalitě travního porostu se počítá s plochou 0,5 ha pastviny na jednoho koně bez dalšího dokrmování (Kapitzke, 2008).

Zelené píce se dá charakterizovat jako nadzemní části rostlin obsahující chlorofyl a větší množství vegetační vody (Drásal, 2006).

Je to nejrozmanitější soubor krmiv, jehož kvalitativní ukazatele závisí na mnoha faktorech.

Mezi nejdůležitější patří botanické složení, stáří rostlin, úroveň živin v půdě, způsob zpracování a způsob krmení.

Botanické složení na přirozených lukách tvoří přes 100 druhů rostlin, ty se dají rozdělit na trávy, jeteloviny a byliny (Meyer, Coenen, 2002). Stravitelnost organické hmoty v zelené píci je 65-75% a obsah vegetační vody je 75-85% (Dušek a kol., 2007).

Stárnutím dochází ke snižování stravitelnosti organické hmoty, snížení využitelnosti živin a nárůstu hrubé vlákniny, zhoršuje se i chuť (Dušek a kol., 2007).

Nutriční složení pastvin je popsáno ve vztahu k sezónnosti teploty a denní době (Cubitt, 2007).

Optimální složení porostu bývá podle půdních, teplotních a vláhových podmínek zhruba 15 % jetelovin (jetel luční, zvrhlý, plazivý), 80 % kulturních trav (60 % volně trsnatých – bojínek, kostřava luční, srha, trojštět a 20 % výběžkatých – kostřava červená, lipnice, psárka, psineček), postupně může přibýt do 5 % dalších bylin (Drásal, 2006). Mezi nejčastěji krměnou zelenou píci patří jetel a vojtěška. Obsahují velké množství bílkovin a méně pohotové energie, proto zdaleka nepatří k nejvhodnějším objemným krmivům (Drásal, 2006). Díky množství bílkovin mohou být příčinnou schvácení kopyt. Koním ve špatném výživném stavu mohou v přiměřeném množství rychle dodat chybějící živiny. Při nařezání na krátké části se snadno zapaří a vyvolávají kolikové potíže (Drásal, 2006).

Při nadměrném zkrmování zelené píce se v trávicím traktu koní tvoří ve zvýšené míře plyny a ty mohou způsobit kolikové potíže.

U těžce pracujících koní se nedoporučuje zkrmovat velké množství zelené píce jednak pro přetížení trávicího ústrojí, jednak pro sníženou činnost dýchacího ústrojí (vzniká na něj tlak) s následným nastoupením únavy a zvýšeným pocením (Dušek a kol., 2007).

Pro sportovní koně je senné břicho, které vzniká při trvalém pobytu na pastvě, nežádoucí protože při zátěži omezuje dýchání (Kapitzke, 2008).

Denní dávka pro dospělé koně je 15-25 kg zelené hmoty (Dušek a kol., 2007).

Zelená píce má proměnlivý obsah živin – viz tabulka.

## OBSAHY ŽIVIN V ZELENÉM KRMIVU A JEJICH KOMBINACE

OBSAHY NA Kg				
		Čerstvá hmota	Suchá hmota	Příčiny variací
VLÁKNINA	g	30 - 100	200 – 350	Narůstající obsah s přibývajícím stářím trav a u mnoha vysokých trav(vyšší podíl stonku)
STRAVITELNÝ HRUBÝ PROTEIN	g	15 – 35	50 – 250	Vysoký obsah v mladých rostlinách a jetelovinách, žádný vliv hnojením N
STRAVITELNÁ ENERGIE	MJ	1, 7 – 2, 5	6 – 10	Změna opačná proporcionálně s vlákninou
VÁPŇÍK	g	0, 6 – 2, 5	3 – 10	Vyšší obsahy při zvýšeném podílu jetelovin a bylin, nižší obsah u mladých a intenzivně hnojených rostlin N a K, ale také zdřevnatělých rostlin
HOŘČÍK	g	0, 1 – 0, 6	1 – 2, 5	
FOSFOR	g	0, 5 – 1, 2	2 – 5	Vysoké hodnoty v mladém materiálu bohatém na bílkoviny, při dostatečném hnojení P, nízké obsahy na stanovištích chdých na P, kyselých půdách při suchu
SODÍK	g	0, 02 – 0, 6	0, 1 – 2	Nízké obsahy při hnojení chudém na Na(žádné použití draselné soli nebo vícesložkového hnojiva s obsahem Na)
DRASLÍK	g	2 – 6	10 – 35	Vysoké hodnoty při jednostraném hnojení (močůvka, kejda, K-hnojiva)
ŽELEZO	mg	40 – 200	200 – 800	Vysoké obsahy při znečištění půdy
MĚĎ	mg	0, 4 – 4	2 – 15	Nižší obsahy na stanovištích chudých na Cu(písek, bažina, močál) a chybějící hnojení Cu
ZINEK	mg	4 – 20	15 – 50	
MANGAN	mg	4 – 100	20 - 400	Nízké obsahy event. na půdách chudých na Mn(písečné půdy), při vysokých hodnotách pH v půdě(zvětralé vápencové půdy)
KOBALT	ug	4 – 30	20 – 150	Na vymytých písčitéch, žulových a rulových zvětralých půdách nízké obsahy
JÓD	ug	80 a více	300	Nízké hodnoty event. ve středohoří a v oblasti Alp, vyšší obsahy zpravidla u pobřeží
SELEN	mg	0, 01 – 0, 03	0, 01 – 0, 25	Nízké obsahy na mokřích , kyselých půdách a písčitéch, bažinatých a žulových zvětralých půdách
B-KAROTEN	mg	20 - 90		Klesající obsahy u starších rostlin a při procesech zavadání a vyšší sušení hodnoty s přibývajícím stářím rostlin a odumírání listů
VITAMIN E	mg	50 – 100		
VITAMIN D12	IJ	40 - 60		

(Meyer, Coenen, 2002)



Pro chovné klisny se do krmné dávky může ještě zařadit zelené žito, kukuřice, čirok cukrový a jarní a zimní obilní směsky. Tyto plodiny označujeme také jako zelenou píci z polí.

Základem pro krmení klisen pro zvýšení energetické úrovně před zabřeznutím je mladý travní porost, který poskytuje mnoho kvalitních bílkovin a dostatečné množství minerálů a vitamínů ( Ellis a kol., 2006)

Koně s větší pracovní zátěží nemohou být živeni pouze pastvou, protože by potřebovali k příjmu potřebného množství krmiva příliš mnoho času – 12-18 hodin a navíc krmivo s vysokým podílem vody způsobuje tzv. travní břicho (Meyer, Coenen, 2002).

## **OKOPANINY**

Krmné okopaniny mají v krmné dávce příznivé dietetické účinky (Štrupl a kol., 1983).

Patří mezi šťavnaté, lehce stravitelné glycidové krmivo s nízkým obsahem vlákniny. Lehce stravitelný škrob a cukry slouží jako pohotová energie. Okopaniny v krmné dávce zlepšují trávení a využití živin organismem (Dušek a kol., 2007).

Obecně můžeme tato krmiva charakterizovat dle Meyera a Coenena (2002) takto:

- a) vysoký obsah vody a s tím spojená nízká trvanlivost
- b) nízký obsah vlákniny a s tím spojená vysoká stravitelnost
- c) vysoký obsah glycidů ve formě škrobu (brambory, maniok), cukru (řepa, mrkev) a pektinu (řepa, mrkev)
- d) nízký obsah bílkovin a Ca
- e) nedostatek v tuku rozpustných vitamínů (mimo mrkev)
- f) vysoký až průměrný obsah vitamínů B (obzvláště brambory)

Kořenové hlízy jsou jednoznačně převážně glycidy obsahující a při správné přípravě vysoce stravitelná krmiva, která mohou být použita v krmení koní především jako dodavatel energie (Meyer, Coenen, 2002).

Je nutné je zkrmovat zbavené všech nečistot a cizích příměsí (Dušek a kol., 2007).

Při krmení okopanin musíme brát na vědomí, že obsahují velké množství vody což může způsobit její nadměrný příjem. Dojde tím mimojiné ke zbytečnému zatížení trávicího traktu (Štrupl a kol., 1983). Voda pak působí na trávicí trakt jako laxativum (Dušek a kol., 2007).

Nadměrný příjem okopanin způsobuje také nadměrné pocení a tím dochází k vysokým ztrátám elektrolytů.

Přiměřená dávka mrkve nebo krmné řepy s velmi dobrým senem působí příznivě nejen dieteticky, ale je to i vydatný zdroj karotenu pro vývoj plodu a mláďete (Bačina a kol., 1974).

### *BRAMBORY*

Pro krmení koní lze použít brambory, pokud jsou dostatečně očištěné nebo napařené.

Syrové brambory obsahují inhibitory trypsinu a solaninu, a tím omezují stravitelnost škrobu v žaludku a tenkém střevu (Meyer, Coenen, 2002).

Zdravotní potíže vznikají při zkrmování brambor nezralých či naklíčených (solanin), nahnilých a s příměsí hlíny a namrzlých. Vyvolávají průjmy, nadmutí až uhynutí (Dušek a kol., 2007).

Měly by být zkrmovány max 2Kg na 100Kg živé hmotnosti pracovním koním a chovným klisnám a hříbatům by neměli být podávány vůbec (Meyer, Coenen, 2002).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
BRAMBORY	219	3,00		10		6	0,09	0,55

### *KRMNÁ ŘEPA*

krmná řepa má méně sušiny, ale v úměrném množství se také zkrmuje, neboť má rovněž příznivý dietetický vliv. Dobře se uplatňuje při krmení koní v zimním období, kdy se krmná dávka skládá převážně z krmiv s nízkým obsahem vody (Štrupl a kol., 1983).

Krmná řepa se u koní zkrmuje zpravidla strouhaná (Dušek a kol., 2007). Krmná řepa se podává v závislosti na pracovním využití koní v množství 2-5Kg na 100Kg živé hmotnosti za den (Meyer, Coenen, 2002).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
KRMÁ ŘEPA	200	2,75	19,4	13,0	0,65	13,7	0,5	0,5

## CUKROVÁ KRMNÁ ŘEPA

Mezi řepami je ve výživě nejcennější díky vysokému podílu cukru a sušiny (Meyer, Coenen, 2002).

Využitelnost cukru z této řepy je asi 85%. Proto se používá převážně u pracujících koní jako zdroj pohotové energie (Dušek a kol., 2007).

Řepa se musí krmit řádně očištěná. Její čištění je ovšem značně náročné díky tvrdosti, hlubokým rýhám a četným kořínkům (Meyer, Coenen, 2002).

Těžce pracující koně snášejí dobře očištěnou cukrovku v množství 2-3Kg na 100Kg živé hmotnosti za den při odpovídajícím doplňku objemného krmiva (Meyer, Coenen, 2002).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
CUKROVKA SUŠENÁ	930		51		2,3		2,0	1,0
CUKROVARSK É ŘÍZKY	910		106,6			217,6	7,6	1,1

## MRKEV

Mrkev má výborné dietetické účinky a příjemnou chuť (Dušek a kol., 2007).

Sladké jsou mrkve z toho důvodu, že obsahují vysoké procento cukru a to až 50% v sušině (Meyer, Coenen, 2002).

Hlavní hodnota mrkve však spočívá ve vysokém obsahu karotenu, který je v průměru mezi 20mg u žluté a 60 mg na Kg u červené mrkve (Meyer, Coenen 2002).

Toto vysoké procento karotenu jí předurčuje pro krmení hříbat, březích a kojících klisen a sportovních a dostihových koní (Dušek a kol., 2007).

Zvlášť u mladých má výborné protiinfekční účinky. Svou úlohu má i při odčervování (Štrupl a kol., 1983).

Během kvalitního skladování v krechtech neklesá obsah karotenu, takže funkce mrkve jako nositele vitaminů je ještě v předjaří plně zachována (Meyer, Coenen, 2002).

Negativní vliv na organismus má mrkev špinavá, nahnilá nebo naklíčená. Tyto typy mrkví a ještě mrkev s vysokým obsahem dusičnanů mohou až vyvolat potrat u březích klisen (Meyer, Coenen, 2002).

Měla by se zkrmovat v celku, aby podpořila řádné kousání, protože při nakrájení na malé kousky vyvolává hltavé polykání a může dojít až k ucpání jícnu (Kapitzke, 2008).

U klisen a hříbat zkrmujeme v množství 2Kg na 100Kg živé hmotnosti a u pracovně vytížených koní můžeme krmit až 4Kg na 100Kg živé hmotnosti. U mrkve je však v současnosti problém s její cenou, která je vysoká (Meyer, Coenen, 2002).

Na trhu se dnes vyskytuje i sušená mrkev, která je ceněná jako donátor karotenu (Meyer, Coenen, 2002).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA	SE	NL	SNL	LYZIN	VLÁK.	Ca	P
MRKEV	130	1,55	12,4	8,6	0,49	13,0	0,6	0,4

### 3.1.1.6 KONZERVOVÁNÍ

#### SENÁŽE A SILÁŽE

Senáže a siláže jsou píce (zejména travní porosty, vojtěška, jetel a jetelotrávy, obiloviny a kukuřice v mléčné zralosti) konzervované fermentačním procesem bez přístupu vzduchu (Drásal, 2006).

Jedná se o proces, kdy bakterie mléčného kvašení přeměňují lehce zkvasitelné cukry v rostlinách na kyselinu mléčnou, která konzervuje rostlinnou hmotu a ta se dále nerozkládá a neznehodnocuje (Drásal, 2006).

#### SILÁŽE

Díky konzervaci píce silážováním dochází pouze k nízkým ztrátám živin (Meyer, Coenen, 2002).

Z výše uvedených pícnin je pro koně nejvhodnější silážovaná kukuřice (Štrupl a kol., 1983). Jakost siláží závisí při dokonalé konzervaci na výživné hodnotě původní hmoty (Kálal, 1971). Dalším rizikem u nekvalitních siláží jsou bakteriální zárodky, a to především dva typy. Ten méně závažný je kontaminace listeriem, které se dostanou do siláže se zeminou a drží či množí se v okrajových vrstvách špatně zkvašené siláže (Meyer, Coenen 2002.) Nebezpečnější je botulismus (kontaminace toxinem produkovaným zárodky *Clostridium botulinum*), na který jsou koně obzvláště citliví. Zárodek nebo jeho toxiny se mohou dostat do siláže zvířecím kadaverem (zdechlinou) nebo znečištěnou zeminou (Meyer, Coenen, 2002). Botulotoxin je nebezpečný tím, že blokuje přenos vzruchů.

Délka řezanky u siláží připravovaných pro krmení koní by neměla být menší než 5cm, protože jinak se ztrácí stimulace ke žvýkání (Meyer, Coenen, 2002). A navíc by mohlo dojít k obstipaci Ilea (Meyer, Coenen, 2002).

U siláže z kulatých balíků je nezbytné, aby se v letním období balík zkrmil do 2 dnů od otevření a v zimním období je tolerance až 3 dny (Meyer, Coenen, 2002).

V případě, že chceme siláže krmit, je nezbytné, aby si na ně koně postupně navykali.

Při zkrmování siláží je doporučená denní krmná dávka do 12Kg (Dušek a kol., 2007). Kukuřičná siláž je bohatá na škrob(cca 100g/kg siláže), chudá na proteiny a nevyrovnaná v obsahu minerálních látek a vitamínů. Na druhé straně je bohatá na energii a tuk(8g/kg) a proto je poměrem protein/energie asi 4, 5: 1 vhodná obzvláště pro jezdecké koně s nižší potřebou bílkovin (Meyer, Coenen, 2002).

Obsah bílkovin v silážích nebývá vyšší než u sena (Meyer, Coenen, 2002). Z důvodů nízkého obsahu bílkovin by množství tohoto krmiva mělo být omezeno u Chovných klisen a hříbat.

3, 5 Kg kukuřičné siláže(30%sušiny) odpovídá nutriční hodnotou asi 1Kg Ovsu nebo 1, 5Kg sena (Meyer, Coenen, 2002). Dále je také nutné k tomuto krmivu dodávat dostatečné množství minerálních látek a vitamínů.

Kukuřičná siláž ve výživě koní nedosahuje nutričních výhod senáží (Drásal, 2006).

### *SENÁŽE*

Senáže jsou dnes označovány jako siláže ze zavadlé píce.(www.schauman.cz, 2009)

Jsou to konzerváty zeleného krmiva s více než 55% sušiny(do 80%) (Meyer, Coenen, 2002).

Jsou tedy dle obsahu sušiny mezi senem a siláží. Z toho vyplývá, že balíky siláží s vyšším obsahem sušiny než 55% již spadají do kategorie senáží (Meyer, Coenen, 2002).

Dobrá senáž má přirozenou barvu píce, nakyslou vůni a je bez stop plísní nebo hnilobných ložisek.

Obsahují o 50 – 100% více SNL a ostatních živin více než původní hmota (Kálal, 1971).

Po navykacím období ji koně přijímají mnohem raději než kvalitní seno (Drásal, 2006).

Pravidla pro přípravu, transport a skladování jsou stejná jako u siláží.

Hlavní výhody a nevýhody konzervace pícnin silážováním a senážováním, dle autorů Meyera, Coenena (2002), Duška a kol. (2007), Drásala (2006) a Štrupla a kol.(1983), se dají shrnout takto:

#### VÝHODY:

- a) nenáročnost na skladovací prostory – lze je skladovat pod širým nebem
- b) dobrý příjem koňmi – většina koní preferuje senáž před senem
- c) obsah živin – na jednotku sušiny obsahuje senáž více živin než seno
- d) bezprašnost – neobsahují prach a spory plísní, jsou vhodné pro koně s respiračními problémy
- e) nezávislost na počasí při přípravě

#### NEVÝHODY:

- a) cena – je vyšší než u sena
- b) pouze pro větší chovy – otevřený balík se velmi rychle znehodnotí
- c) vyšší váha – bez mechanizace namáhavá manipulace
- d) snadné poškození – při poškození obalu (zvířaty, lidmi, manipulací) dochází k rychlému růstu plísní a rozkladu bílkovin
- e) nutnost dodávat minerální a vitamíny

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
KUKUŘIČNÁ	240	2,72	23,0	14,7	0,68	63,8	0,9	0,6
TRAVNÍ MLADÁ	350	3,50		37		90	2,28	1,43

#### 4.1.2 SUCHÁ OBJEMNÁ KRMIVA

Tato krmiva měla mít do 20% vody. Aby se mohli dobře skladovat ve větší vrstvě je nutné aby obsah vody byl pod 15%(seno). Z toho tedy vyplývá, že seno by mělo mít ideálně obsah sušiny 85% (Kálal, 1971).

Pakliže je obsah vody větší dochází k takzvanému pocení sena (Meyer, Coenen, 2002).

Požadavky koní na suchá objemná krmiva jsou především dobrá hygiena, nepřítomnost kvasinek a plísní, málo písku a prachu, žádné cizí předměty, nízký obsah bílkovin a dostatečný obsah energie(dle potřeby) (www.schaumann.cz, 2009)

Strategie každého chovatele koní by měla být co nejvíce objemného krmiva. Což v našich podmínkách nejvíce představují seno a sláma.

#### SENO

Seno je základním a nepostradatelným krmivem a to hlavně v zimním období.Z toho vyplívají i nároky na jeho kvalitu, neboť by mělo uhrazovat nejméně 40 – 50% celkového množství potřebných živin (Dušek a kol., 2007).

V době, kdy seno tvoří základ krmné dávky, nám uhrazuje i většinu potřeb na minerální látky a vitamíny (Štrupl a kol., 1983).

Musíme však dávat pozor na obsah bylin protože většina bylin nebyla vědecky testována a to platí zejména pro koně( Williams, 2008).

Pro sportovní a dostihové koně se seno do krmné dávky zahrnuje celoročně (Štrupl a kol., 1983).

Seno obsahuje hlavní živiny v dobrém úživném poměru, má dostatek minerálních látek a má dobré dietetické a specifické účinky (Kálal, 1971).

Dobré luční seno pro koně se skládá z různých travin a bylin, které vyrostli na půdě bohaté na vápník (Kapitzke, 2008).

Jakost sena závisí na botanickém složení(skladba travin), na době sklizně, na vývojové fázi, ve které se nachází převážná část rostlin a potom na způsobu sušení a uložení.Nelze ani podceňovat vlivy půdní (množství minerálních látek ), klimatické a povětrnostní (Štrupl a kol., 1983).

Botanické složení:

Hodnotné trávy – bojínek luční, kostřava luční, kostřava žlábkovitá, jílky, lipnice, pýr obecný, pýr větevnatý, psineček, sveřep bezbranný, žitňák hřebenitý.

Méně hodnotné trávy – psárka luční, pohánka, tomka vonná, kavyl, smělky...

Nevhodné trávy – metlice, zblochany, rákos obecný, ječmenka písečná, a smilka.

(Štrupl a kol., 1983)

Typy sena:

Luční seno – Je velmi vhodným krmivem. Obsahuje od 3, 1 do 9, 9 % SNL a 23, 8 – 41 ŠJ. Z minerálních látek a obsahuje jak vápník, tak i fosfor. Z vitamínů karoteny (podle způsobu sušení), vitamíny skupiny B a vitamín D (opět v závislosti na technologii sušení), dále vitamín E. Seno otavy má nižší obsah vlákniny a vyšší obsah živin, proto je stravitelnější.

(Štrupl a kol., 1983)

Koňské seno – pochází ze zamokřených luk. Je kyselé a ostré. Obsahuje kyselé trávy, jako ostřici, rákos, přesličky apod. Je také hrubé, těžko stravitelné, a proto nevhodné ke krmení mladých koní a koní středně až těžce pracujících. Pro dostihové a sportovní koně by se v krmné dávce nemělo vůbec objevit (Štrupl a kol., 1983).

Jetelové seno – obsahuje 5, 4 – 9, 8% SNL a 25, 8 – 39, 9 ŠJ. Je bohaté na vápník a karoten (Štrupl a kol., 1983). Jetelové seno nemá takovou dietetickou hodnotu jako seno luční.

Při zkrmování větších dávek však staví stolici. Zkrmuje se v dávkách asi 1 – 1, 5 Kg na 100Kg živé váhy při současném zkrmování šťavnatých krmiv (Kálal, 1971).

Vojtěškové seno – obsahuje hodně bílkovin, není pro to vhodné zkrmovat ho samotné, ale je správné přidávat ho např. k lučnímu senu (Štrupl a kol., 1983).

Vojtěškové seno má ze všech sen největší obsah SNL. Zkrmuje se v dávkách 0, 5 – 1 Kg na 100Kg živé váhy (Kálal, 1971).

Lesní seno – je špatně stravitelné a méně chutné. Používá se jen nouzově (Štrupl a kol., 1983).

Vičencové seno – Sklidí-li se na začátku květu je vhodné pro koně. Starší porosty rychle dřevnatí, a proto jsou méně chutné (Štrupl a kol., 1983).

Kromě monokultur je možné zkrmovat i jetelotravní a vojtěškotravní směsky. Doplnují dobré vlastnosti obou skupin sen a jsou vhodné zejména pro vysokobřezí a kojící klisny, rostoucí hříbata a těžce pracující koně (Štrupl a kol., 1983).

Obecně – Biologická hodnota sena je rozdílná. Obsah SNL se pohybuje v rozmezí 2-10% a SEK 6 - 8, 5MJ. Minerální látky v seně bývají zastoupeny v požadovaném množství a v příznivých chemických vazbách (Dušek a kol., 2007).

Obsah živin a vlákniny jsou v tomto nejpřirozenějším záchovném krmivu tak vyvážené, že ani při optimálním naplnění objemu střev nedojde k předávkování živinami. Hranice nasycenosti střeva naplněného balastní vlákninou ze sena tak brání příjmu příliš mnoha živin, které by mohly vyvolat různá onemocnění (Kapitzke, 2008).

Celkový obsah minerálních látek je 4, 9 – 9, 8%. Celková reakce popelu je zásaditá s převahou draslíku a kostitvorných prvků vápníku a fosforu. Z vitamínů se v seně nacházejí vitamíny skupiny B, vitamín D a E. Obsah karotenu závisí na technologii sušení. Délka



skladování snižuje kromě chutnosti i obsah vitamínů a jiných účinných látek (Dušek a kol., 2007).

Dávkování – dospělý kůň 8-12Kg na den, hříbě 3-9Kg (Dušek a kol., 2007).

Seno bychom měli podávat třikrát denně v malých dávkách-Je to výhodnější, než celé množství podat najednou nebo nadvakrát, protože jednak koně hodně sena našlapou a jednak je více denních dávek zaměstná po celý den (Paalman, 2006).

Pokud je kůň využíván jako hobby kůň a je v lehké zátěži můžeme krmit seno ad libitum (Kapitzke, 2008).

Vzhled – Dobré koňské seno má zelenou barvu, příjemně voní a je na pohmat suché, tvrdé a stébelnaté.Nažloutlé až nahnědlé seno se zaplísňeným nebo hnilobným pachem, které je na pohmat zkřehlé nebo vlhké, je ke krmení absolutně nevhodné.Může vyvolat koliku, alergický a chronický kašel i jiné nemoci.Žluté suché seno které několikrát zmoklo je nehodnotné (Kapitzke, 2008).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
LUCNÍ	860	7,86	87,1	47,9	3,08	287,0	6,7	2,5
VOJTĚŠKA	855	8,21	152,1	86,7	6,56	287,4	13,7	2,3

## SLÁMA

Využívá se k podestýlání a společně se senem jako objemné krmivo pro udržení dobré činnosti střev (Kapitzke, 2008).

Ve výživě se uplatňuje jako balastní krmivo. Je chudá na stravitelné organické živiny, minerální látky a vitamíny (Dušek a kol., 2007).

Jednotlivé druhy slámy se vyznačují nízkým obsahem bílkovin, ale vysokým obsahem vlákniny a nízkou stravitelností(cca 35%)(Meyer, Coenen, 2002).

Ke krmení koní se používá sláma jařin, která je stravitelnější než sláma ozimů. Slámy z jařin obsahují 0,7 %SNL a 16,4 – 17,8 ŠJ (Štrupl a kol., 1983).

Pro krmení koní je vhodná zejména sláma ovesná a ječná (Dušek a kol., 2007). Vhodná pro koně je také sláma pšeničná. Ječná sláma je však nevhodná, její dlouhé osiny mohou ležícímu koni způsobit poranění očí a v případě krmení by mohlo dojít k poranění sliznic (Kapitzke, 2008).

Krmné slámy mají být zdravé, čisté a bez zápachu. Znehodnocené slámy, jako podplavené, zapařené, plesnivé nebo pocházející z polehlého obilí, jsou závadné a ke krmení se nehodí (Štrupl a kol., 1983).

Slámy nám slouží u koní také k zahrnutí dlouhé chvíle ve stáji. Krmná hodnota je dána poměrem podílu list/stonek, ale také akceptovatelností. Nejbohatší na živiny jsou druhy slámy bohaté na listy (ovesná a luskovinná sláma), nejlépe přijímány jsou však slámy bohaté na stonky, tvrdé a dobře usušené, jako je pšeničná a žitná sláma (Meyer, Coenen, 2002).

Ke zkrmování je sláma vhodná až po vypocení, které trvá přibližně 5-6 týdnů po sklizni, stejně jako seno (Dušek a kol., 2007).

Slámy luskovin (bobová, hrachová, vikvová, čočková a peluňková) obsahují 2, 8 – 3, 6%SNL, 9, 7 – 15, 7 ŠJ a také hodně minerálních látek. Stravitelnost je ale horší. Slámou z luskovin je třeba krmit opatrně a v omezených dávkách (Štrupl a kol., 1983).

Denní krmná dávka slámy by neměla překročit 5 Kg, protože při jejím nadměrném příjmu hrozí zácpa (Kapitzke, 2008).

Slámou se nemají krmit zvířata ve velkém pracovním zatížení. Stejně nevhodná je ke krmení pro březí a kojící klisny, pro mláďata (Štrupl a kol., 1983).

Je-li sláma nařezaná, aby mohla být smíchána s jinými krmivem, má délka činit nejméně 3-5cm, aby se zabránilo obstipacím slepého střeva a kolikám. Přísada slámové řezanky k jadrnému krmivu(20%) zpomalí příjem krmiva, podporuje žvýkací činnost a produkci slin (Meyer, Coenen, 2002).

Nadměrné zkrmování slámy (> 1Kg/100Kg živé hmotnosti na den) může zvláště u starých koní (kteří slámu nedostatečně rozžvýkají ) podporovat vznik obstipace a koliky. Stejně je tomu u zvířat s nedostatkem pohybu či při velmi tvrdém stonkovitém materiálu(řepková sláma) (Meyer, Coenen, 2002).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK (g)	CA (g)	P (g)
JEČNÁ	850	4,86	42,4	7		429,4	3,1	0,7
OVESNÁ	850	5,54	41,2	10		437,6	3,1	1,0
PŠENIČNÁ	850		38,8			458,8	3,1	0,9

## **4.2 KONCENTROVANÁ NEBOLI JADRNÁ KRMIVA**

Obsahují vysoké koncentrace základních organických živin s nízkým podílem hrubé vlákniny (Dušek a kol., 2007). Biologická hodnota bílkovin (kvalita aminokyselin) je nižší a z toho důvodu je nutné intenzivně pracujícím koním doplňovat krmnou dávku jinými krmivy, zejména živočišného původu (Tluchoř, 1983).

Na základě těchto poznatků lze tedy konstatovat, že pro koně v lehké a střední zátěži jsou jadrná krmiva hlavním zdrojem energie. Nicméně si myslím, že i moderní sportovní koně v intenzivní zátěži jsou velice dobře schopni podávat vysoké výkony za pomoci koncentrovaných krmiv v podobě krmných směsí.

Jadrná krmiva ve většině obsahují jen malé procento vlákniny a je tedy nutné doplňovat ji objemnými krmivy, které mají obsah vlákniny vysoký. Především tím možným onemocněním trávicího traktu (Kapitzke, 2008).

Je nutné krmnou dávku koncentrovaných krmiv vždy přizpůsobit potřebám koně a jeho momentální fyzické zátěži.

### **4.2.1 STATKOVÁ – OBILOVINY**

Hovoříme-li o obilných krmivech hovoříme hlavně o ovsu, ječmeni, kukuřici, žitu, pšenici a prosu. Vzhledem k významnosti ve výživě koní nás bude zajímat oves, ječmen, kukuřice a lněné semeno.

Obiloviny jsou nositelem velké části dusíkatých látek (obsah je cca 10%) rostlinného původu a hlavním zdrojem energie ve formě škrobu (Zeman a kol., 2006).

Zrna obilovin jsou však dle Zemana (2006) velice chudá na minerální látky a obzvláště nízký je obsah vápníku.

Přesto, že jsou obiloviny řazeny do jedné skupiny je nutné si uvědomit, že každé z těchto krmiv má jinou nutriční hodnotu.

#### *OVES*

Oves je u nás nejrozšířenější koncentrované krmivo pro koně vůbec. Podle Kapitzkeho (2008) je jeho výživná hodnota dvakrát větší než u sena.

Je možné jej krmit až po takzvaném vydýchání což je cca 3 měsíční doba po jeho sklizni.

Má střední obsah dusíkatých látek, nižší energetickou hodnotu, vyšší obsah tuku a vyšší obsah vlákniny ve srovnání s pšenicí ječmenem a žitem (Zeman a kol., 2006).

Obsah vlákniny 10-11,6%, obsah SNL 7,7%, stravitelnost organické hmoty 70%, výživná hodnota je proti ječmeni o 10% nižší a proti kukuřici o 20% nižší, obsah tuku 4,5-5,5%.

Doporučuje se zkrmovat mačkaný–dochází tak ke zlepšení využitelnosti živin (Dušek a kol., 2007). Oves má vyšší obsah vlákniny než ostatní obiloviny díky přítomnosti pluch. Toto však neplatí u odrůdy nahého ovsa který je bez pluch.

Pro koně se oves doporučuje díky obsahu alkaloidu Aveninu a glykosidu Koniferinu, které specificky působí na koňský organismus (Čermák, 2002). U jednostranného krmení ovsem může dojít díky obsahu aveninu k syndromu takzvané „HOT DIET“. Má negativní dopad na mozkovou tkáň a na psychiku. Projevuje se vysokou nervozitou, nízkou schopností trénovanosti a neposlušností.

Hektolitrová hmotnost ovsa silně kolísá v závislosti na velikosti škrobového zrna. Platí tedy, že čím vyšší hmotnost, tím větší škrobové zrna a tím vyšší výživná hodnota (Štrupl a kol., 1983).

(Zeman a kol., 2006)

KMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
OVES	880	11,41	113,4	89,6	4,22	111,5	1,0	3,6

### JEČMEN

U koní zvyšuje spíše přírůstkovou hodnotu než výkon (Dušek a kol., 2007). To potvrzuje i Tluchoř (1983) tím, že tvrdí, že má vyšší biologickou hodnotu.

Při vysokých dávkách mohou nastat trávicí problémy (koliky) a je proto důležité aby na tyto dávky byli koně postupně navykáni (Dušek a kol., 2007).

Šrotováním se zvyšuje využitelnost organických živin o 10-16% (Dušek, 2007).

Ječmen je vhodným komponentem do krmných směsí (Tluchoř, 1983).

Má velice tvrdou slupku, díky které je škrobové zrna velice špatně dostupné a proto je podle Štrupla (1983) nutné ho podávat pouze spařený či šrotovaný.

Ječmen je pro vyšší obsah proteinů a energie vhodný především pro tažné koně při těžké práci a nedoporučuje se jako jediné jaderné krmivo pro sportovní koně (Čermák, 2002).

Toto krmivo se dá tedy doporučit pro koně, kteří potřebují přibrat na váze a pro koně, od kterých nepotřebujeme rychlou práci. Popřípadě koním, kteří mají problém s nervozitou, jím můžeme nahradit část ovsa v krmné dávce.

(Zeman, 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
JEČMEN	880	12,77	111,7	82,7	3,78	49,1	0,6	3,6

## *KUKUŘICE*

Toto krmivo je chutné a je koňmi velice dobře přijímáno.

Má velmi nízký obsah neškrobových polysacharidů a proto vysokou energetickou hodnotu. Obsahuje méně dusíkatých látek než ostatní obiloviny, má však vyšší obsah tuku než pšenice, žito a ječmen (Zeman a kol., 2006).

Přesto, že kukuřice obsahuje vysoký podíl energie není tato energie z organismu uvolňována jako pohotová energie (Hučko, pesr. comm.).

Kukuřici můžeme podávat jak šrotovanou nebo celé palice. V tomto se různí autoři rozcházejí, z vlastní zkušenosti mohu říci, že šrotovanou jí koně přijímají lépe a snáze.

Při vyšších dávkách může mít nepříznivé účinky, u mladých koní může způsobit rachitidy, způsobuje nadměrné pocení a snižuje výkonnost (Štrupl a kol., 1983).

Dle různých autorů se doporučuje maximální nahrazení ovsa kukuřicí do 50%.

Její energetický potenciál se využívá především ve směsích pro koně (Tluchoř, 1983).

(Zeman a kol., 2006)

KRMIVO	SUŠINA (g)	SE (MJ)	NL (g)	SNL (g)	LYZIN (g)	VLÁK. (g)	Ca (g)	P (g)
KUKUŘICE	880	13,79	96,7	68,7	2,65	23,8	0,4	3,0

## *LNĚNÉ SEMENO*

Podává se buďto ve formě tzv. „mash“ a to do 1Kg denně, nebo drcené v sirové formě a to do 200g denně.

Hlenovité látky ve slupce semene v teplé vodě nabobtnávají a mají příznivý dietetický účinek (Dušek a kol., 2007).

Obsahuje 30-45% tuku a 22-27% bílkovin, je bohaté na polynenasycené mastné kyseliny (Zeman a kol., 2006).

Všichni autoři se shodují, že je vhodné především pro mladá zvířata, březí klisny, nemocné jedince nebo jedince v rekonvalescenci.

Před použitím je nutné tepelné ošetření, aby se zničil enzym lináza, který uvolňuje z glykosidů kyanovodík (Zeman a kol., 2006).

Mělo by být podáváno pouze jako doplněk krmné dávky a nikdy by nemělo nahrazovat koncentrovaná krmiva.

#### **4.2.2 PRŮMYSLOVÉ KRMNÉ SMĚSI**

Krmné směsi jsou směsi krmných surovin s přídavkem nebo bez přídavku doplňkových látek, které jsou určeny jako kompletní nebo doplňková krmiva ke krmení zvířat (Zeman a kol. 2006). Jsou to průmyslově míchaná jaderná krmiva složená především z přirozených statkových jaderných krmiv obohacených o krmné doplňky (Dušek a kol., 2007).

V krmných směsích najdeme téměř všechna statková jaderná krmiva, je však nutné, aby byla vždy vzájemně vyvážená a doplňovala se tak, aby kompletní směs splňovala živinové potřeby té dané skupiny koní, pro kterou je určena.

Jak už bylo zmíněno, do těchto směsí můžeme přidávat doplňkové látky specifického účinku. Tyto specifické látky jsou do směsí přidávány za účelem dosažení různých výsledků. Většinou se jedná o zlepšení výkonnosti, zlepšení zdravotního stavu jedince, nebo utlumení bouřlivých reakcí jedince u kterého je to nežádoucí.

Dle Čermáka (2002), Duška a kol. (2007), Tluchoře (1983) a Zemana a kol. (2006) dělíme krmné směsi takto:

##### **KOMPLETNÍ KRMNÉ SMĚSI**

Uhrazují veškerou potřebu živin, a to bez jakýchkoliv dalších doplňků vyjma vody.

##### **DOPLŇKOVÉ KRMNÉ SMĚSI**

Doplňují živiny v krmné dávce složené ze statkových krmiv. Zpravidla jsou vyráběny pro doplnění živin objemných statkových krmiv.

##### **BÍLKOVINNÉ KONCENTRÁTY**

Jsou směsí bílkovinných krmiv a slouží jako jeden z komponentů do krmných směsí.

Slouží především k doplnění dusíkatých živin do směsí. Nesmí být krmeny samostatně.

##### **PREMIXY(DOPLŇKY BIOFAKTORŮ)**

Jsou směsi doplňkových látek specificky účinných buď bez nosičů nebo směsi jedné či více účinných látek s nosiči.

##### **MINERÁLNÍ KRMNÉ SMĚSI**

Směsi minerálních látek určené jako komponent do kompletních nebo doplňkových krmných směsí. Některé se dají použít přímo pro krmení zvířat. Jsou vždy pro určitou kategorii zvířat.

Dále pak mohou být speciální medikované směsi, které předepisuje lékař za účelem léčení nějakého problému.

Dnes je na trhu mnoho směsí od různých výrobců, které jsou vždy určeny pro určitou kategorii koní. Vždy je nutné dbát při výběru především na kvalitu a deklarované znaky.

Existuje dnes také množství úprav krmných směsí od granulace přes extráty nebo třeba směsi mussli.

## 5 ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH KRMIV

### 5.1 OBJEMNÝCH

#### 5.1.1 VLHKÝCH

##### *SILÁŽOVÁNÍ*

Jedná se o proces, kdy bakterie mléčného kvašení přeměňují lehce zkvasitelné cukry v rostlinách na kyselinu mléčnou, která konzervuje rostlinnou hmotu a ta se dále nerozkládá a nezneškodňuje (Drásal, 2006).

Při přípravě se musí dbát na správnost postupu a dokonalé vzduchotěsné uzavření.

Při konzervaci píce silážováním dochází k malým ztrátám živin, ale aby toto tvrzení bylo pravdivé. Je nezbytné dodržovat přesně technologické požadavky. To potvrzuje i Drásal (2006) tím, že ve špatně připravených silážích se vyskytují ve větším množství i toxické látky jako kyselina máselná a amoniak (ve větších koncentracích jsou snadno postřehnutelné, výrazně zapáchají), navíc jsou často masivně zaplísňené.

Pícniny silážujeme, když je materiál zavadlý nejméně na 25-30% sušiny. Siláž s méně než 25% sušiny koně špatně rozžvýkají (Meyer, Coenen, 2002). Takovéto siláže obsahují o 5 – 10% SNL méně než původní hmota (Kálal, 1971).

Při přípravě siláží pro koně bychom měli dbát dle Meyera a Coenena (2002) na to aby délka řezanky nebyla menší než 5 cm aby nedocházelo ke ztrátě stimulace žvýkání.

Při procesu sklizně siláží je důležité dbát na nastaven žacíh strojů tak aby nedocházelo ke kontaminaci pícnin hlínou, ve které se vyskytují mnohé bakterie, aby silážovaná hmota byla rovnoměrně zavadlá, ale aby se obsah sušiny nezvýšil nad 50%(problémy s kvašením) (Zeman, 2006).

Požadavky na správný postup při výrobě siláží shrnul Zeman a kol. (2006) takto:

- sklizeň pícnin ve správném vegetačním stadiu
- silážovat pouze zdravé, nezaplevelené a čisté pícniny
- rychlým a krátkým zavadnutím, zvýšit jistotu fermentačního procesu
- správné pořezání a rozmělnění
- aplikace vhodného a účinného silážního aditiva
- silážovanou hmotu intenzivně a důkladně dusat, respektive dokonale slisovat při stejném tlaku
- zabránit nežádoucímu meziskladování, dlouhodobému plnění a nezakrytí syla

- rychlé a vzduchotěsné uzavření silážního prostoru
- dostatečný a správný odběr siláží ke krmení
- zvýšit aerobní stabilitu siláží

Na kvalitu siláží a živinový obsah v nich má také dle Zemana a kol. (2006) velký vliv:

- stádium sklizně píce
- vliv hnojení
- doba a způsob ošetřování pokosu při zavadání
- faktor epifytní mikroflory
- délka řezanky
- povětrnostní faktory

### *ZPRACOVÁNÍ ŘEPY*

V současné době jsou velmi populární takzvané cukrovarské řízky.

Získávají se z rozstrouhané cukrovky vyluhováním cukru v difuzérech v cukrovaru (Zeman a kol., 2006).

K chovatelům, jako konečným zpracovatelům se většinou dostávají ve formě granulí slisovaných ze sušených cukrovarských řízků spojených většinou melasou. Toto je pak třeba máčet dle výrobců alespoň 6 hodin ve vodě v poměru 1 díl granulí a 3 díly vody.

### **5.1.2 SUCHÝCH**

U konzervace objemných krmiv suchých hovoříme ve výživě koní hlavně o seně a slámě.

Konzervace je v tomto případě sušením původní hmoty až do určitého obsahu sušiny.

Ta by měla být u sena minimálně 95% a u slámy se toleruje o něco méně sušiny, ale neustále bychom se měli pohybovat nad 90%.

Doba sklizně:

Luční porost se má sklízet nejpozději v době jeho metání, kdy většina trav je vymetaná. Jetel a Vojtěška na začátku kvetení (Dušek a kol., 2007).

Podle doby sečení se mluví o první, druhé a třetí seči, při druhé a třetí (konec srpna/začátek září) také o „otavě“ (Meyer, Coenen, 2002).

Pozdní sklizeň je příčinou nízké biologické hodnoty sena a tím se snižuje jeho produkční účinnost. V porostu se zmenšuje hmotnostní podíl lístků vůči stéblům a stoupá hrubá vláknina (Dušek a kol., 2007).

Při brzkém kosení je kvalita sena velmi dobrá, ale množství značně menší (Štrupl a kol., 1983).



Způsob sušení:

Podle způsobu sušení rozeznáváme seno sušené na sušácích a na zemi (Meyer, Coenen, 2002). Během sušení na zemi vznikají v pokročilém stádiu sušení odlomy, obzvláště části bohatých na bílkoviny a minerální látky (listy), po silnějších srážkách také značné ztráty vyplavením, obzvláště u proteinů, minerálních látek a vitaminů (Meyer, Coenen, 2002).

Sušení na sušácích snižuje ztráty lámáním a vyplavováním. Avšak pro velkou náročnost na práci se již zřídka používá, především jen u Vojtěšky a jetele, jejichž malé, křehké lístky obzvláště snadno opadají (Meyer, Coenen, 2002).

Doba svážení:

Seno je vhodné svázat jakmile klesne obsah vody na 18 až 20%. Toto stádium nastane při příznivém počasí asi po 2-3 dnech sušení. Při nepříznivých poměrech často až po 1-2 týdnech (Meyer, Coenen, 2002).

Skladování:

Při prvních týdnech skladování po usušení prodělává čerstvé seno fázi pocení, pokud obsah vody je nad 15%. Přitom se množí bakterie a seno se zahřívá, především uvnitř. Vznikající vodní pára se potom tlačí ven a kondenzuje se v chladnějších okrajových vrstvách. Tak lze vysvětlit fakt, že během potící fáze je seno na okrajích ještě vlhké. Pozvolna vydává vlhkost, až obsah vody klesne pod 15% a nastane posklizňové dozrávání. Doba trvání této potící fáze se řídí podle obsahu vody při svážení a hustotě skladování. Přibližně je tato doba 6 – 8 týdnů po svezení (Meyer, Coenen, 2002). Při procesu pocení dochází v seně k různým biologickým procesům a není vhodné ho krmit protože může způsobit koliky (Štrupl a kol., 1983).

Uskladnění musí být samozřejmě v suchých dobře větratelných prostorách. Jinak plesnivý a způsobuje zažívací potíže (Štrupl a kol., 1983).

## OTVÍRÁNÍ SLÁMY – LOUHOVÁNÍ ČPAVKEM

(Dle Meyera, Coenena, 2002)

Takzvané otevření slámy je metoda ke zlepšení stravitelnosti. Tuto metodu nelze uplatnit na slámě ovesné.

Jedná se o proces, kdy ošetříme slámu alkalicky působícími substancemi a její stravitelnost by se tak měla zvýšit z cca 35% až na 50%. Jako činidlo se může použít například čpavek díky kterému se také zabrání růstu plísní. Z toho důvodu je pro otevření vhodná i sláma s vyšším obsahem vlhkosti.

Otevřenou slámu je možné zkrmovat v podobném množství jako seno, ovšem při dodatečném doplnění bílkovin, minerálních látek a vitaminů.

## 5.2 OBILNÝCH

Většinu obilných krmiv určených pro výživu koní nějakým způsobem mechanicky nebo fyzikálně upravujeme a to za účelem zlepšení jejich krmivářských vlastností. Jedná se především o úpravy vedoucí k zlepšení přístupnosti některých živin.

### *MAČKÁNÍ*

Hovoříme-li o úpravě krmiv mačkáním v praxi, máme tím ve výživě koní na mysli především oves a ječmen.

Proces mačkání není technologicky nijak náročný. Úprava probíhá v takzvaném mačkači, do kterého ze shora nasypeme celý oves nebo ječmen a ten projde tímto strojem.

Princip zlepšení stravitelnosti spočívá v narušení celistvosti zrna tím, že projde mezi dvěma válci postavenými proti sobě a zrno se rozmáčkne. Tím se obnaží škrobové zrno a může být tráveno přímo bez nutnosti stravení pluchy.

Oves a ječmen se doporučuje zkrmovat mačkaný—dochází tak ke zlepšení využitelnosti živin (Dušek a kol., 2007).

### *ŠROTOVÁNÍ*

Zvyšování stravitelnosti živin pomocí šrotování je prakticky totožný s mačkáním.

Šrotujeme také oves a ječmen, ale šrotovat lze také kukuřici, která se tím stává lépe zkrmovatelná a koně jí lépe přijímají než jako celé palice.

U šrotování je však na rozdíl od mačkání ta nevýhoda, že našrotované krmivo obsahuje malé části krmiva, které mohou být vdechnuty.

### *PŘELITÍ VROUCÍ VODOU*

Při této fyzikální úpravě, dochází ke zlepšení stravitelnosti pomocí přelití krmiva vařící vodou. Jedná se o hydrotermickou reakci, kdy pomocí vlhka a tepla dojde k nabobtnání pluchy obilky a jejímu změknutí a tím k daleko snazší stravitelnosti škrobového zrna (Mudřík, 2009, pers. comm.).

Protože, krmivo přelíváme vroucí vodou musíme dávat pozor na to, aby bylo podáno až v době kdy již nemůže dojít k opaření jedince, jemuž jej předkládáme.

### 5.3 PRŮMYSLOVÝCH SMĚSÍ

#### *MUSLI*

Musli krmiva jsou v podstatě upravené obiloviny ( za působení tepla, tlaku a vlhka ) ve směsi s doplňkovými látkami v takovém poměru který vyhovuje té dané skupině koní, pro kterou je určeno.

Zpracování musli dle [www.ehm-agro.cz](http://www.ehm-agro.cz) (2009):

Hydrotermickým způsobem zpracování jsou obilná zrna přeměněna na müsli vločky, které jsou tak optimálně připraveny pro zpracování v trávícím ústrojí koně. Současným působením vlhka, tepla a tlaku na jádro obilí je zrno přeměněno tak, aby koně, se svým vysoce komplikovaným trávícím ústrojím, mohli přijmout a snadno strávit živiny obsažené uvnitř. Díky hydrotermickému procesu (současné působení vlhka, tepla, tlaku) jsou živiny uvnitř zrna zpřístupněny a zároveň „navázány“.

#### *GRANULACE*

Granulace je metoda, kterou lze řadit mezi tepelné úpravy, i když teploty dosahované u granulace jsou přibližně 80 C (Zeman, 2006).

Způsob zpracování granulací zaručuje účinnější zpřístupnění živin v krmivu. Krmivo je díky nezměněným chuťovým vlastnostem a velikosti částic ochotně přijímáno všemi koňmi. Při standardních způsobech výroby krmiv nelze takovéto využití živin nikdy dosáhnout ([www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz), 2009).

V podstatě se jedná o peletovaná statková krmiva s přidavkem doplňkových látek ve vyváženém poměru pro skupinu koní, které jsou granule určeny.

Granulací také výrazně snížíme či úplně odstraníme prašnost krmiva.

#### *EXTRUZE*

Extruze, která patří mezi tepelné úpravy krmiv a je metodou nejrozšířenější, je právě jednou z možností, jak kvalitní krmiva získat. Řadí se mezi HTST (high temperature short time) metody, které jsou založeny na použití vysokých teplot po velmi krátkou dobu (většinou kratší než 1 minuty) (Zeman a kol., 2006).

Způsob zpracování – extruze – zaručuje dokonalé zpřístupnění živin (dochází k narušení buněčných stěn) v krmivu, tak že krmivo má zvýšenou stravitelnost, a tudíž jsou maximálně využity živiny v trávícím traktu koně ([www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz), 2009).

Cíle extruze dle Mervarta (2005):

- příprava krmiva s výbornými dietetickými vlastnostmi
- zvýšení stravitelnosti jednotlivých složek krmiva
- snížení obsahu antinutričních látek
- vyloučení výskytu nežádoucích mikroorganismů
- prodloužení skladovatelnosti krmiva

Princip extruze dle Zemana a kol. (2006) a Mervarta (2005) :

Jedná se proces kdy dojde k protlačování materiálů (krmiva) zúženým místem pracovního ústrojí a to buď tryskou či matricí s průvlaky. Pracovní ústrojí stroje k tomu určenému (extrudéru) tvoří opakovaně za sebou řazené šneky a škrťací vložky umístěné v komorách, kde v poslední komoře je zmíněné zúžené místo. Posunem pomocí šnekovnice extrudéru je materiál znovu promícháván a za zvyšování teploty a tlaku dochází k hlubokým biochemickým změnám a plastifikaci materiálu (mazovatění škrobu). Zpracováváný materiál je do pracovního ústrojí dávkován řízeně, což definuje výkonnost stroje. Šneky způsobují posun materiálu přes škrťací vložky komorami a postupně dochází k jeho zahřívání a plastifikaci. Po průchodu zúženým místem materiál vstupuje do volné atmosféry, expanduje a odchází až 10% vody ve formě páry.

Způsoby extruze dle Zemana a kol. (2006) a Mervarta (2005):

Extruze suchá - je takový proces, kde na zpracováváný materiál působí pouze teplo (proces termický). Tento proces je velmi jednoduchý, ale má z hlediska užití řadu omezení.

Extruze mokrá - se liší od extruze suché tím, že na zpracováváný materiál působí spolu s teplem i vlhko (proces hydrotermický). Tento proces je oproti extruzi suché složitější, ale umožňuje jeho uživatelům daleko širší použití.

## **6 DOSTUPNOST, STRAVITELNOST A VYUŽITELNOST ŽIVIN**

Veškerá filozofie krmení hospodářských zvířat vychází z poznatků, že:

- krmivo obsahuje stravitelné a využitelné živiny
- živina je látka, kterou tělo využije (záchova, produkce)

Abychom mohli krmiva správně dávkovat, potřebujeme znát jejich výživnou hodnotu, což je jejich živinový a energetický potenciál, a stravitelnost obsažených živin.

Pro stravitelnost živin je také velmi důležitá přítomnost antinutričních látek v krmivu. Čím vyšší je jejich obsah tím menší je stravitelnost.

**DOSTUPNOST** – Dostupnost živin z krmiva je dána do jisté míry jeho úpravou. U statkových krmiv, která používáme pro koně je možné dle Duška (2007) zlepšit dostupnost živin namačkáním nebo sešrotováním krmiva. Jde hlavně o to, aby bylo obnaženo škrobové zrna z pluchy. U průmyslových krmných směsí pro koně jsou živiny jednoznačně nejdostupnější z extrudovaného krmiva. To nám ostatně potvrzuje i fakt, že extrudovaného krmiva od firmy Schaumann (2009) krmíme v případě jediného jaderného krmiva pouze 2,3Kg pro koně na den. A z tohoto množství je kůň schopen získat tolik energie a živin aby mohl i sportovat.

**STRAVITELNOST** – Jedná o proces rozštěpení a vstřebání živin. Živinu přijatého krmiva, která se nevyloučila ven výkaly, označujeme jako stravitelnou. Nemusí to být jen živina resorbovaná v trávicím ústrojí (Kacerovský a kol., 1990).

Vycházíme-li tedy z těchto poznatků lze běžným způsobem zjistit stravitelnost živin odečtením živin zjištěných ve výkalech od těch, které obsahovalo krmivo. Tento zjištěný rozdíl pak nazýváme zdánlivě strávenou živinou. Slovo zdánlivě nám v tomto případě pokrývá skutečnost, že výkaly obsahují také živiny přímo z organismu zvířete (odloupání epitel, trávicí šťávy, atd.)

Stravitelnost můžeme zjišťovat třemi způsoby – z tabulek

- pokusem na zvířatech
- laboratorně (napodobením zažívání)

**NEGATIVNÍ STRAVITELNOST** – Je proces, při kterém z těla zvířete vyjde více živin než organismus přijal v krmivu.

Při normálním stavu organismu přijme jedinec 100% živin v krmivu a tělo opouští 30% z těchto živin.

VYUŽITELNOST – Využitelnost nám udává upotřebitelnost strávených živin. Tedy živiny, které organismus potřebuje k záchově a k produkci.

Nevyužitelné živiny jsou pak vyloučeny močí. Tedy ty živiny, které nebyly močí vyloučeny, můžeme označit jako živiny využité nebo využitelné.

NULOVÁ VYUŽITELNOST – Nastane, když organismus přijme 100% živin, z toho 30% vykáli a 70% vymočí.

## **7 VLASTNÍ EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE**

### **7.1 METODIKA**

Ke zjištění stravitelnosti energie jsem použila endoindikátorovou metodu. Jako endoindikátor jsem využila nerozpustný podíl popele – tzv. písku.

Zjišťovala jsem pak procentický obsah indikátoru v krmné dávce a ve výkalech.

Cílem mého pokusu bylo zjištění rozdílů ve stravitelnosti u různě technologicky upravených krmiv. Krmiva, která byla do pokusu použita jsou :

- Oves celý
- Oves mačkaný
- Ječmen mačkaný
- Granulované doplňkové krmivo od firmy Schaumann
- Extrudované doplňkové krmivo od firmy Schaumann

Do práce jsem zařadila krmiva statková krmiva průmyslově vyráběná z toho důvodu aby bylo možné vzájemné posouzení těchto dvou skupin krmiv. A následně z toho vyvodit praktické důsledky pro výživu sportovních koní.

V mé bakalářské práci uvádím pouze výsledky rozborů krmiv a to z důvodů rozsahu tohoto pokusu. Celý pak bude uveden v mé následující diplomové práci kde bude detailně rozveden a budou z něj vyvozeny patřičné závěry.

### **7.2 ORGANIZACE POKUSU**

Na skupině deseti koní určených k rekreačnímu ježdění, jsem ověřovala stravitelnost energie z přijatých živin v koncentrovaných krmiv při konstantní dávce objemných krmiv, v našem případě luční seno a sláma stejného živinového obsahu.

Na začátku pokusu jsem zjistila obsah sušiny, vlákniny, dusíkatých látek a písku v koncentrovaných krmivech. Což je uvedeno v této mé práci. Po té jsem zjišťovala obsah těchto živin ve výkalech, čímž se budu zabývat v mé následující diplomové práci.

Pokus probíhal na skupině koní ve stejném zatížení, kterým bylo podáváno vybrané krmivo po určitou periodu. Přípravná perioda byla u statkových krmiv 5 dní a u průmyslových krmiv na doporučení výrobce 7 dní. Po dobu této přípravné periody byla skupina vybraných koní na dané krmivo postupně navykána tak, aby na počátku hlavní periody byli všichni koně na plné krmné dávce daného krmiva. Po dosažení přechodu na plnou dávku byla tedy vždy zahájena hlavní perioda, která trvala u všech krmiv 5 dní. Na konci těchto 5 dní byly odebrány průměrné vzorky výkalů, ty pak byly označeny aby nemohlo dojít k záměně a uloženy v mrazícím zařízení kde byly uloženy až do zahájení rozborů.

## **SKUPINA KONÍ, NA KTERÝCH BYL POKUS USKUTEČNĚN**

- 1)GERA – klisna, plemeno český teplokrevník, 5 let, v průběhu pokusu v lehké práci
- 2)PRETTY WOMAN – klisna, plemeno český teplokrevník, 3 roky, v průběhu pokusu v lehké práci
- 3)GRENA – klisna, plemeno český teplokrevník, 3 roky, v průběhu pokusu v lehké práci
- 4)NEDIRIA – klisna, plemeno německý jezdecký pony, 5 let, v průběhu pokusu v lehké práci
- 5)LUCKY BOY – valach, plemeno český teplokrevník, 5 let, v průběhu pokusu v lehké práci
- 6)NEFI – klisna, plemeno německý jezdecký pony, 6 let, v průběhu pokusu v lehké práci
- 7)PERSIK – hřebec, plemeno český teplokrevník, 2 roky, v průběhu pokusu v lehké práci
- 8)NOISETTE – klisna, plemeno německý jezdecký pony, 14 let, v průběhu pokusu v lehké práci
- 9)SANTANA – klisna, plemeno norický kůň, 5 let, v průběhu pokusu v lehké práci
- 10)SAVAN – valach, plemeno norický kůň, 7 let, v průběhu pokusu v lehké práci

### **7.3 VÝSLEDKY POKUSU**

Výsledky celého pokusu budou uvedeny v mé následující diplomové práci.

Výsledky rozborů krmiv jsou z důvodů přehlednosti a jasnosti uvedeny v následujících tabulkách a grafech.



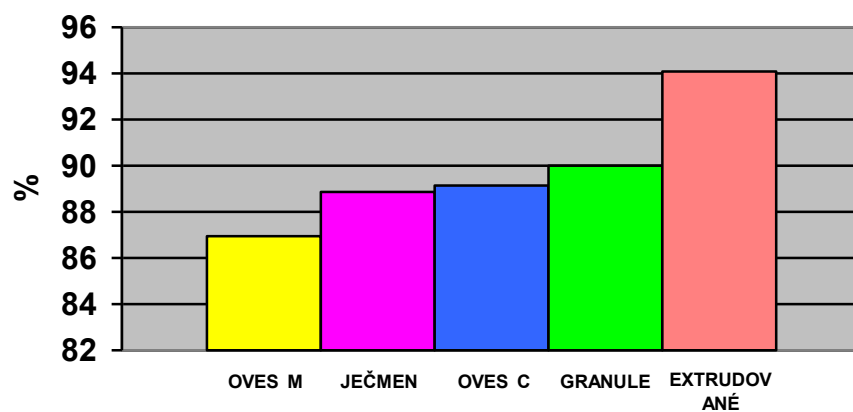
## SUŠINA A POPELOVINY V PŮVODNÍ HMOTĚ

vzorek	Prázdna miska	Navážka	Hmotnost po vysušení	Hmotnost po spálení	Prázdna miska	Navážka	Hmotnost po vysušení	Hmotnost po spálení
Oves mačk	39,92	3,72	43,15	40,01	22,60	3,75	25,87	22,70
Ječmen	39,93	3,54	43,08	40,00	41,83	3,51	44,95	41,91
Oves celý	39,35	3,55	42,51	39,44	39,39	3,55	42,56	39,48
Granule	38,97	3,56	42,17	39,23	37,87	3,70	41,20	38,12
Extrudované	36,97	3,54	40,30	37,19	39,5	3,52	42,84	39,74

	Prázdna miska	Navážka	Hmotnost po vysušení	Hmotnost po spálení
Oves M	22,71	3,67	25,89	22,80
Ječmen	35,17	3,47	38,25	35,24
Oves C	38,93	3,58	42,12	39,02
Granule	39,24	3,54	42,43	39,47
Extrudované	39,25	3,55	42,59	39,46

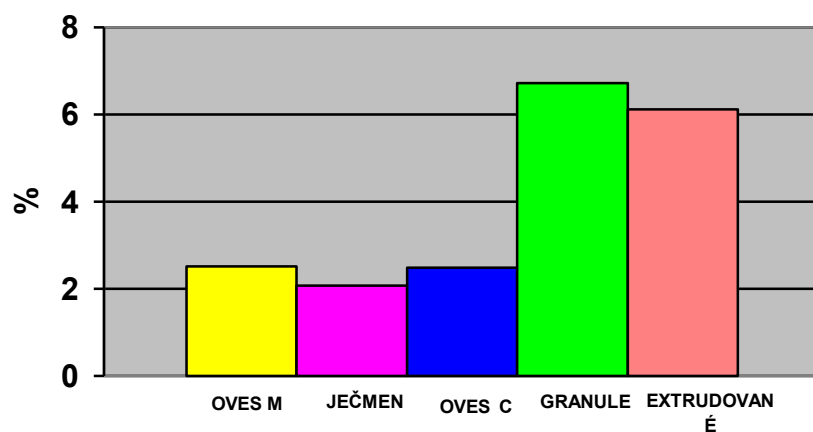
	% sušiny	% sušiny	% sušiny	% popelovin	% popelovin	% popelovin	sušina - průměr	popeloviny - průměr
Oves M	86,77	87,12	86,88	2,35	2,68	2,64	86,95	2,515
Ječmen	88,84	88,88	88,79	2,08	2,08	1,98	88,86	2,079
Oves C	89,02	89,27	89,15	2,51	2,47	2,49	89,15	2,491
Granule	89,90	90,08	90,06	6,77	6,68	6,61	89,99	6,725
Extrudované	94,10	94,06	94,12	6,15	6,10	6,15	94,08	6,125

## OBSAH SUŠINY V PŮVODNÍ HMOTĚ



KRMIVA

## OBSAH POPELOVIN V KRMIVU



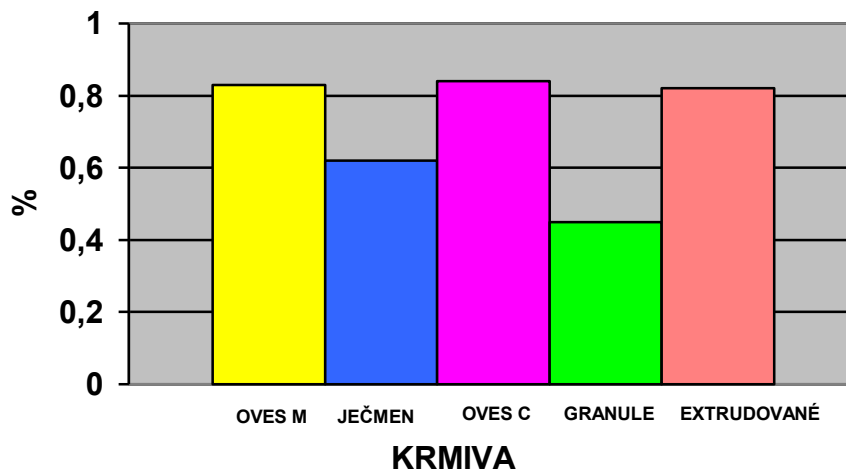
KRMIVA

## PÍSEK V PŮVODNÍ HMOTĚ

vzorek	navážka (g)	prázdny kelímek (g)	spálený kelímek (g)	navážka (g)	prázdny kelímek (g)	spálený kelímek (g)	navážka (g)	prázdny kelímek (g)	spálený kelímek (g)
Oves mačkaný	3,72	40,98	41,01	3,75	43,76	43,79	3,67	39,94	39,97
Ječmen	3,54	47,93	47,95	3,51	44,45	44,47	3,47	42,21	42,24
Oves celý	3,55	46,38	46,40	3,55	45,11	45,14	3,58	45,41	45,44
Granule	3,56	44,20	44,21	3,70	45,51	45,53	3,54	46,16	46,19
Extrudov.	3,54	45,26	45,28	3,52	43,22	43,25	3,55	46,00	46,03

	% písku	% písku	% písku	% písku - průměr
Oves M	0,89	0,78	0,87	0,83
Ječmen	0,64	0,59	0,63	0,62
Oves C	0,80	0,87	0,87	0,84
Granule	0,46	0,43	0,74	0,45
Extrudované	0,74	0,89	0,86	0,82

## OBSAH PÍSKU V KRMIVECH

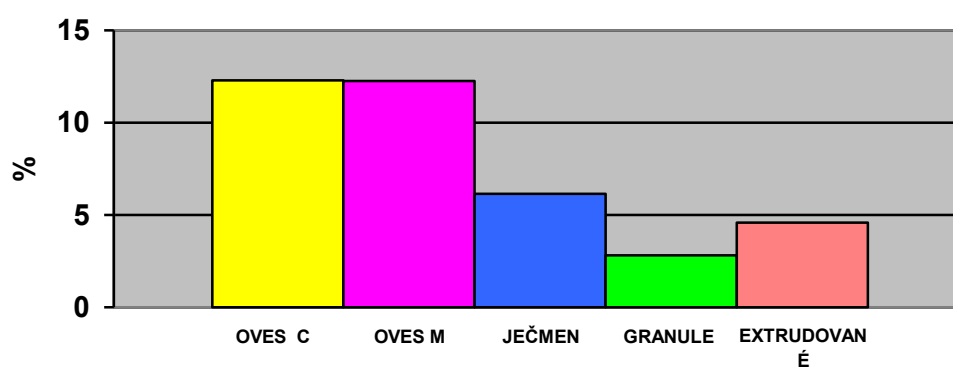


## VLÁKNINA V PŮVODNÍ HMOTĚ

vzorek	navážka (g)	Hmotnost frity po vysušení (g)	Hmotnost frity po spálení (g)	navážka (g)	Hmotnost frity po vysušení (g)	Hmotnost frity po spálení (g)	navážka (g)	Hmotnost frity po vysušení (g)	Hmotnost frity po spálení (g)
Oves C	0,52	30,30	30,23	0,50	30,55	30,49	0,50	30,78	30,72
Oves M	0,56	29,95	29,87	0,54	30,63	30,57	0,55	31,21	31,15
Oves M	0,50	30,46	30,40						
Ječmen	0,53	30,74	30,71	0,50	31,02	30,99	0,51	30,76	30,74
Granule	0,54	31,15	31,13	0,50	30,17	30,15			
Extrudov.	0,56	30,64	30,61	0,51	31,04	31,02			

	Vláknina %	Vláknina %	Vláknina %	Vláknina - průměr (%)
Oves C	13,08	11,52	12,10	12,30
Oves M	12,5	12,62	11,90	
Oves M	11,98			12,27
Ječmen	6,06	6,19	5,56	6,13
Granule	2,68	2,92		2,80
Extrudované	4,56	4,62		4,59

## obsah vlákniny v krmivech

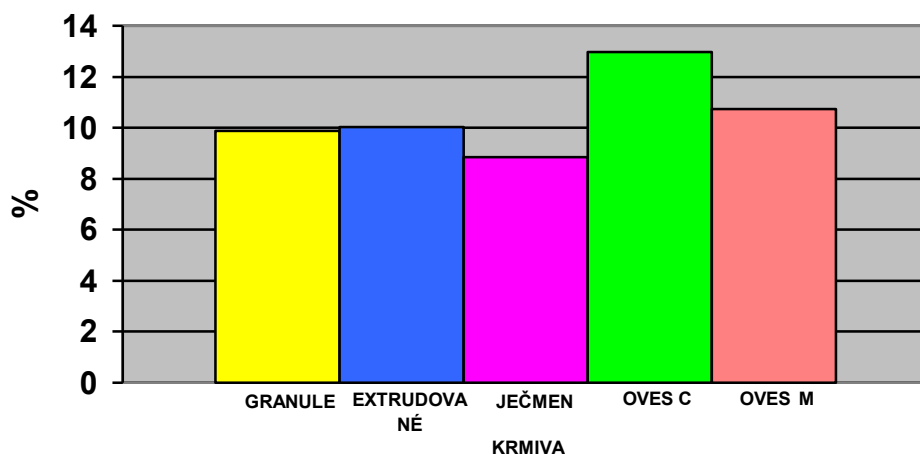


krmiva

## DUSÍKATÉ LÁTKY V PŮVODNÍ HMOTĚ

vzorek	navážka	navážka	navážka	navážka	NL%	NL%	NL%	NL%	%
Granule	0,51	0,67	0,51		9,93	10,01	9,92		9,95
Extrudov.	0,51	0,51	0,51		10,04	10,00	10,08		10,04
Ječmen	0,50	0,50	0,50		8,82	8,84	8,85		8,84
Oves celý	0,50	0,53	0,51		12,66	13,10	13,16		12,97
Oves mačk	0,51	0,50	0,50	0,50	11,15	10,72	10,44	10,64	10,74

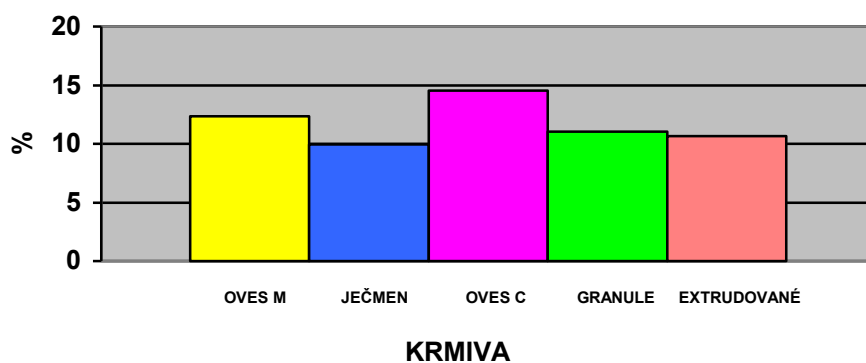
## OBSAH DUSÍKATÝCH LÁTEK V KRMIVECH



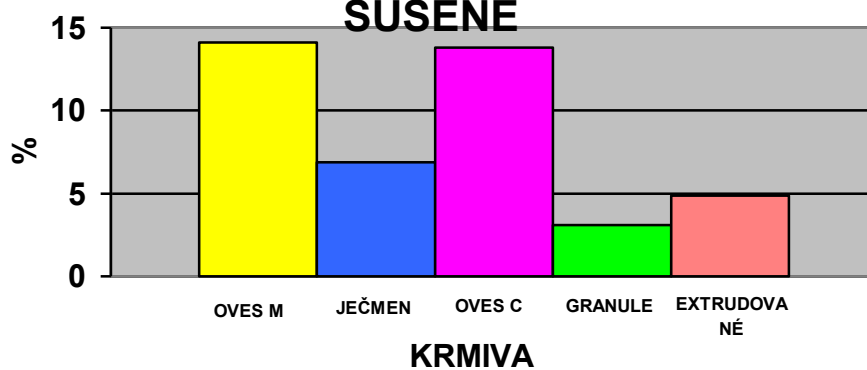
## OBSAH ŽIVIN V PŮVODNÍ SUŠINĚ A VE 100% SUŠINĚ

KRMIVO	SUŠINA V PŮVODNÍ HMOTĚ					OBSAH VE 100% SUŠINĚ			
	Sušina (%)	NL (%)	Vláknina (%)	Popeloviny (%)	Korekční faktor	Sušina (%)	NL (%)	Vláknina (%)	Popeloviny (%)
OVES M	86,95	10,74	12,27	2,51	1,15	100	12,35	14,11	2,89
JEČMEN	88,86	8,84	6,13	2,07	1,13	100	9,95	6,90	2,34
OVES C	89,15	12,97	12,30	2,49	1,12	100	14,55	13,80	2,79
GRANULE	89,99	9,95	2,80	6,72	1,11	100	11,06	3,11	7,47
EXTRUDOV.	94,08	10,03	4,59	6,12	1,06	100	10,66	4,88	6,51

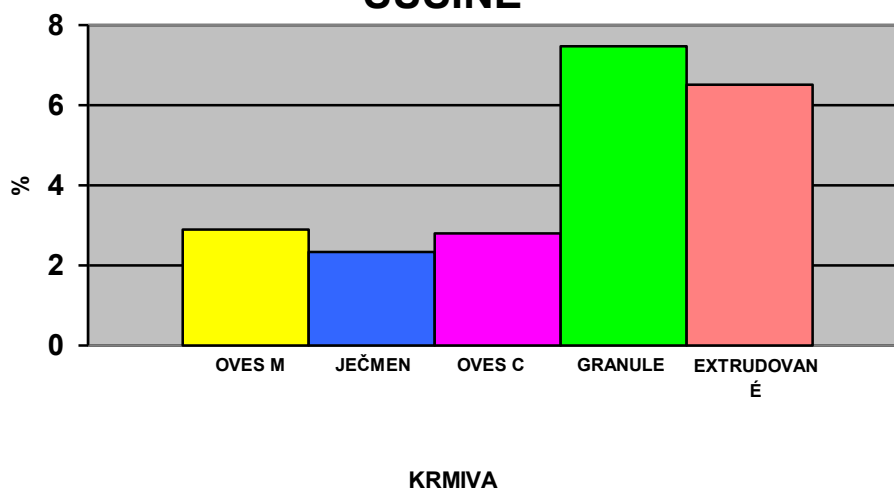
## OBSAH DUSÍKATÝCH LÁTEK VE 100% SUŠINĚ



## OBSAH VLÁKNINY VE 100% SUŠINĚ



## OBSAH POPELOVIN VE 100% SUŠINĚ



## **8 DISKUSE**

Mým úkolem v experimentální práci bylo zjistit živinové obsahy ve vybraných krmivech.

Z mé práce vyplývá, že nejvyšší obsah sušiny v původní hmotě obsahuje extrudované krmivo a to 94,08 %, druhý nejvyšší obsah byl v granulovaném krmivu a to 89,99%, následuje oves celý s 89,15%, s 88,86% následuje ječmen a nejnižší procento sušiny vykázal oves mačkaný s 86,95 %.

Dále srovnávám dusíkaté látky, vlákninu a popeloviny ve stoprocentní sušině.

Zjištěný obsah dusíkatých látek je oves mačkaný 12,35%, ječmen 9,95%, oves celý 14,55%, granule 11,06% a extrudované 10,66%.

Zeman (2006) uvádí procentický obsah dusíkatých látek u ovsa 8,8% což je o něco nižší než výsledky ke kterým jsem dospěla ve svém pokusu. Tento rozdíl mohl s největší pravděpodobností vzniknout různou kvalitou ovsa, ale rozdíl není tak veliký tudíž lze výsledky potvrdit.

Naopak u ječmene jsem dosáhla nižší hodnoty než uvádí Zeman (2006), který má uvedený obsah dusíkatých látek 12,6%. I tady se dá tvrdit, že naměřené výsledky jsou podobné a malý rozdíl mohl vzniknout různou kvalitou ječmene.

U granulí uvádí jejich výrobce – firma Schaumann (2009) obsah dusíkatých látek 10,9% což je prakticky totožné s mými výsledky.

Extrudované krmivo má výrobcem – firmou Schaumann, deklarovaný obsah dusíkatých látek 10,3% což je rovněž téměř totožné s mým výsledkem.

Tato shoda je jistě zapříčiněna stejným zkoumaným krmivem s přesně definovaným obsahem živin.

Mnou zjištěné obsahy vlákniny ve stoprocentní sušině činí u ovsa mačkaného 14,11%, u ječmene 6,9%, u ovsa celého 13,8%, u granulovaného krmiva 3,11% a u extrudovaného krmiva 4,88%.

Zeman (2006) došel u ovsa k obsahu vlákniny 12,67%. Mohu tedy opět konstatovat, že k drobnému rozdílu došlo nejspíš odlišnou kvalitou zkoumané obiloviny.

U ječmene uvádí Zeman (2006) obsah vlákniny 5,6% a i v tomto případě je s největší pravděpodobností malý rozdíl zapříčiněn odlišnou kvalitou zrniny.

Nehledě na tyto malé odchylky je však možné říci, že jsme dospěli ke stejnému procentickému obsahu vlákniny.

Granule mají dle výrobce (Schaumann, 2009) deklarovaný obsah vlákniny 3,1% a totožného výsledku jsem dosáhla i já.

Extrudovanému krmivu deklaruje Schaumann obsah vlákniny 4, 7% což je prakticky stejný výsledek i mého pokusu.

Opět si myslím, že takovéto shody jsem u granulí a extrudovaného krmiva dosáhla tím, že byl testován materiál o přesně definovaném živinovém obsahu.

Mnou zjištěný obsah popelovin činí 28, 92% u mačkaného ovsa, 23, 4% u ječmene, 27, 94% u celého ovsa, 74, 73% u granulí a 65, 10% u extrudovaného krmiva.

Obsah popelovin v ovsu a ječmeni byl dle Zemana (2006) opět, s malou odchylkou danou rozdílnou živinovou obsažností zkoumaných živin, srovnatelný.

Dle Schaumann (2009) je u granulí deklarovaný obsah popelovin 7, 4% což je totožné s mým zjištěním obsahu popelovin.

Extrudované krmivo má dle Schaumann (2009) obsah popele 6, 3% k čemuž jsem dospěla ve své experimentální práci i já.

Celý pokus lze tedy vyhodnotit jako zdařilý a to pro to, že jsem dospěla ke shodě, procentického obsahu zjišťovaných živin, s literaturou.



## **9 ZÁVĚR**

Na začátku mé bakalářské práce jsem si jako cíl stanovila vytvořit ucelené dílo o výhodnosti různě upravených krmiv a vlivem těchto úprav na stravitelnost. Na základě citované literatury jsem sepsala poznatky všech uváděných autorů do jedné práce, abych tím dosáhla snadné dostupnosti těchto informací pro širokou veřejnost.

Mými poznatky jsem dospěla k závěru, že pro nepracující koně dokáže snadno pokrýt živinovou potřebu kvalitní seno. V závislosti na různé kvalitě sena, a tím i jeho živinové dotaci, je v případě nižší kvality sena, potřeba dodávat minerální a vitaminové přípravky.

To lze však přesně zjistit laboratorním rozbořem sena, kdy si necháme přesně vyčíslit jeho živinový potenciál. Dále by pak měl následovat krevní rozbor koně, pro kterého je seno určeno.

Na základě těchto dvou komponent, pak můžeme přesně stanovit, kolik procent potřeby živin je u daného jedince schopno uhradit seno a kolik musí být dodáno premixy.

Stejný postup bych doporučovala i při sestavování krmné dávky u jedinců, kteří jsou intenzivně využíváni ke sportovním účelům. Těmto však musíme do krmné dávky zařadit nejlépe průmyslovou krmnou směs, kde máme přesně deklarovaný živinový obsah. Je tedy možné krmnou dávku sestavit přesně pro daného jedince. V případě krmení zrninami je nutné nechat vyhotovit živinový obsah laboratorně a to vždy, když měníme například dodavatele krmiva, nebo tam kde může nastat živinový rozdíl. To jsem nakonec prokázala i já srovnáním výsledků vlastního pokusu s literaturou, když jsem dospěla k podobným výsledkům obsahu živin, ale nikoli totožného výsledku. Naproti tomu u průmyslových krmných směsí jsem dospěla k naprosté shodě s deklarovanými znaky od výrobce.

Je tedy jasné, že statková krmiva vykazují variabilitu v živinovém obsahu, kterou by měl každý chovatel vždy zohlednit v celkové krmné dávce.

Dalším důležitým faktorem majícím vliv na konečnou uhraditelnost živin z krmiva je u zrnin způsob jejich úpravy. Pro koně jsou zrniny v podstatě nepřírodným druhem krmiva a je hlavně zásluhou a zájmem lidí je koním podávat. Protože je však koňský zažívací trakt uzpůsoben spíše k příjmu zeleného travního porostu je v našem zájmu upravit zrniny tak aby je koňský organismus mohl využít. Hlavní překážkou pro snadné trávení škrobového zrna je plucha, která ho obaluje. Úpravami můžeme tuto pluchu narušit a tím škrobové zrna zpřístupnit. Zrnina se pak stává mnohem snadněji stravitelná.

U průmyslových směsí jsou úpravy zrnin pro zlepšení stravitelnosti samozřejmostí. A dosahují tak toho, že na požadovaný výkon dodáme koni daleko méně objemu jaderného krmiva. To je ceněno převážně u sportovních koní, kteří odmítají přijímat větší množství

koncentrovaného krmiva, ale u kterých potřebujeme velkou energetickou dotaci. Proto je převážně u dostihových koní, u kterých je každý centimetr objemu navíc nežádoucí, využíváno extrudované krmivo. Na totožný živinový obsah, který jedinec přijme ve 3 kilogramech extrudovaného krmiva, bychom mu museli podat 8 kilogramů ovsu, což je u dostihových koní problém. Navíc u průmyslových směsí může být přidán pro zklidnění například hořčík, ale ve vyváženém poměru s ostatními komponenty, čehož u jednostranného dodávání nikdy nedosáhneme.

Z hlediska jednoduchosti krmení a přesnosti uhrazení živin bych tedy doporučovala kombinaci krmné dávky sena a průmyslové krmné směsi, vyvážené vždy pro každého jedince. Mým hlavním úkolem na začátku této práce bylo umožnit každému kdo má zájem zjistit, které krmivo je pro jeho koně nejvýhodnější, aby otevřel tuto práci a na základě odborných poznatků si mohl vybrat.

Myslím, že tento úkol byl splněn a doufám, že má práce pomůže právě tím, že je to soubor všech možných odborných autorů a literatury uveden v jeden celek.

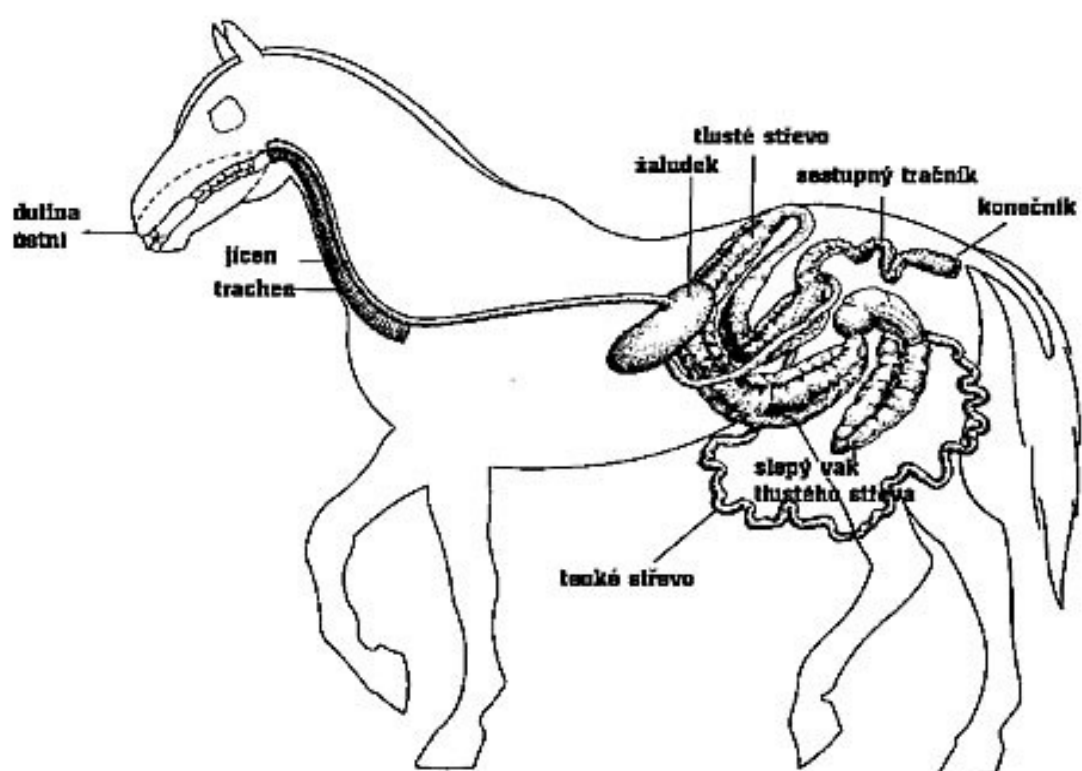
## **10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

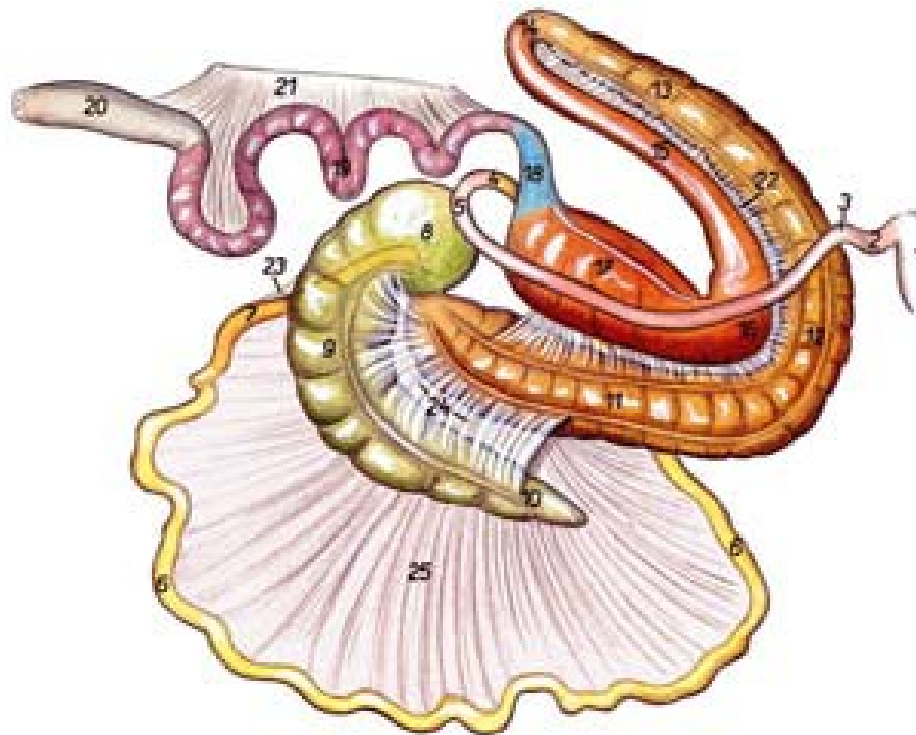
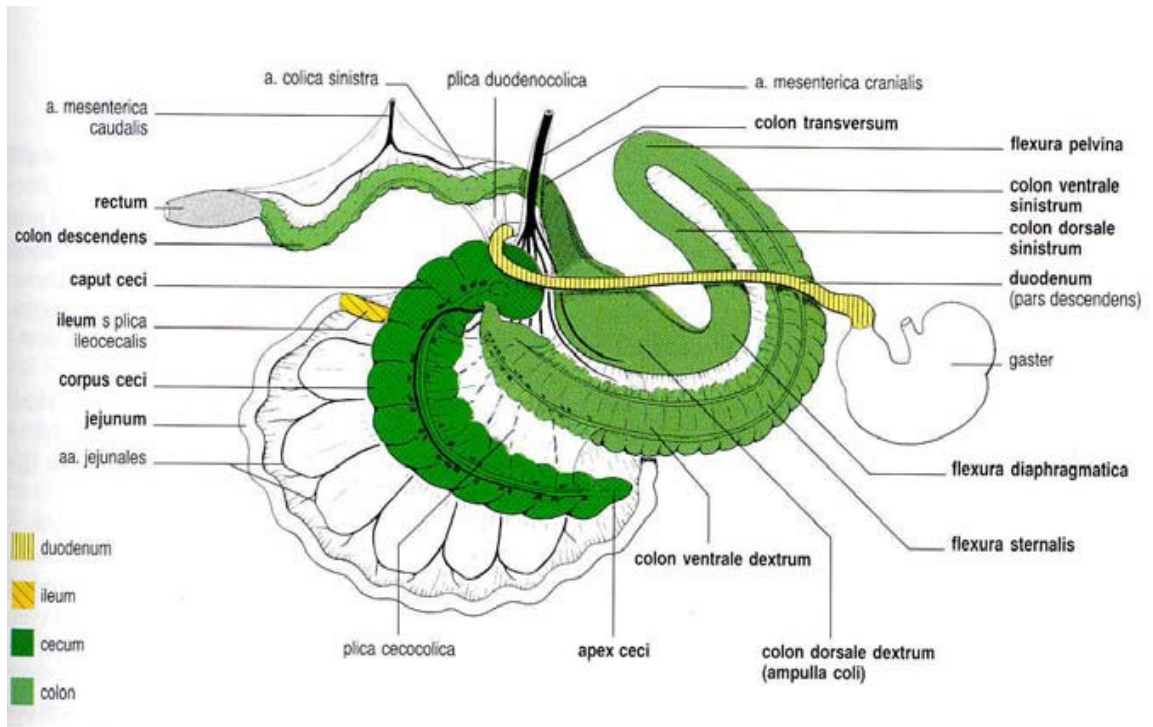
- Bačina, J., Duša, Z., Rozman, J., Vácha, V. 1974. Živočišná výroba. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 452 s.
- Bush, J.A., Freeman, D.E., Kline, K.H., Merchen, N.R., Fahey, G.C. 2001. Dietary fat supplementation effects on in vitro nutrient disappearance and in vivo nutrient intake and total tract digestibility by horses. *Journal of animal science*, 79, 1, 232-239
- Cubitt, T., Staniar, W.B., Kronfeld, D.S., Byrd, B.M., Harris, P.A. 2007. Environmental effects on nutritive value of equine pastures in Northern Virginia. *Pferdeheilkunde*, 23, 2, 151-154
- Drásal, M. 2006. Láska prochází žaludkem, *Fauna* 1/17, dostupné z <http://www.ifauna.cz/clanky/clanek.php?id=3624&roc=17>
- Dušek, J., Misař, D., Muller, Z., Navrátil, J., Rajman, J. 2007. Chov koní. Brázda s.r.o., Praha, 404 s.
- Ellis, A. D. Boekhoff, M., Bailoni, L., Mantovani, R. 2006. Nutrition and equine fertility. *Nutrition and feeding of the broodmare*, 120, 341-366
- Hanák, J., Tluchoř, V., Kubíček, K. 1983. Členský zpravodaj Turf – Základy klinické fyziologie. výživy a zoohygieny dostihových a sportovních koní. Turf klub SSM, Praha, 149 s.
- Hučko, B. 2007. pers. comm., 12. října 2007
- Kacerovský, O., Babička, L., Bíro, D., Heger, J., Jedlička, Z., Lohnický, J., Mudřík, Z., Roubal, P., Svobodová, M., Vencl, B., Vrátný, P., Zelenka, J. 1990. Zkoušení a posuzování krmiv. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 216 s.
- Kálal, V. 1971. Živočišná výroba I. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 508 s.
- Kapitzke, B. 2008. Kůň od A do Z. Brázda s.r.o., Praha, 416 s.
- Mervart, V. 2005. Extruze krmiv, dostupné z [http://www.farmet.cz/news/Extruze\\_krmiv.pdf](http://www.farmet.cz/news/Extruze_krmiv.pdf)
- Mezer, H., Coenen, M. 2003. Krmení koní. Euromedia Group, k.s.- Ikar, Praha, 256 s.
- Mudřík, Z. 2009. pers. comm., 6. dubna 2009
- Paalman, A. 2006. Skokové ježdění. Brázda s.r.o., Praha, 360 s.
- Reece, W. 1998. Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, spol. s.r.o., Praha, 456 s.
- Štrupl, J., Lerche, F., Waksmundský, S. 1983. Chov koní. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 416 s.

- Švehlová, D. 2002. Koně a seno. Fauna 21/13, dostupné z <http://www.ifauna.cz/clanky/clanek.php?id=1785&roc=13>
- Švehlová, D. 2002. Krmení koní. Fauna 16/13, dostupné z <http://www.ifauna.cz/clanky/clanek.php?id=1710&roc=13>
- Varloud, M., Fonty, G., Roussel, A., Guyonvarch, A., Julliand, V. 2007. Postprandial kinetics of some biotic and abiotic characteristics of the gastric ecosystem of horses fed a pelleted concentrate meal. *Journal of animal science*, 85, 10, 2508-2516
- Williams, C. A., Lamprecht, E. D. 2008. Some commonly fed herbs and other functional foods in equine nutrition. *Veterinary journal*, 178, 1, 21-31
- Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvičková, E., Procházková, J., Ryzny, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, J. 2006. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Profi Press s.r.o., Praha, 360 s.
- Firemní reklamní literatura od Schaumann z oblasti výživy koní dostupné z [www.schaumann.cz](http://www.schaumann.cz)
- Firemní reklamní literatura od Marstall z oblasti výživy koní dostupné z <http://www.ehm-agro.cz/stranky/marstall.htm>

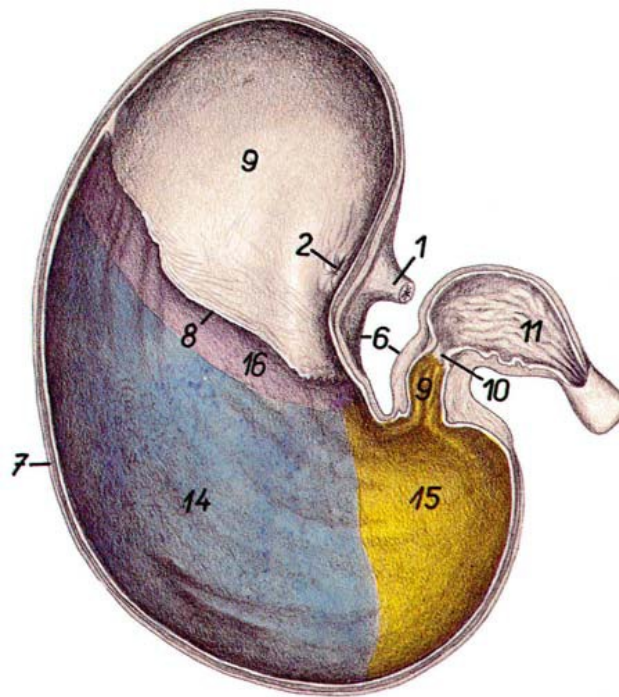
## 11 PŘÍLOHY

### TRÁVICÍ TRAKT KONĚ

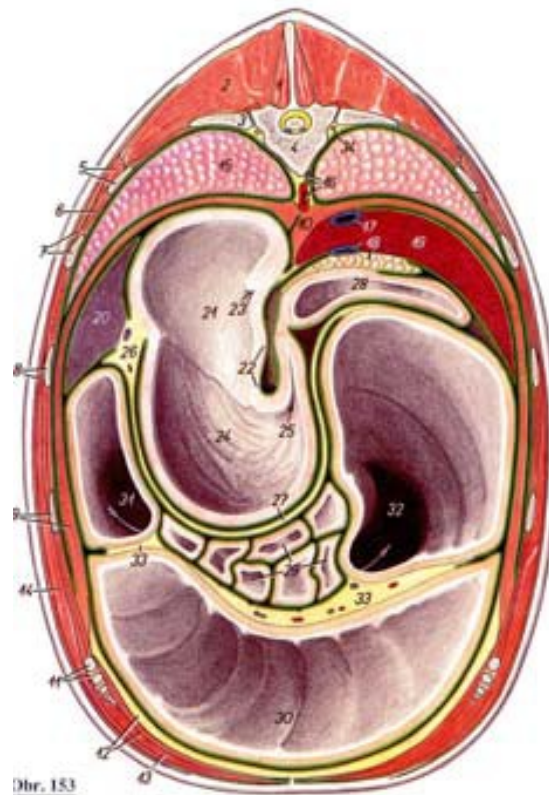




## ŽALUDEK KONĚ



## PRŮŘEZ DUTINOU BŘIŠNÍ U KONĚ



## ODHALENÁ DUTINA BŘÍŠNÍ U KONĚ

