

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Krmiva vhodná pro koně

Bakalářská práce

Autor práce: Alžběta Patková

Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Homolka, CSc., Ph.D.

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Krmiva vhodná pro koně" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob..

V Praze dne:

.....

Patková Alžběta

Poděkování

Děkuji panu docentovi Ing. Petrovi Homolkovi, CSc., Ph.D. za odborné vedení, konzultace a cenné připomínky při zpracování této bakalářské práce.

Souhrn

Koně začali být domestikováni zřejmě již ve 4. a 3. tisíciletí před naším letopočtem. První domácí koně byli odkázáni, stejně jako jejich volně žijící příbuzní, na potravu, kterou nabízela v jednotlivých ročních obdobích příroda. Během 2. tisíciletí před naším letopočtem se koně začali chovat na celém dnešním Blízkém východě a začali se využívat k nošení břemen, tahání vozů a později také k ježdění. Intenzivní chov koní vedl k důkladnějšímu výběru krmiv a většímu zájmu o techniku krmení.

Cílem této bakalářské práce je zpracovat všeobecný přehled o krmivech vhodných pro koně. Pro tuto problematiku je nutná znalost anatomie trávicí soustavy, funkce jejich jednotlivých částí a znalost živin, které je nutné koni v krmné dávce zajistit.

Trávicí soustava koně se skládá z dutiny ústní, hltanu, jícnu, žaludku, tenkého střeva, slepého střeva, tlustého střeva, konečníku a je uzpůsobena k trávení velkého množství píce s vysokým obsahem rostlinné vlákniny. Základem výživy zvířat jsou živiny, které kůň využívá k výstavbě vlastní tělesné hmoty, k výkonu a tvorbě potřebné energie. Řadíme sem živiny kalorické - tuky, sacharidy, bílkoviny a živiny nekalorické – minerální látky, vitaminy a vodu.

Živiny dodáváme pomocí krmiv a jsou definovány jako výživné látky minerálního, rostlinného nebo živočišného původu, které jsou nepostradatelné pro výživu zvířat. Krmiva lze v zásadě rozdělit na krmiva objemná, jadrná a krmné směsi, minerální a vitaminové přísady. Objemná krmiva dělíme na čerstvá nebo konzervovaná a měla by být základem krmení koní, bez ohledu na to, jak jsou koně chováni a využíváni. Koně mají fyziologickou i psychologickou potřebu žvýkat. Podáním dostatečného množství objemných krmiv bohatých na vlákninu je tento žvýkací instinkt uspokojen.

Mezi jadrná krmiva řadíme obiloviny, luskoviny a olejninu. Krmné směsi jsou pak jadrná krmiva složená především z rostlinných komponentů, obohacených o minerální a vitaminové doplňky. Rozdělit je lze na krmné směsi kompletní a krmné směsi doplňkové. V případě doplňování krmné dávky o minerální nebo vitaminové přísady, se vychází z celkového obsahu minerálních látek a vitaminů v základní krmné dávce a ze způsobu a intenzity zatížení koně. Doplnění krmné dávky o jádro, koncentráty, vitaminové nebo minerální doplňky by se mělo uskutečňovat pouze za účelem doplnění potřebných živin, které nejsou v dostatečné míře obsažené v objemném krmivu.

Při tvorbě krmné dávky a předkládání krmení je nezbytné dodržovat zásady správné techniky krmení a mít na paměti, že kůň je býložravec s výrazně menší kapacitou trávicího ústrojí než přežvýkavci. Z tohoto důvodu by měl být krmen menšími dávkami několikrát denně. Při sestavování krmné dávky pro pracujícího koně vycházíme z normy pro záchovu a dokončení růstu (pro koně, kteří nejsou ještě dostatečně vyvinuti) a z přídatku živin odstupňovaného podle zatížení zvířete.

Klíčová slova: kůň, trávicí soustava, výživa, technika krmení

Summary

Horses began to be domesticated apparently already in the 4th or 3rd millennium BC. The first domestic horses as well as their wild relatives were dependent on the food they were offered by nature in each particular season. During the 2nd Millennium BC, the horses began to be held captive all around today's Middle East and were used to carry burdens, pull wagons and later also for horseback riding. Intensive breeding of horses has led to a more thorough selection of feed sources and an increased interest in the technique of feeding.

The aim of this thesis is to formulate a general overview of suitable feedstuffs for horses. For this subject it is necessary to know the anatomy of the digestive system, the function of its individual parts and the nutrients that the horse needs to be provided with in the ration.

The digestive system of the horse consists of oral cavity, pharynx, esophagus, stomach, small intestine, appendix, colon, rectum, and is designed to digest large amounts of forage with high content of vegetable fiber. The basis of animal nutrition are nutrients which horses use for building their own body mass, performance and production of necessary energy. Such nutrition is composed of caloric nutrients - fats, carbohydrates, protein and non-caloric nutrients - minerals, vitamins and water.

Nutrients are supplied by feed and are defined as nutrients of mineral, plant or animal origin which are essential for animal nutrition. Feed can be divided into roughages, grain mixes and feed mixtures, mineral and vitamin additives. Roughages can be classified as fresh or preserved and should be the basis for feeding horses, regardless of how horses are bred and used. Horses have physiological and psychological need to chew. By supplying sufficient roughage rich in fiber, this chewing instinct is satisfied.

Among grain mixes we classify cereals, legumes and oilseeds. Feed mixtures are grain mixes primarily composed of plant components enriched with mineral and vitamin supplements. These can be divided into complete mixtures and supplementary mixtures. In the case of enrichment of the ration with mineral or vitamin additives we use the total content of minerals and vitamins in the basic ration and the method of loading intensity and horses. Supplementing the diet with cereals, concentrates, vitamin or mineral supplements should be applied only when it is necessary to supplement nutrients that are not sufficiently contained in roughages.

When creating and submitting feed ration it is necessary to observe the principles of proper feeding techniques and keep in mind that horse is a herbivore with a significantly smaller capacity of digestive tract than ruminants. Based on this fact horses should be fed in smaller doses several times a day. When drawing feed rations for draft horses we use recommendations for maintaining and completing the process of growth (for horses that are not yet sufficiently evolved) and we also add nutrients depending on the task the animal is supposed to perform.

Keywords: horse, digestive system, nutrition, feed technology

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	2
3. Literární přehled	3
3.1. Anatomie a funkce trávicí soustavy	3
3.2. Potřeba, výskyt a vstřebávání jednotlivých složek krmiva	6
3.2.1. Živiny kalorické	6
3.2.2. Živiny nekalorické	8
3.3. Energetické požadavky dospělého koně	14
3.4. Základní rozdělení krmiv	15
3.4.1. Objemná krmiva	16
3.4.2. Jadrná krmiva	23
3.4.3. Krmné směsi	26
3.4.4. Minerální a vitaminové přísady	27
3.5. Zásady správné techniky krmení	29
3.6. Příklady krmných dávek pro pracující koně	30
4. Závěr	32
5. Seznam použité literatury	33

1. Úvod

Koně byli domestikováni již ve 4. a 3. tisíciletím před naším letopočtem. Nejprve byli odkázáni pouze na přirozenou potravu závislou na ročním období. V průběhu 2. tisíciletí před naším letopočtem začali být koně využíváni intenzivněji a systematicky – tahali vozi, nosili břemena, později se na nich začalo i jezdit. Intenzivnější chov vedl k většímu zájmu o koňskou výživu, techniku krmení a k důkladnějšímu výběru krmiv. Požadavkem bylo zvýšit výkonnost zvířete, se kterou souvisí i vyšší spotřeba energie a tu již nebylo možné pokrýt pouze pastvou nebo senem.

V současné době je výživě koní věnována velká pozornost. Výběr krmiv, který můžeme koním předkládat, je celá řada, od zelené pastvy až po krmné směsi vyráběné krmivářským průmyslem. Vždy je však důležité zhodnotit vhodnost krmiva pro konkrétního jedince a dodržet zásady techniky krmení. K tomu je bezpodmínečně nutné znát a mít přehled o krmivech, která můžeme v dnešní době využít. Jen tak je možné zajistit, abychom měli ve stáji zdravého, spokojeného a výkonného jedince.

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je schromáždit a utříbit informace z dostupné odborné a vědecké literatury týkající se krmiv vhodných pro koně. Pro tuto problematiku je nejprve nutné popsat anatomii a fyziologii trávicí soustavy koně, potřebné živiny a vitaminy. Dalším krokem je uvést zásady správné techniky krmení a příklady krmných dávek.

3. Literární přehled

3.1. Anatomie a funkce trávicí soustavy

Z anatomického hlediska je kůň zařazen mezi nepřežvýkavé býložravce. Trávicí soustavu má uzpůsobenou k přijímání a trávení velkého množství píce s vysokým obsahem rostlinné vlákniny. Trávicí ústrojí koně se skládá z dutiny ústní, hltanu, jícnu, žaludku, tenkého střeva, slepého střeva, tlustého střeva a konečníku.

Dutina ústní

Dutinou ústní je zahájen vstup do trávicí soustavy. Rostrálně ji uzavírají ústa tvořená inervovanými pohyblivými pysky s hmatovými chlupy. Ze stran je ústní dutina ohraničena tvářemi, které napomáhají promíchávání potravy. Podklad tváří tvoří mimické svaly, které jsou z vnější strany pokryty kůží. Vnitřní stranu pokrývá sliznice. Strop dutiny ústní je tvořen tvrdým patrem. Uprostřed tvrdého patra leží patrový šev, od kterého se bočně rozbíhají patrové hřebeny. Měkké patro, jehož podkladem jsou svaly pokryté z obou stran sliznicí, navazuje kaudálně na tvrdé patro (Marvan a kol., 1992).

Jazyk, svalový orgán uložený na spodině dutiny ústní, plní důležitou funkci při přijímání a zpracování potravy. Je zároveň chuťovým a hmatovým orgánem. Příčně pruhovaná svalovina, jejíž svalové snopce jsou uspořádány svisle, příčně a podélně, je uprostřed rozdělena vazivovou přepážkou. Díky tukovému vazivu a uspořádání svaloviny je umožněna velká pohyblivost jazyka (Marvan a kol., 1992).

Jak uvádí Bílek a kol. (1957), zuby koně se skládají ze tří druhů tkání. Zubovina je vyplněna zubní dřevinou a je pokryta sklovinou. Hugo (2002) zmiňuje, že zuby dospělého koně se dělí na řezáky, třenové zuby a stoličky, u hřebců se vyskytují také špičáky. Trvalý chrup u dospělého valacha nebo hřebce čítá 40 zubů, u klisny 36 zubů.

Dušek a kol. (1999) uvádějí, že sliny sousto nejen zvlhčují pro usnadnění transportu jícnem do žaludku, ale mají také funkci enzymatickou, kdy ptyalin štěpí škrob na maltózu a dále dodávají minerální látky, které jsou potřebné pro neutralizaci mastných těkavých kyselin v dalších částech zažívacího traktu. Denní produkce slin se pohybuje mezi 20 až 40 l a její množství závisí na konzistenci přijatého krmiva. Čím je krmivo sušší a tvrdší, tím více slin je potřeba k jeho proslinění a zvlhčení.

Hltan

Hltan, spojující dutinu ústní s jícnem, je protáhlý a má dobře vyznačenou nosní a hrtanovou část. Jeho stěna je tvořena sliznicí a svaly, které obaluje vnitřní a vnější povázka (Marvan a kol., 1992).

Jícen

Jícen spojuje hltan se žaludkem a jeho délka dosahuje až 1,5 m. Vnitřní stranu jícnu vystýlá silná sliznice pokrytá vícevrstevným rohovatějícím dlaždicovým epitelem. Povrch sliznice pak svlažuje sekret hlenových žláz uložených v podslizniční tkáni. Stěna jícnu má schopnost se při polykání sousta roztáhnout až do šířky 6 cm (Marvan a kol., 1992). Jak tvrdí Dušek a kol. (1999), funkcí jícnu je transport potravy do žaludku. Spodní část jícnu vstupuje do žaludku pod ostrým úhlem, což znemožňuje koni zvracet. Frape (2004) uvádí, že ve výjimečných případech může trávenina vyjít ven přes nozdry. V takové chvíli se však může jednat o signalizaci prasknutého žaludku.

Žaludek

Marvan a kol. (1992) uvádí, že kůň má složitý jednodukomorový žaludek, který je vakovitě protáhlý a při levém konci se vydouvá prostorný slepý vak.

Funkcí žaludku je přechodné zadržování potravy, příprava potravy pro trávení a zároveň zde začíná vlastní trávení (Reece, 2011). Marvan a kol. (1992) dodávají, že sliznice žaludku je dvojího typu – žláznatá a nežláznatá.

Objem žaludku je poměrně malý vzhledem k objemu celé trávicí soustavy. U dospělého koně tvoří obsah žaludku kolem 10 % z celkového obsahu trávicí soustavy. U hříbat v období sání je kapacita žaludku vzhledem k objemu celé trávicí soustavy o něco větší (Frage, 2004). Celkový objem žaludku u dospělého koně je 8 – 20 l (Marvan a kol., 1992). Černý (2002) udává rozmezí 5 – 15 l a Dušek a kol. (1999) udávají rozmezí 9 – 25 l.

Dušek a kol. (1999) dále zmiňuje, že žaludek se naplňuje přibližně do 80 % své kapacity. Jeho motorická činnost je nízká. Z tohoto důvodu se potrava nemísí, ale vrství. Již během krmení začíná část přijaté potravy odcházet ze žaludku do tenkého střeva. Meyer a Coenen (2002) se domnívají, že trávení v žaludku se odehrává za spolupráce enzymů v potravě a žaludečních šťáv. V přední části žaludku se odehrává především mikrobiální trávení. To zajišťují mikroby a vhodné pH. Dochází zde k odbourání cukrů a škrobů, z části

také bílkoviny. Jako produkty těchto procesů vznikají kyselina mléčná, nižší mastné kyseliny a plyny (oxid uhličitý, vodík) a látky vzniklé rozkladem bílkovin (fenoly, amoniak apod.). Ve fundu (hlavní žláznatá část žaludku) dochází k produkci žaludečních šťáv. Frap (2004) uvádí, že tyto žaludeční šťavy obsahují pepsin, který štěpí bílkoviny, a kyselinu chlorovodíkovou, ale žádné látky rozkládající tuky nebo glycidy. Dušek a kol. (1999) dodávají, že množství denně vyloučených žaludečních šťáv dosahuje až 30 l. Za 5 hodin je rozložena přibližně polovina bílkovin obsažených v žaludku. Natrávená potrava se pak postupně posouvá do tenkého střeva.

Tenké střevo

Tenké střevo navazuje na vrátník žaludku a u dospělého koně je dlouhé přibližně 15 – 30 m (Marvan a kol., 1992). Oproti tomu Frap (2004) udává délku střeva v rozmezí 21 – 25 m. Tenké střevo je rozděleno na dvanáctník, lačník a kyčelník. Sliznice střeva je zvrásněna klky, které zvětšují trávicí plochu střeva (Marvan a kol., 1992). Jak uvádí Dušek a kol. (1999), kapacita tenkého střeva je u dospělého koně asi 70 l. Do tenkého střeva ústí vývod pankreatu (slinivky břišní) společně se žlučovodem. Meyer a Coenen (2002) zmiňují, že ve sliznici tenkého střeva jsou uloženy střevní žlázy, které společně s podslizničními žlázami vylučují střevní šťavy. Pod sliznicí se nachází svalovina, která způsobuje pohyby střev. Těmito pohyby se potrava promíchává a zároveň posouvá. Pohyb tráveniny je podle Meyera a Coenena (2002) přibližně 20 cm/min. Frap (2004) se však domnívá, že rychlost pohybu tráveniny tenkým střevem je přibližně 30 cm/min. Podle Duška a kol. (1999) se potrava v tenkém střevě zdržuje 5-6 hodin.

V trávenině odcházející z tenkého střeva se nachází vláknina, mikroorganismy, proteiny, nestrávený škrob a úlomky buněk (Frap, 2004).

Tlusté střevo

Podle Marvana a kol. (1992) je tlusté střevo dlouhé 8 – 9 m a dělí se na slepé střevo, tračník a konečník. V rozporu s tímto údajem je informace, kterou udává Dušek a kol. (1999) a to, že délka tlustého střeva je 6 m. Černý (2002) uvádí, že tlusté střevo u koně zabírá celou pravou polovinu břišní dutiny a na levé straně její ventrální polovinu.

V tlustém střevě je potrava zadržována asi 15 – 20 h, jelikož peristaltika střev je zde pomalejší. Díky specifické střevní mikroflóře v tlustém střevě jsou zde zpracovány nevyužité zbytky chymu, které se sem dostaly z tenkého střeva. Vlivem bakteriálních enzymů dochází k

rozkladu buničiny na jednoduché cukry, kyselinu mléčnou a další organické kyseliny (Dušek a kol. (1999). Reece (2011) uvádí, že ve slepém střevě a tračníku jsou podmínky k intenzivnímu bakteriálnímu trávení. Dušek a kol. (1999) uvádějí, že podmínky vhodné pro rozvoj bakterií jsou hlavně ve slepém střevě a počáteční části tračníku. V distálních částech tračníku, kde již nejsou vhodné podmínky, mikroorganismy hromadně odumírají. Těla odumřelých mikroorganismů (bakteriální bílkovina), látky vzniklé rozkladem celulózy (organické kyseliny) a vitaminy skupiny B jsou zde také z části resorbovány. Frappe (2004) dodává, že přibližně 20 % bakterií v tlustém střevě může degradovat na bílkoviny a počty mikroorganismů se mohou měnit více než stonásobně během 24 h.

Frappe (2004) upozorňuje na to, že vzhledem k tomu, že stěny tlustého střeva obsahují pouze hleny vylučující žlázy, nejsou v tlustém střevě, na rozdíl od tenkého střeva, již vylučovány žádné trávicí enzymy.

Trávicí soustava je ukončena řitním otvorem a konečníkem. Jedná se o poměrně roztažitelnou část sloužící ke skladování výkalů před defekací. Řitní otvor je uzavřen svalovým svěračem, který se sládá z hladké a příčné pruhované svaloviny (Reece, 2011).

3.2. Potřeba, výskyt a vstřebávání jednotlivých složek krmiva

Základem výživy všech druhů zvířat jsou významné chemicky definované sloučeniny nazývané živiny. Kůň je využívá k výstavbě tělesných tkání, k výkonu a k tvorbě potřebné energie a přijímá je pomocí potravy (Dušek a kol., 1999).

Reece (2011) rozděluje živiny na kalorické a nekalorické.

3.2.1. Živiny kalorické

Kalorické živiny dodávají tělu energii a řadíme sem tuky, cukry a bílkoviny (Reece, 2011).

Tuky

Tuky jsou sloučeninami triacylglycerolu skládajícího se z glycerolu a volných mastných kyselin. Tuky jsou nepostradatelnou složkou potravy koní a obsahují velké množství energie. 1 g tuku obsahuje přibližně 38 kJ energie. Z pohledu výživy je tuk užitečný především u koní, kteří by k pokrytí svých energetických potřeb museli přijímat vysoké množství jaderného krmiva (Dunnett, 2005). Rozklad tuků probíhá v počátečním úseku tenkého střeva. Tuky jsou zde emulgovány kyselinou žlučovou a poté působením lipázy

štěpeny na mastné kyseliny a monoglyceridy, které se následně vstřebávají. V tlustém střevě se vstřebávají ještě mastné kyseliny z tuků obsažených v potravě (Meyer a Coenen, 2002).

Cukry

Cukry neboli sacharidy jsou pro koně důležité především jako nenahraditelný zdroj energie. 1 g sacharidů obsahuje 17,2 kJ energie. Z pohledu výživy koní je můžeme rozdělit na nestrukturální a strukturalní. Mezi sacharidy nestrukturalní patří jednoduché cukry nebo sacharidy, které jsou štěpeny enzymy produkovanými koňmi. Řadíme sem škrob, sacharózu, fruktózu, laktózu, glukózu. Tyto látky nalezneme v malém množství v lučním seně.

V jadrném krmivu a v krmivu s malým obsahem vlákniny nalezneme nestrukturalní sacharidy ve velkém množství (Pagan, 1998). Meyer a Coenen (2002) uvádějí, že jednoduché cukry (glukóza, fruktóza) jsou vstřebávány přímo přes stěnu tenkého střeva. Škroby, složky jadrných krmiv, jsou tráveny především v tenkém střevě díky amyláze. Části škrobů a cukry, které se nerozložily a nebyly vstřebány v tenkém střevě, přecházejí do slepého střeva, kde jsou rozkládány mikrobiálními enzymy. Pagan (1998) zmiňuje, že strukturalní sacharidy jsou naopak odolné vůči působení trávicích enzymů v trávicím traktu koně. Vyskytují se v buněčné stěně rostlin a o jejich zpracování se starají bakterie v tlustém střevě. Skupina strukturalních sacharidů je nazývána jako vláknina.

Mezi sacharidy řadíme také vlákninu. Podle Duška a kol. (1999) je vláknina hlavní podpůrnou složkou rostlinných buněk. Skládá se z hemicelulózy, celulózy, kutinu a ligninu. Vláknina má přímý vliv na stravitelnost živin. Stravitelnost buněčných stěn je závislá na jejich tloušťce. U mladé píce je stravitelnost až 90 % a s vegetačním stárnutím stravitelnost vlákniny klesá. Dušek a kol. (1999) dále uvádějí, že pro koně je vhodný obsah hrubé vlákniny 0,4 kg na 100 kg živé hmotnosti.

Bílkoviny

Tělesná hmota je po odloučení tuků a vody tvořena z 80 % bílkovinami. Tím se bílkoviny stávají základní složkou všech tkání v těle, součástí hormonů, enzymů i protilátek.

Z tohoto důvodu jsou bílkoviny nedílnou součástí potravy koně (Pagan, 1998). Dušek a kol. (1999) dodávají, že bílkoviny mohou plnit i funkci energetickou, a to v případě, že koni je snížen přísun energie. 1g bílkovin obsahuje 18 kJ energie.

Jak uvádí Dušek a kol. (1999), trávení bílkovin je započato v žaludku, kde vlivem žaludečních šťáv dochází k jejich rozkladu na aminokyseliny a čpavek. Natrávený protein je

transportován do tenkého střeva, kde dochází k pokračování jeho trávení a vstřebávání aminokyselin. Zbytky, které nebyly stráveny, pokračují do tlustého střeva, kde jsou dále rozkládány a zužitkovány. Probíhá zde i mikrobiální fermentace a resyntéza mikrobiálního proteinu, který je vysoké kvality. Vencl (1991) doplňuje, že využitelnost u rozpustných proteinů dosahuje kolem 95 %, u málo rozpustných je naopak menší než 80 %.

Příliš nízký příjem bílkovin může mít za následek zpomalený růst, nechutenství, nezdravý vzhled zvířete a nekvalitní srst. Není však vhodné bílkoviny ani překrmovat (Pagan, 1998). Pagan (1998) uvádí, že v krmení koní se běžně jako zdroj bílkovin užívá mléčná bílkovina, vojtěška, produkty ze sojových bobů, lněného semínka a slunečnice. Podle Meyera a Coenena (2002) stačí pracujícím koním k pokrytí potřeby bílkovin 5 g stravitelné hrubé bílkoviny na 1 MJ stravitelné energie.

3.2.2. Živiny nekalorické

Mezi nekalorické živiny řadíme minerální látky, vitaminy a vodu. Tyto živiny nedodávají tělu energii, i přesto jsou pro tělo nezbytné (Reece, 2011).

Nejdůležitější minerální látky

Ještě na počátku 20. století nebyl přikládán minerálům a vitaminům v těle koně velký význam. V dnešní době, vzhledem ke zvýšeným nárokům a zájmu, je pozornost upřena také na správné dopňování minerálů a vitaminů (Harris, 1998).

Minerální látky jsou katalyzátory chemických reakcí a jsou stavebními součástmi chemických sloučenin. Minerální látky, které organismus potřebuje ve větší míře, jsou nazvány makroprvky. Patří sem například vápník, fosfor, sodík, chlór, draslík. Tyto prvky hrají důležitou roli při udržování acidobazické rovnováhy, osmotického tlaku a přenosu nervového vzruchu. Minerální látky, které jsou pro tělo potřebné pouze v nepatrném množství se nazývají mikroprvky či stopové prvky. Lze sem zařadit například kobalt, mangan, měď, selen, zinek, chlór, fluór (Reece, 2011). Pagan (2001) dodává, že potřeba makroprvků je ve většině případů vyjádřena v procentech krmné dávky nebo v g/den. Potřeba mikroprvků se udává v mg/kg nebo mg/den.

- Makroprvky – vápník, fosfor, chlór, draslík, sodík

Jak udává Dušek a kol. (1999), vápník a fosfor mají v organismu dominantní postavení. Schryver et al. (1971) publikují, že není důležité zajistit pouze dostatečné

množství, ale důležitý je i vyvážený poměr vápníku a fosforu. Vysoká koncentrace fosforu zabraňuje vstřebávání vápníku a může dojít k jeho nedostatku i v případě, že je přijímán v dostatečném množství. To však platí i obráceně. Pagan a Nash (2006) dodávají, že pokud je koni podávána píce s vysokým obsahem vápníku, měl by být zároveň koni doplňován fosfor. Poměr vápníku a fosforu by měl být v ideálním případě v poměru 1,5:1. Nikdy by neměl přesáhnout poměr 2,5:1 nebo klesnout pod poměr 1:1.

Další nenahraditelnou skupinou makrominerálů jsou elektrolyty, které se v roztoku přeměňují na ionty. Ionty jsou důležité z hlediska udržení osmotického tlaku, rovnováhy tekutin v těle, správné funkce svalové a nervové tkáně. Chlorid, draslík a sodík pak z organismu odcházejí při pocení a močení (Pagan, 1998).

Tab.1 Příklady doporučeného zásobení minerálními látkami u koní s rozdílným výkonem (500 kg živé hmotnosti g/den)

	Ca	P	Mg	Na	K	Cl
Záchova v dospělosti	25	15	10	10	25	40
Práce						
Lehká	26	15	11	27	35	67
Střední	27	15	11	39	42	86
Těžká	28	15	12	62	55	123
Březost, měsíc						
9.-11.	39	26	11	12	28	45
Laktace						
3.měsíc	55	42	19	14	36	45
Růst						
3.-6. měs.	34	26	4	5	10	16

(Meyer a Coenen, 2002)

- Mikroprvky – železo, mangan, selen, jód, měď, zinek

Schryver (1990) udává, že se železo v organismu uplatňuje při buněčném dýchání a přenosu kyslíku. Většina železa se nachází ve formě hemoglobinu uloženého v erythrocytech. Dušek a kol. (1999) dodávají, že zbytek železa je soustředěn v myoglobinu, slezině a játrech, kostní dřeni a krevním séru. Dospělý kůň by měl přijmout jako záchovnou dávku minimálně

40 mg/den. Pagan (2001) publikuje, že sportovní koně mají větší potřebu železa v krmné dávce a to proto, že syntetizují více hemoglobinu než koně bez zátěže.

Mangan je prvek, který je důležitý při látkové výměně, zasahuje do metabolismu glycidů a bílkovin, je významný při syntéze hemoglobinu, vitaminů, při tvorbě kostní tkáně a svalů, vývoj a rozmnožovací funkci zvířat (Dušek a kol., 1999).

Selen s vitamínem E mají antioxidační účinky, chrání hemoglobin před jeho poškozením oxidací. Nedostatečný příjem vitaminu E a selenu může mít za následek sníženou imunitu, poškození svalové tkáně nebo problémy se zabřeznutím (NRC, 2007).

Podle Pagana (2001) je jód nepostradatelný pro funkci štítné žlázy, která produkuje hormony tyroxin a trijódtyronin. Nedostatek nebo přebytek jódu může mít za následek zvětšení štítné žlázy. Podle Duška a kol. (1999) je potřeba jódu 0,1 mg/ 1 kg sušiny krmné dávky a potřebné množství výrazně stoupá u koní v zátěži a u březích klisen.

Podle Duška a kol. (1999) funguje měď jako katalyzátor při tvorbě hemoglobinu, má velký význam při absorpci železa, ovlivňuje reprodukci klisen, má vliv na činnost žláz s vnitřní sekrecí. Bridges a Harris (1988) zmiňují, že měď je nezbytným mikroprvkem pro správné fungování enzymů, které se účastní syntézy a metabolismu pojivových tání. Dušek a kol. (1999) uvádějí, že doporučené množství mědi je 5 – 8 mg/1 kg krmné dávky.

NRC (2007) udává, že zinek je kofaktorem enzymových systémů, především těch enzymových systémů, které ovlivňují metabolismus bílkovin a sacharidů. Zinek je nepostradatelným prvkem pro zdravou kůži, oči, srst a rohovinu. Při jeho nedostatku může docházet k vývojovým ortopedickým onemocněním. Studie v Japonsku došla k závěru, že koně konzumující stravu s nízkým obsahem zinku a mědi jsou více náchylní k onemocnění bílé čáry než koně konzumující dostatečné množství těchto mikroprvků (Hihami, 1999). Cymbaluk a Smart (1993) doplňují, že příliš vysoký příjem zinku (tzn. až 1000-2000 mg/kg) může vést k poruchám metabolismu mědi.

Doporučené dávkování jednotlivými prvky od autorů Meyera a Coenena (2002) je možné vidět v tab. 2.

Tab.2 Doporučené zásobení koní stopovými prvky

	mg/100 kg živ.hmotnosti na den	
	Záchova, práce	Chovní koně, hřebata
Železo	100	180
Měď	10 až 15	15 až 20
Zinek	50	90
Mangan	60	100
Kobalt	0,15	0,25
Jód	0,3	0,5
Selen	0,15	0,3

(Meyer a Coenen, 2002)

Vitaminy

Reece (2011) uvádí, že vitaminy jsou organické látky, které nejsou chemicky příbuzné a slouží jako katalyzátory metabolismu (především v podobě koenzymů). Podle rozpustnosti je lze rozdělit na vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitaminy rozpustné ve vodě (vitamin C a skupina vitaminů B).

Tab.3 Doporučené zásobení koní vitaminy, (Meyer a Coenen, 2002)

Vitamin	Jednotky	Záchova a práce	Hřebata	Vysokobřezí a kojící klisny
Vitamin A	IU/100 kg živé hm.	7 500	15 000-20 000	10 000-15 000
Vitamin D	IU/100 kg živé hm.	500	1 000	1 000
Vitamin E	mg/100 kg živé hm.	100-200	100	100
Vitamin B1	mg/ 1 kg sušiny krmiva	3,5	3	3
Vitamin B2	mg/ 1 kg sušiny krmiva	2,5	2,5	2,5
Biotin	mg/ 1 kg sušiny krmiva	0,05	0,1	0,2

• Vitaminy rozpustné v tucích

Vitaminy rozpustné v tucích se v přírodě vyskytují společně s lipidy a z potravy jsou vstřebávány společně s tukem. Tyto vitamíny mohou být v těle schromažďovány, uskladněny ve značném množství a mohou být vylučovány žlučí do trusu. Přebytek těchto vitamínů a jejich nadměrné hromadění může být organismu škodlivé (Crandell, 2001).

Vitamin A (retinol)

Frape (2004) uvádí, že přirozeným zdrojem vitamínu A jsou karotenoidy (nejvýznamnějším je b-karoten), které jsou přítomné především v pastvě. Dušek a kol. (1999) doplňují, že karoteny jsou účinné pouze po přeměně na retinol. Frape (2004) dále publikuje, že vitamin A má vliv například na epitel kůže, správný vývoj kostí, noční vidění. Dušek a kol. (1999) zmiňují, že nedostatek vitamínu A má za následek šeroslepost, nechutenství, snížení nebo zastavení růstu, poruchy reprodukce a sníženou obranyschopnost organismu.

Doporučená koncentrace vitamínu A při pracovním zatížení dospělého koně je 1600 m.j. na 1 kg sušiny krmné dávky.

Vitamin D

Podle Crandella (2001) je vitamin D důležitý pro vstřebávání fosforu a vápníku. Pokud je nedostatek vitamínu D, dochází ke snížení absorpce zmíněných minerálů. Frape (2004) dodává, že dostatek vitamínu D je důležitý pro zachování fosfátu a vápníku. Dušek a kol. (1999) uvádějí, že vitamin D se do organismu dostává potravou v aktivní formě nebo jako provitamin. V kůži probíhá jeho syntéza vlivem ultrafialového záření. Jeho nedostatek může mít za následek řídnutí kostí.

Vitamin E

Vitamin E působí jako antioxidant, který chrání buněčné membrány před peroxidativním poškozením (Crandell, 2001). Podle Frapa (2004) zahrnuje tokoferoly, jejichž bohatým zdroje je čerstvá zelená píce. Nedostatek vitamínu E může mít za následek křehkost červených krvinek a snížení fagocytózní činnosti, což souvisí s imunitním systémem. Doporučené dávkování vitamínu E je podle Mayer a Coenen (2002) u dospělých koní 100 – 200 mg/100 kg ž.hm.

Vitamin K

Vitamin K je nepostradatelný pro srážení krve (Crandell, 2001). Frapa (2004) uvádí, že za normálních podmínek je tento vitamin společně s vitaminem B syntetizován střevní mikroflórou. K jeho nedostatku dochází pouze zřídka. Meyer a Coenen (2002) doplňují, že pokud dojde k nedostatku vitamínu K, k pokrytí potřeby se podávají vitaminové a minerální krmné doplňky.

• Vitaminy rozpustné ve vodě

Mezi vitaminy rozpustné ve vodě patří vitaminy B-komplexu a vitamin C. Protože se tyto vitaminy nerozpouští v tucích, neukládají se ve větším množství v organismu. Z tohoto důvodu je důležitý jejich každodenní příjem v potravě. Skupina těchto vitaminů může být také v těle syntetizována (vitamin C) nebo produkována střevní mikroflórou (B – komplex) (Crandell, 2001). Meyer a Coenen (2002) doplňují, že kromě toho, že jsou vitaminy syntetizovány a produkovány mikrobiálně střevní mikroflórou, ve většině případů nehrozí jejich nedostatek, protože jsou také obsaženy v běžném krmení.

B vitaminy

Dušek a kol. (1999) publikují, že vitaminy skupiny B jsou u koní většinou produkovány střevní mikroflórou a absorbovány stěnou slepého střeva a tračníku. Jsou nepostradatelné tím, že zasahují do metabolismu bílkovin a energetického metabolismu.

Podle Frapa (2004) je denní potřeba vitamínu B1, označovaného také jako thiamin, 3mg/kg živé hmotnosti. Carrol et. al. (1949) doplňuje, že při nedostatku vitamínu B1 lze pozorovat například sníženou chuť k jídlu, pokles váhy, hypertrofii srdeční činnosti nebo špatnou koordinaci zadních nohou.

Vitamin B12 (cyanocobalamin) má pozitivní vliv na krvetvorbu, proto se přidává koním trpícím na anemii a kyselina listová hraje roli při metabolismu uhlíku (Frape, 2004).

Vitamin C (kyselina askorbová)

Vitamin C je nezbytný pro správné fungování organismu, má široké spektrum působnosti a funguje jako antistresový (Dušek a kol., 1999). Frapa (2004) uvádí, že vitamin C je v dostatečné míře syntetizován v tkáních koně z glukózy, ve většině případů proto nehrozí

jeho nedostatek. Podávání vitamínu C může mít však své opodstatnění, např. po operativním zákroku nebo po poranění.

Voda

Frape (2004) tvrdí, že voda tvoří cca 65 – 75 % živé hmotnosti těla dospělého koně, u hříbat pak může zaujímat až 75 – 80 %. Voda je nezbytně nutná pro život zvířete. Kůň také potřebuje přijímat vodu společně s potravou, protože voda slouží jako tekuté médium pro trávení a jako pohon pro transport potravy přes gastrointestinální trakt. Zvýšením teploty prostředí z 15°C na 20 °C se zvýší spotřeba vody o 15 – 20 %. Práce, s ohledem na její trvání a intenzitu může vést ke zvýšení spotřeby vody o 20 – 300 %, protože se voda účastní termoregulace (přes kůži se dostává na povrch těla jako pot, díky kterému se tělo ochlazuje) a je součástí vydechovaného vzduchu. Dušek a kol. (1999) tvrdí, že kůň obecně potřebuje přijmout 2 – 3 l vody na 1 kg přijímané sušiny, což odpovídá dennímu příjmu 20 – 40 l. Laktace, teplota prostředí a pracovní zátěž ovlivňují spotřebu a příjem vody.

3.3. Energetické požadavky dospělého koně

Energii není možné klasifikovat jako živinu, jedná se ale o jeden z nejdůležitějších ukazatelů kvality krmiva pro koně. Obsah energie v krmné dávce je dán množstvím krmiva, které by mělo pokrývat energetické potřeby koně. Přijaté množství pak určuje koncentraci všech dalších složek krmné dávky. Z tohoto pohledu nemůže být krmná dávka sestavena správně, aniž bychom znali její energetický obsah (Pagan, 1998).

Za normálních klimatických podmínek potřebuje kůň pro záchovu denně přibližně 0,6 MJ stravitelné energie na 1 kg živ.hm.^{0,75} a kolem 3g hrubé bílkoviny na 1kg živ. hm ^{0,75} (tab. 4).

Tab. 4 Doporučené denní zásobení dospělých koní v metabolismu záchovy stravitelnou energií a stravitelnou hrubou bílkovinou

Živá hmotnost v dospělosti (kg)	Metabolická velikost těla (kg)	Stravitelná energie (MJ)	Stravitelná hrubá bílkovina (g)
400,00	89,40	53,60	268,00
500,00	106,00	63,60	318,00
600,00	121,00	72,60	363,00
700,00	136,00	81,60	408,00

(Meyer a Coenen, 2002)

Pokud teplota okolí klesne pod $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, stoupne celková spotřeba energie s každým dalším stupněm o 2,5 %. Pokud teplota naopak překročí horní hranici $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, spotřeba energie stoupá rovněž, protože se aktivují regulační mechanismy, které zajišťují výdej tepla z organismu. Koně vykonávající práci, potřebují kromě energie nutnou pro záchovu ještě energii nutnou pro svalovou práci. Tab. 5 ukazuje, o kolik se zvýší potřeba energie v závislosti na vykonávané práci. Pracujícím koním stačí k pokrytí potřeby bílkovin 5 g stravitelné hrubé bílkoviny na 1 MJ energie (Meyer a Coenen, 2002).

Tab.5 Doplnková spotřeba energie na rozdílné práce

Rozdělení podle pracovního využití	Doplnková potřeba energie (% potřeby pro záchovu)
Lehká	až cca 25
Střední	+ 25 až 50
Těžká	+ 50 až 100

(Meyer a Coenen, 2002)

3.4. Základní rozdělení krmiv

Dle Duška a kol. (1999) jsou krmiva definována jako výživné látky minerálního, rostlinného nebo živočišného původu, které jsou nepostradatelné pro výživu zvířat. Jsou rozdělena podle chemického složení, fyzikálních vlastností, původu, způsobu výroby a obsahu živin (tab. 6).

Tab. 6 Rozdělení krmiv (Meyer a Coenen, 2002)

Objemná krmiva		Jadrná krmiva	Krmné směsi, minerální a vitaminové přísady
Zelená píce	Suchá píce		
zelené krmivo	seno	Obilniny	krmné směsi
Okopaniny	úsušky	luskoviny	podle kategorie zvířat
siláže, senáže	plevy	Olejniny	minerální přísady
			minerální a vitaminové směsi

3.4.1. Objemná krmiva

Kořínek (2005) dělí objemná krmiva na čerstvá, sušená a konzervovaná.

Objemná krmiva jsou složena z obsahu buněk a buněčných stěn. Uvnitř buněk nalezneme bílkoviny, škroby, cukry, tuky a organické kyseliny. Tyto části jsou degradovány enzymy produkovanými koňmi a jsou vysoce stravitelné. Buněčná stěna obsahuje vlákninu, která je odolná proti enzymům, které kůň produkuje. Vlákninu rozkládá střevní mikroflóra. Objemná krmiva by měla být základem krmení koní, bez ohledu na to, jak jsou koně chováni a využíváni. Doplnění krmné dávky o jádro, koncentráty, vitaminové nebo minerální doplňky by se mělo uskutečňovat pouze za účelem doplnění potřebných živin, které nejsou v dostatečné míře obsažené v objemném krmivu. Většina majitelů věnuje velkou pozornost jaderným krmivům a zanedbávají sledování obsahu živin v přijímané pastvě nebo senu (Pagan, 1998).

Šišková, Mareš, Večerek, a Zeman (2008) uvádějí, že přítomnost vlákniny v krmivu podporuje žvýkání a produkci slin. Podle Birdové (2004) mají koně fyziologickou i psychologickou potřebu žvýkat. Díky podávání dostatečného množství objemných krmiv bohatých na vlákninu je tento žvýkací instinkt uspokojen. Kůň, který je krmen dostatečným množstvím krmiv bohatých na vlákninu, může strávit příjmem tohoto krmiva až 16 h denně. Naopak u koní krmených vysokým množstvím jádra a nedostatečným množstvím objemných krmiv se tato doba výrazně zkracuje. U těchto koní se pak mohou objevit zlovyky jako ohryzávání stájového vybavení apod.

Šišková, Mareš, Večerek a Zeman (2008) dále zmiňují, že vláknina pomáhá navozovat pocit nasycení. Objemnými krmivy je často možné uhradit veškerou potřebu energie a živin u dospělých koní bez pracovního využití nebo u koní zařazených do lehké práce.

Zelená píce

Zelené krmivo (travní porost)

Hodnota zeleného krmiva i jeho chuť jsou ovlivněny botanickým složením rostlin, klimatem, půdou a hnojením (Meyer a Coenen, 2002). Dušek a kol.(1999) doplňují, že travní porost obsahuje 75 – 85 % vegetační vody a stravitelnost jeho organické hmoty je 65 – 75 %.

Se stárnutím píce se snižuje stravitelnost organické hmoty, snižuje se využitelnost živin a narůstá procento hrubé vlákniny a zhoršuje se chuť porostu.

Čerstvá zelená píce obsahuje málo vlákniny a velké množství vegetační vody, proto je koncentrace živin v poměru k hmotnosti přijatého krmiva malá. Z tohoto důvodu musí kůň na pastvě přijmout velké množství čerstvé píce, aby uhradil potřebu energie a živin (Kořínek, 2005). Dušek a kol. (1999) upozorňují na to, že přechod ze suchého krmení na zelené musí být pozvolný. V opačném případě by mohly nastat zdravotní komplikace.

Podle George (2003) obecně platí, že nezralý porost je výživnější a chutnější než porost zralý. Dobře udržovaná jarní pastvina může poskytnout velké množství energie a bílkovin. Z tohoto důvodu mohou mít koně na takové pastvině problémy s nadváhou.

Podle Duška (1999) závisí kvalita porostu na zastoupení rostlin. Jako kvalitní se označuje porost, který obsahuje 75 % kulturních trav, 20 % vikvovitých a 5 % různých bylin. Takový porost poskytuje koni dostatek živin, minerálních látek a vitaminů. Denní dávka dostatečná k pokrytí potřeb dospělého koně se pohybuje v rozmezí 15 – 25 kg zelené hmoty. Pro sklizeň sena nebo konzervované píce je nejvhodnějším obdobím období stéblování až metání.

Pokud je o pastvu správně pečováno, je možné s minimálním příkrmem jaderných krmiv a správným doplněním stopových prvků a vitaminů, některé kategorie koní plnohodnotně uživit. Jedná se především o hříbata do jednoho roku a o dospělé koně bez pracovního využití (Kořínek, 2005). Mayer a Coenen (2002) doplňují, že obsah energie a bílkovin je ovlivněn stádiem vegetace. S pokročilým stářím rostliny narůstá obsah vlákniny, a tím se snižuje její stravitelnost. Na jaře, v pozdním létě a na podzim (znovu dorostlá zelená píce od září) obsahuje travní porost vlákniny méně (má více listů a méně stonků) a je bohatší na obsah energie a bílkovin. V létě, při silné tvorbě stébel jsou poměry obrácené.

Kůň má v porovnání s přežvýkavci malý žaludek. Z tohoto důvodu se, při pobytu na pastvě, pase v krátkých, ale častých intervalech. Studie s klisnami, která proběhla v Severní Karolíně, odhalila, že se klisny, které pobívaly na pastvě nepřetržitě, pásly 17,2 hodin denně, z toho pasením trávily 89,7% času ze dne a 76,4% času z noci (Frape, 2004).

Jetel, vojtěška

Jetel a vojtěška mají oproti travnímu porostu vyšší obsah bílkovin, energie, vápníku a vitaminů. Obsahují o 20 – 25 % více stravitelné energie než travní porost při stejné zralosti (Pagan, 2009). Protože produkují vlastní dusík, zlepšující nutriční obsah celé pastviny. Největší užitek mají, když jsou součástí pastviny. Mnoho odborníků v zemědělství považuje za ideální složení pastviny určené pro koně směs 60 % trávy a 40 % luštěnin (George, 2003).

Dušek a kol. (1999) uvádějí, že doporučené množství je schodné jako u krmení monokulturami. Optimální množství zelené vojtěšky je tedy 3-5 kg na 100 kg živé hmotnosti za den. Zelený porost by se měl pro dospělé koně sklízet na začátku kvetení a pro hříbata na začátku nasazování poupat. Labuda a kol. (1975) doplňují, že vysoký obsah hrubé vlákniny v období kvetení snižuje stravitelnost živin až o 20 % a ztěžuje zadržení dusíku a tvorbu bílkovin ve zvířecím organismu.

Okopaniny

Krmné okopaniny řadíme mezi šťavnatá, lehce stravitelná glycidová krmiva s nízkým obsahem vlákniny a vysokou výživnou hodnotou. Jsou tak vhodná pro doplnění energie v krmné dávce. Okopaniny mohou tvořit až ¼ sušiny celé krmné dávky, aniž by došlo k negativním dietetickým projevům. Obsah Ca a P je nízký, zatímco převládá obsah K. Okopaniny, které zkrmujeme, musejí být zbaveny nečistot, nesmí být nahnilé, namrzlé nebo s výskytem klíčků (nebezpečí solaninu). Mezi nejčastěji využívané krmné okopaniny patří krmné brambory, krmná řepa, cukrová krmná řepa a krmná mrkev (Zeman, 2006).

- Krmné brambory

Krmné brambory se doporučují přidávat do krmné dávky pouze ve velmi omezeném množství (v maximální dávce 1,5 kg na kus a den). Doporučené množství je 0,5 kg na kus a den, nejlépe pařených brambor (Dušek a kol., 1999). Frap (2004) upozorňuje, že brambory, které jsou zelené či klíčící, obsahují alkaloid solanin, který je pro koně extrémně nebezpečný. Stejně tak brambory poškozené nebo nahnilé. Zde může dojít k velkým zdravotním komplikacím v podobě průjmů, nadmutí a v extrémních případech až k uhynutí zvířete.

- Krmná řepa

Pro krmnou řepu je charakteristická vysoká koncentrace energie, nízká koncentrace vlákniny a vysoká stravitelnost organické hmoty (Zeman, 2006). Meyer a Coenen (2002) dodávají, že krmnou řepu můžeme koním podávat v množství 2 - 5 ks na 100 kg živé hmotnosti za den. S tímto tvrzením jsou však v rozporu Dušek a kol. (1999), kteří udávají dávku pro dospělého koně 5 kg na kus a den.

- Cukrová krmná řepa

Dušek a kol. (1999) uvádí, že cukrová krmná řepa obsahuje velké množství cukru. Jeho využitelnost je asi 85 %. Nejčastěji se využívá jako rychlý zdroj energie u těžce pracujících koní. Využívá se převážně jako zpestření krmné dávky.

- Mrkev

Mrkev má příjemnou chuť, obsahuje velké množství karotenu a je koňmi velmi oblíbená. Oranžové odrůdy jsou bohaté na karoten, z nichž 85 % je přítomno jako beta-karoten (Frape, 2004). Zeman (2006) informuje, že krmná mrkev má z okopanin nejvyšší výživnou a vitaminovou hodnotu. Doporučená dávka je podle Duška a kol. (1999) do 5 kg na 100 kg živé hmotnosti.

Siláž

Siláž je způsob konzervace krmiva založený na principu okyselení hmoty. Čiností bakterií mléčného kvašení (*Streptococcus*, *Lactobacillus* aj.) vzniká kyselina mléčná, která konzervovanou hmotu okyseluje. Silážovat můžeme okopaniny, pícniny či vlhké odpady ze zpracovatelského průmyslu jako jsou např. cukrovarské řízky (Šarapatka, Urban a kol., 2006). Podle Mullera a Undena (2007) je siláž u koní velmi oblíbená. Při experimentu bylo zjištěno, že při možnosti volby ze sena, senáže nebo siláže byla siláž první volbou u 85 % koní.

Meyer a Coenen (2002) uvádějí, že silážováním zelené píce dochází pouze k malým ztrátám živin. Výhodou siláže je, že při jejím zkrmování nedochází k problémům souvisejícím s prachem a zhodnocení živin je za srovnatelných podmínek vyšší než u sena, obsah bílkovin bývá nižší než v seně.

Silážovat je možné různé druhy rostlin. Meyer a Coenen (2002) uvádějí siláže ze zelených rostlin, kukuřičnou siláž, jetelotravní siláž, siláž z řepného chrástu, siláž z lisovaných řízků. Oproti tomu Dušek a kol. (1999) zmiňuje, že při krmení koní se většinou používá kukuřičná siláž. Jiné siláže nezmiňuje.

Podle Meyera a Coenena (2002) je kukuřičná siláž bohatá na škrob, chudá na bílkoviny a obsahuje rozdílné množství minerálů a vitamínů. 3,5 kg kukuřičné siláže s 30 % sušiny odpovídá nutriční hodnotě cca 1 kg ovsu nebo 1,5 kg sena. Pro jezdecké koně je doporučená dávka 2 – 4 kg kukuřičné siláže denně. Oproti tomu chovné klisny a hřebata by vzhledem ke zvýšené potřebě bílkovin měli přijímat menší množství a krmnou dávku mít

doplněnou o krmiva bohatší na bílkoviny. Jetelotravní siláže s obsahem sušiny více jak 30 % bohaté na bílkoviny jsou vhodným krmivem pro chovné klisny a hříbata v růstu právě kvůli vysokému obsahu proteinů. Denní podávání krmiva se řídí především obsahem sušiny a činí 1 – 2 kg/100 ks ž.hm. Před zkrmováním musí být siláže zkontrolovány. Základní zhodnocení siláže před jejím podáváním lze podle základních kritérií (tab. 7).

Kritéria	Vhodná až tolerovatelná	Nezkrmovat
Pach	příjemný kysele aromatický až chlebově šťavnatý příjemný až intenzivní pach pražení slabší až intenzivnější pach kyseliny máselné > 25 % suš.	zkvašeně zplsnivělé nuance až zjevný alkoholický pach lehce plesnivě-zatuchlé pach plísně, tlení nebo hnilobně fekální < 25 % suš. lehké až zjevné zahřátí
Pohmat	- přísady písku/zeminy - bez/málo - průměrně	v důsledku dokvašování lehčí až silnější ztráta struktury (slizké povlaky), Nadprům. kontaminace pískem nebo zeminou
Barva	typická pro produkt lehké odchylky (světlejší nebo tmavší)	bílá-šedá-zelenkavá do černa odchylky barvy plesnivými povlaky - hnízdovitě nebo všeobecně
Znečištění	bez nebo jen málo plevele či cizích součástí	vysoké podíly plevele, zeminy, písku, zdechlin

Tab. 7 Posouzení siláží (Meyer a Coenen, 2002)

Senáž

Meyer a Coenen (2002) uvádějí, že o senáži se mluví v případě, pokud se jedná o konzervát zeleného krmiva s více jak 55 % sušiny (max. 80 %). Senáž tedy stojí mezi senem a siláží. Kořínek (2005) uvádí, že senáž má vzhledem k objemu vysokou koncentraci živin.

Z tohoto důvodu je vhodným krmivem pro koně, kteří potřebují doplnit dostatečné množství živin v relativně malém množství krmiva. Dušek a kol.(1999) doplňují, že se koním nedoporučuje podávat siláž ani senáž jako krmivo hlavní. Konzervovaná krmiva nesmějí být

kontaminována houbami a při zařazení senáže do krmné dávky je důležité dodržet navykací období. Zkrmování senáže by nemělo přesáhnout množství 12 kg na kus a den.

Suchá píce

Seno

Seno je považováno za základní objemné krmivo pro koně. Za nejvhodnější je považováno seno z lučních porostů. Zkrmuje se ale i seno jetelové nebo vojtěškové (Čermák a kol., 2002). Mareš, Šišková a Večerek (2008) však dodávají, že seno z monokultur (jetel, jílek, vojtěška), z důvodu, že obsahuje vyšší množství dusíkatých látek a vápníku, je vhodné podávat spíše jako doplněk k senu lučnímu. Dusíkaté látky většinou koním nechybí. Nebezpečí může nastat v případě jejich přebytku, při kterém mohou být poškozeny některé orgány, např. játra.

Seno musí být dobře vyzrálé (5 – 6 týdnů pos klizni), protože v tomto období v něm probíhají enzymatické procesy, seno se potí a kvasí (Labuda a kol., 1982). Podle Frapa (2004) je důležité dbát na kvalitu zkrmovaného sena. V žádném případě by nemělo obsahovat plísně, což představuje značný problém při jeho výrobě za nepříznivého počasí a absenci umělých sušiček. Kvalitní seno je zelené s obsahem lístků, s typickou vůní, bez plísní, prachu a plevele. Seno obsahující plísně vyvolává u koní průjmy, koliky, dýchací obtíže a alergie. Seguin a kol. (2012) zmiňují, že výsledky této studie zaměřené na zlepšení kvality krmiv prokázaly, že pozdnější sklizni sena se snížila výsledná kontaminace houbami a obsah prachu. Tím je zvýšena hygienická kvalita sena.

Nutriční a dietetická hotnota sena je závislá na druhu usušené píce, na vegetačním stádiu a na průběhu konzervace (Jakobe a kol., 1987). Krmení kvalitním senem má řadu pozitivních účinků na zdraví koně. Prvním pozitivem je jeho struktura. Velké částice, které je kuň nucen rozmělnit, podporují proslinění krmné dávky. Sliny mají pozitivní vliv na trávení některých živin, např. škrobu, pomáhají udržovat vyrovnané pH v trávicím traktu a vytváří vhodnou kašovitou strukturu zažívatin. Odpovídající dráždění zažívacího traktu podporuje jeho peristaltiku a napomáhá jeho rozvoji. Všechny tyto aspekty snižují riziko kolikových stavů (Mareš, Šišková, Večerek, 2009).

Doporučené množství sena se různí. Dušek a kol. (1999) uvádějí spotřebu sena pro dospělého koně 8 – 12 kg na den. Oproti tomu Meyer a Conenen (2002) udávají spotřebu sena

až 3 kg na 100kg živé hmotnosti. Mareš, Šišková a Večerek (2009) zmiňují, že spotřeba sena včetně ztrát se pohybuje den kolem 4 % živé váhy zvířete.

Sláma

Slámu řadíme mezi suché balastní krmivo s vysokým obsahem vlákniny (35 – 40 %), nízkou koncentrací živin a s nízkou stravitelností organických živin (40 – 45 %) (Zeman, 2006). Ke krmení koní se používá především sláma ovesná. Krmná sláma (nenařezaná) slouží především k zabavení koní, regulaci přijmutého krmiva, pro dostatečný pocit nasycení a k zachování fyziologických podmínek v tlustém střevě. Nadměrné zkrmování slámy (nad 1 kg/100 kg živé hmotnosti za den) může zvláště u starých koní rozvinout koliku (Meyer a Coenen, 2002).

Úsušky

Podle Veselého a kol. (1984) jsou úsušky vyráběny konzervací horkovzdušným sušením. Jde především o krmiva s vysokou energetickou a biologickou hodnotou, která jsou využívána, podobně jako jaderná krmiva, k přímému krmení nebo jako komponenty do krmných směsí.

Horkovzdušné sušení plodin je řazeno k nákladným způsobům konzervace. Předností této úpravy plodin jsou nízké ztráty živin (3 – 5 %), omezení vlivu počasí, vysoká nutriční hodnota finálního produktu a jeho stabilita. Přednost ve výběru vhodných píceň pro výrobu úsušků je dnes dávána vysoce kvalitním krmivům a to jak bílkovinným, tak sacharidovým. Kvalitní úsušky tvoří základní komponent krmných směsí pro koně. Horkovzdušné úsušky se vyznačují vysokou biologickou hodnotou (vojtěškové úsušky), vysokou koncentrací energie (cukrovarské řízky) a nižším obsahem vlákniny. Úsušky pícnin mají vysokou koncentraci minerálních látek. Mají až 10x vyšší obsah Ca, K, 3x větší obsah Na a až o ½ méně P než obiloviny (Zeman, 2006).

Plevy

Podle Duška a kol. (1999) jsou plevy obaly semen. Mezi nejhodnotnější řadíme plevy ovesné a pšeničné. Mají vyšší nutriční obsah než příslušná sláma a 10 - 13 % minerálních látek. Autoři Dušek a kol. (1999) a Zeman (2006) se shodují, že v současné době se plevy v krmných dávkách koní neuplatňují.

3.4.2. Jadrná krmiva

Dušek a kol. (1999) řadí mezi jadrná krmiva obiloviny, luskoviny a olejninu.

Obiloviny

Čermák (2002) uvádí, že obiloviny jsou typické vysokou koncentrací základních organických živin a nízkým podílem hrubé vlákniny. McIlwraith a Rollin (2011) doplňují, že obiloviny jsou bohaté na množství energie, ale typicky chudé na množství obsažených proteinů, vitaminů a minerálů. V tomto se shodují se Zemanem (2006), který publikuje, že zrna obilovin patří ke krmivům s nízkým obsahem minerálních látek, kdy obzvláště nízký je obsah vápníku. Fosfor je vázaný ve formě kyseliny fytové. Zvířata však nemají enzym fytázu, který je potřebný k jeho uvolnění z této vazby a fosfor se dostává výkaly do půdy. Všeobecně obiloviny řadíme ke glycidovým krmivům. Obsah dusíkatých látek bývá v průměru 10 %.

- Oves

Oves bývá u chovatelů nejčastější volbou při krmení jadrným krmivem. Obsahuje dostatečné množství bílkovin, vápníku a fosforu pro splnění nutričních požadavků dospělého koně. Objemná povaha ovsa umožňuje majitelům koní maximální svobodu při jeho použití s minimem nebezpečí zaživacích problémů (Parker, 2013). Frappe (2004) doplňuje, že krmení ovsem je v porovnání s krmením ostatními jadrnými krmivy bezpečnější. Má nízkou hustotu a vyšší obsah vlákniny, velikost zrna je vhodná k důkladnému rozžvýkání. Ovesné slupky obsahují nízké procento energie. Studie zabývající se účinky ovsa a kukuřice na stravitelnost přijatého krmiva (Peiretti et al., 2001) ukázala, že přidáním ovsa k senu se zvýší celková stravitelnost krmné dávky, přičemž je vhodnější podávat oves mačkaný.

Živinové složení ovsa se objeví v tabulce 8. Oves je oproti ostatním obilovinám bohatý na množství bílkovin (Pagan, 1998). Podle Coffmana (1961) tráví koně oves v porovnání s ostatními obilovinami, jako je kukuřice a pšenice, výrazně jednodušeji. Frappe (2004) zmiňuje, že oves můžeme krmit celý v případě, že má kůň dobře vyvinuté stoličky. Šrotování nebo drcení ovsa je vhodné v případě, že oves krmíme hříbatům nebo starým koním, kteří mají problémy s chrupem. Mayer a Coenen (2002) zmiňují, že množství podávané dávky se u ovsa řídí pracovním výkonem, velikostí zvířete a dalšími podávanými

krmivý. Jednostranné krmení vysokými dávkami ovsa však může vést k poruchám metabolismu (obzvláště v hospodaření s minerálními látkami).

- Ječmen

Ječmen má vyšší biologickou hodnotu než oves, koně ho však nežerou s takovou chutí. Můžeme jím nahradit oves z 1/3. Ječmen zvyšuje u koní spíše přírůstkovou hmotnost než výkonost. Při vysokých dávkách hrozí nebezpečí vzniku trávicích poruch (kolik), obzvláště v případech, pokud nebyl kůň na příjem ječmene postupně navyklý (Dušek a kol.,

1999). Meyer a Coenen (2002) uvádějí, že vzhledem ke své tvrdosti a nízké stravitelnosti škrobu musí být ječmenná zrna šrotována nebo tepelně ošetřena. 1 kg ovsa odpovídá energetické hodnotě 0,9 kg ječmene.

- Kukuřice

Kukuřice je krmivo bohaté na energii a chudé na vlákninu s velkým podílem škrobu. Z těchto důvodů se musí dbát při jejím zkrmování vyšší opatrnosti než při krmení ovšem, protože by mohlo dojít k zažívacím potížím (Parker, 2013).

Doporučovaná náhrada za ovse je maximálně 50 % z celkové dávky ovsa. Její energetický potenciál je využíván zejména v krmných směsích pro koně (Dušek a kol., 1999). Podle Frapa (2004) je kukuřice vhodným doplňkem koňské dávky i přesto, že jde o krmivo chudé na bílkoviny, protože je dobrým zdrojem některých ve vodě rozpustných vitaminů. Meyer a Coenen (2002) uvádí, že 1 kg ovsa odpovídá energetické hodnotě cca 0,85 kg kukuřice. Mezi nevýhody kukuřice patří velké tvrdé zrno, které je stoličkami koně těžko rozmělnitelné. Stejně jako ječmen je kukuřice špatně stravitelná (Kořínek a kol., 2005).

- Pšenice

Pšenice je krmivo, které by mělo být zkrmováno pouze upravené a v omezené míře. Velikost zrna je malá, proto nemusí být důkladně rozžvýkána, obsahuje málo vlákniny a lepek. Při vyšších dávkách nebo zkrmování neupravené pšenice hrozí komplikace v podobě zatěžavých potíží (Fraps, 2004).

Pšenice se využívá při výrobě pšeničných otrub. Ty obsahují především vrchní vrstvu obilného zrna a malý podíl vnitřku zrna. Otruby se zkrmují převážně promíchány s dostatečným množstvím vody, aby se předešlo zácpě. Působí lehce projímavě (T. Gore, P.

Gore a Giffin, 2008). Meyer a Coenen (2002) uvádějí, že v případě kvalitních pšeničných otrub je možné zkrmovat množství až 0,2 kg na 100 kg živé hmotnosti za den.

Luskoviny

Koním se může zkrmovat v menší míře luštěninový šrot. Jedná se o krmivo bohaté na bílkoviny a je vhodné pro koně, kteří mají zvýšené požadavky na příjem bílkovin, hříbata a mladé koně, nebo jako přídavek koním těžce pracujícím, u kterých je záruka, že přijaté bílkoviny v luštěninovém šrotu budou energeticky využity a nejdojde tak ke zdravotním komplikacím způsobených z jejich nadbytku. Na luskoviny se musí koně navykat postupně. Zkrmovat se mohou také v případě, že krmná dávka je chudá, např. pouze z okopanin a slámy, bez kvalitního sena (Čermák, 2002).

Oblíbenou luštěninou v krmení koní je bob koňský. Podle Labudy a kol. (1982) se jedná o vhodné bílkovinné krmivo s obsahem dusíkatých látek 26 – 28 %. Čermák (2002) uvádí, že bob koňský se zkrmuje šrotovaný, kdy má vyšší stravitelnost. Zkrmuje se těžce pracujícím koním, ale vyšší dávky způsobují nadýmání. Za nejkvalitnější luštinu je brána sója, která nachází hlavní uplatnění jako bílkovinný komponent v krmných směsích.

Olejniny

Veselý a kol. (1984) zmiňují, že naprostá většina olejin je využívána na výrobu tuků, ke krmným účelům se používají převážně vedlejší produkty tukového průmyslu (extrahované šroty, pokrutiny).

Meyer a Coenen (2002) uvádějí, že 1g tuku dodá dvojnásobné množství energie než 1g škrobu, z tohoto důvodu jsou tuky využívány především pro krmení vysoce výkonostních koní k doplnění energie. Z tuků zvířata upřednostňují oleje. Mezi rostlinnými je nejoblíbenější olej kukuřičný, dále je podáván olej sójový nebo slunečnicový. Tuky se mohou přidávat do krmné směsi nebo přímo do žlabu s připraveným krmivem. Tuk je možné přidávat v množství 0,5 – 0,75 g/ 1 kg živé hmotnosti, maximálně však dvojnásobné množství za den. Podávání větších dávek by mohlo mít za následek poruchy stravitelnosti vlákniny a absorpce Ca. Podle Zemana a kol. (2006) se mezi olejniny řadí semeno lnu setého, řepka olejná, sója a slunečnice.

Lněné semínko je nejčastěji využívanou olejinou ve výživě koní, obsahuje zdraví prospěšné omega – 3 mastné kyseliny. Má pozitivní vliv na imunitu, reguluje trávení, pomáhá

udržovat zdravou srst a kopyta (Getty, 2009). Podle Frapa (2004) by mělo být lněné semínko před zkrmováním tepelně upraveno, povařeno nebo spařeno horkou vodou, aby se inaktivoval enzym lináza, který by mohl způsobit zdravotní komplikace. Pokud by nebylo před zkrmováním upraveno, mohlo by dojít k otravě koně. Enzym lináza totiž ve vlhkém prostředí uvolňuje HCN z glykosidů semen, povařením se však aktivita HCN inaktivuje. Dalším pozitivním efektem vaření je uvolnění slizových látek, které mají také pozitivní vliv na zažívací trakt koně – slizové látky napomáhají předcházet zácpám a chrání zažívací trakt.

Podle Čermáka a kol. (2002) je lněné semínko podáváno v menších dávkách (do 1 kg) koním v tréninku, klisnám před porodem nebo v první fázi laktace, koním nemocným nebo zesláblým. Dušek a kol. (1999) uvádějí, že v běžné praxi je koním krměn tzv. „masch“ teplého krmiva, který je připraven z 0,25 kg pšeničných otrub, 0,05 – 0,10 kg lněného semene, 1,5 kg mačkaného ovsa a 0,03 NaCl rozmíchaných v 1,25 – 1,5 l horké vody.

3.4.3. Krmné směsi

Krmné směsi jsou jadrná krmiva, která jsou složena především z rostlinných komponentů, obohacených o minerální a vitaminové doplňky. Při jejich přípravě se využívá obilovin, luštěnin, mlýnských odpadů (mouka, otuby, klíčky) a odpadů tukového průmyslu (extrahované šroty, pokrutiny). Krmné směsi lze podle obsahu živin dělit na kompletní krmné směsi a doplňkové krmné směsi (Čermák, 2002).

Kompletní krmné směsi, které uhrazují celkovou potřebu živin pro koně, se u nás nevyrábějí (Čermák, 2002). Jsou určeny především pro těžce pracující koně nebo pro koně se zdravotními problémy. Obsahuje větší množství objemných krmiv, které bylo nejprve šrotováno a potom buď samostatně nebo s určitým množstvím jadrných krmiv granulováno. Tato krmiva však, přestože obsahují komponenty i z objemných krmiv, nemohou nahradit vzhledem k velikosti částic, nezastupitelnou roli strukturální vlákniny (Mareš a kol., 2008).

Z doplňkových směsí, které doplňují živiny v krmné dávce, která je složena ze statkových krmiv, se vyrábí například melasované krmivo složeno z krmné mouky, mačkaného ovsa, otrub, celého ovsa, ječmene, ovesných slupek, úsušků pícnin a minerální krmné přísady (Čermák, 2002).

Podle Meyera a Coenena (2002) jsou doplňková krmiva nabízena ve velmi široké škále. Při nákupu musí mít majitel koně tedy jasnou představu o tom, k čemu má zakoupená

krmná směs sloužit. Krmivo může sloužit k doplnění energie, zásobení bílkovinami či má vyplnit mezery v zásobení vitaminy a minerálními látkami.

Meyer a Coenen (2002) rozdělili doplňkové krmné směsi do následujících kategorií:

- Doplňkové krmivo k senu/ovsu – vyrovnává možné karence (Ca, karoten, stopové prvky) u dávek složených jen ze sena a ovsa. Používají se v množství 0,2 - 0,3 kg / 100 g živé hmotnosti výměnou za odpovídající množství ovsa.
- Doplňková krmiva jako náhražka za oves – krmí se v kombinaci s objemnými krmivy a optimálně je doplňují. Podávané množství je odvozeno podle zátěže.
- Doplňková krmiva pro chovné klisny – obsahují vyšší množství proteinu, minerálních látek a vitamínů
- Doplňková krmiva pro sportovní koně – obsahují málo vlákniny a popelovin, vykazují vyšší energetickou hustotu díky obilným vločkám a zvýšenému obsahu tuku (11,6 MJ stravitelné energie a více).
- Doplňková krmiva s vysokým obsahem vlákniny (více než 200 g/kg) – mají nízký obsah energie a jsou vhodná pro koně se sklonem k tvorbě tuku a pro koně tučné. Vlákna je zde silně rozmělněna, proto by základní krmivo mělo být tímto krmivem nahrazeno jen v omezené míře.
- Doplňková krmiva pro sající a odstavená hřebata – jedná se o energeticky chutná krmiva s vysokým podílem biologicky hodnotné bílkoviny. Obsahují méně vlákniny a jsou schopná krýt zvláštní nároky rostoucích hřebat (především potřebu esenciálních aminokyselin, vitamínů, mědi).
- Doplňková krmiva pro roční hřebata – z důvodu k poklesu intenzity růstu hřebat mají nižší obsah bílkovin a minerálních látek.

3.4.4. Minerální a vitaminové přísady

Minerální přísady a minerální směsi

Podle Zemana (2006) jsou minerální krmiva určena jako suroviny pro přímé využití nebo jako komponenty do krmných směsí. Čermák (2002) doplňuje, že v případě doplňování

minerálních přísad, se vychází z celkového obsahu minerálních látek v základní krmné dávce a ze způsobu a intenzity zatížení koně.

Dušek a kol. (1999) rozděluje minerální krmné přísady následovně:

1. Vápenaté minerální krmné přísady:

- ❖ Krmný vápenec – jde o mikromletý uhličitan vápenatý, jeho stravitelnost přímo závisí na jemnosti mletí, podle Labudy a kol. (1972) obsahuje 1 kg mikromletého vápence 346,7g Ca, 31,2 g Na, 116 g Mg, 0,5 g K, 1463,7 mg Fe, 0,71 mg Cu, 54,6 mg Mn, 28,7 mg Zn, 0,10 mg Co a 1 mg Mo
- ❖ Plavená křída – je čistý uhličitan vápenatý připravován vymýváním mleté křídou vodou.
- ❖ Lasturové mléko – u nás poměrně neznámé, jde o jemně rozemletý grit z lastur vodních živočichů, využitelnost Ca pro koně z tohoto produktu je poměrně nízká
- ❖ Chlorid vápenatý – obsahuje přibližně 36 % Ca a 64 % Cl, v organismu prohlubuje acidózu. Maximální doporučená dávka je 4 g na 100 kg živé hmotnosti koně a den.
- ❖ Vaječné mleté skořápky – obsahují 70,6 – 88 % uhličitanu vápenatého. Po sterilizaci a sušení v podobě moučky jsou dobrým zdrojem Ca.

2. Vápenatofosforečné minerální přísady

- ❖ Kostní moučka – vyrábí se z odtučněných a odolejovaných kostí, které jsou rozemlety na moučku a sterilizované (zneškodnění patogenních zárodků). V krmných minerálních směsích má být do 40% kostní moučky
- ❖ Kostní šrot – jedná se o sterilizovaný sušený mletý výrobek ze stejného materiálu jako kostní moučka, pro koně není tolik vhodný, protože není dosti jemný
- ❖ Krmné vápno – vzniká chemickým rozkladem kyselinou solnou a vysrážením kyseliny fosforečné vápenatým mlékem
- ❖ Krmné fosforečnany – jedná se o minerální přísady na bázi fosforečnanu, které obsahují soli Ca, Na a K
- ❖ Dihydrogenfosforečnan vápenatý – vzniká odpařením kyselého roztoku fosforečnanu nebo hydrofosforečnanu, distribuuje se ve formě bílého prášku
- ❖ Hydrofosforečnan vápenatý – vhodná přísada do krmných dávek hříbat a klisen

- ❖ Fosforečnan sodný – v krmných dávkách se využívá především tam, kde je přebytek vápníku a zkrmuje se vyšší podíl okopanin
- ❖ Pyrofosforečnan sodný – doporučené množství v krmných směsích je 2 % a v minerálních přísadách max. 30 – 50 %
- ❖ Hexametafosforečnan sodný – při 65 % obsahu oxidu fosforečného obsahuje asi 284g P a 211 g Na

Kombinované minerální krmné přísady

Minerální krmné přísady je vhodné zařazovat do krmné dávky koní pod podmínkou dokonalé znalosti koncentrace a obsahu minerálních látek v základní krmné dávce a znalosti obsahů minerálních látek v minerálních směsích. V ČR se vyrábí doplňky krmných dávek koní např. značek Fitmin, Univit, Vitamix aj.

Vitaminové směsi

Vedle minerálních doplňků je na trhu celá řada vitaminových doplňkových krmiv. Produkty s vitaminy rozpustnými ve vodě mohou obsahovat až 50 000 IU vitamínu A a 200 IU vitamínu D/ ml či g. Z tohoto důvodu musí být důsledně dodržovány dávkovací předpisy.

Pro koně s problémovými, měkkými či popraskanými kopyty jsou k dispozici produkty bohaté na biotin, pro koně náchylné ke stresu produkty bohaté na vitamin C.

Přípravky na vitamin E (často v kombinaci se selenem a vitamínem B) jsou vhodné pro sportovní koně s vysokým výkonem. Pro klisny jsou k dispozici produkty bohaté na karoten. Pro doplnění vitamínů skupiny B jsou nabízeny i kvasnicové produkty (Meyer a Coenen, 2002).

3.5. Zásady správné techniky krmení

Podle Čermáka (2002) je trávicí ústrojí u koně menší než u přežvýkavců. Z tohoto důvodu by měl kůň přijímat krmivo v menších dávkách několikrát denně. Krmen by měl být v ideálním případě vždy, když krmivo potřebuje, má čas ho přijmout a zpracovat. Dobré proslinění a pokousání je důležité pro následující zpracování potravy a liší se podle struktury přijímaného krmiva. Seno a řezanka slámy jsou 4krát více prosliněny než čerstvá zelená píče, oves 2krát. Kůň by měl být krmen minimálně třikrát denně, z toho polovina krmné dávky by měla být podávána k večernímu krmení. Stejně tak hůře stravitelná krmiva a šťavnatá krmiva je vhodné podávat spíše k večernímu krmení, abychom zbytečně nezatěžovali trávicí trakt

koně přes den, kdy pracuje. Čermák (2002), Zeman (2006) a Frape (2004) se shodují, že jednou z důležitých zásad správného krmení je dodržování doby podávaného krmení a jeho pořadí, kdy se podává nejdříve objemné krmivo. Při zařazování nového krmiva do krmné dávky musí být veškeré změny prováděny pozvolně. Čermák (2002) dále uvádí, že pokles nebo nárůst pracovní zátěže by měl být doprovázen vhodným přizpůsobením krmné dávky.

3.6. Příklady krmných dávek pro pracující koně

Podle Zemana (2006) při sestavování krmné dávky pro pracujícího koně vycházíme z normy pro záchovu a dokončení růstu (pro koně, kteří nejsou ještě dostatečně vyvinuti) a z přídatku živin odstupňovaného podle zatížení zvířete.

Podle Čermáka (2002) je správnou výživu koní vždy nutné sladit s pracovním zatížením, které musí být doprovázeno snížením nebo naopak zvýšením krmné dávky.

S každým větším zatížením má být v krmné dávce zastoupeno větší množství jádra a sena za současného snížení šlavinaté píce a krmné slámy. Příklady krmných dávek pro teplokrevníky o hmotnosti 500 - 600 kg ukazuje tab. 8.

Tab. 8 Příklady krmných dávek pro teplokrevníky o průměrné živé hmotnosti 500 - 600 kg

Krmivo	Práce		
	Lehká	Střední (kg/kus/den)	Těžká
Typ dávky s ovsem			
Oves	4	5	6
Luční seno	4	4,5	5
Krmná sláma	5	4	4
Typ dávky s krmnou řepou			
Krmná řepa*	8	12	16
Melasované krmivo	1	2	3
Seno luční	3	4,5	6
Krmná sláma	5	4	3

*) při používání krmné mrkve bude její dávka o 20 % nižší než u krmné řepy (Čermák, 2002)

Minerální látky, zejména vápník a fosfor, bývají v uvedených dávkách pro lehce pracující koně obsaženy v dostatečném množství. Vzhledem k možnému kolísání minerálních látek v různých pícech, se doporučuje přidávat k uvedeným krmným dávkám denně 50-60 g minerální směsi (např. krmný vápenec) a 30 – 40 g krmné soli (Čermák, 2002).

4. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo schromáždit a utříbit informace týkající se krmiv vhodných pro výživu koní. Pro pochopení dané problematiky bylo nezbytné popsat anatomii a fyziologii trávicí soustavy a shrnout informace o živinách nezbytných pro správné fungování koňského organismu.

Základní složkou krmné dávky by měla být krmiva objemná, zajišťující dostatečné množství rostlinné vlákniny, a to bez ohledu na to, jakým způsobem je kůň využíván. Následné doplnění krmné dávky jadrnými krmivy, krmnými směsmi, vitaminovými nebo minerálními doplňky by se mělo uskutečňovat za účelem doplnění potřebných živin, které nejsou v dostatečné míře obsažené v předkládaném objemném krmivu.

Na základě znalostí jednotlivých druhů krmiv, energetických a živinových požadavků konkrétního jedince, je poté možné sestavit vhodnou krmnou dávku. Zkrmování vhodných krmiv a dodržování zásad správné techniky krmení je jedním ze základních předpokladů pro udržení optimálního zdraví a pohody koně.

5. Seznam použité literatury

- Bílek, F. a kol. 1957. Speciální zootechnika - Chov koní. 1957. SZN. Praha. 1031 s.
- Birdová, J. 2004. Chov koní přirozeným způsobem. Slovart. Praha. 206 s. ISBN: 80-7209-644-3.
- Bridges, C.H., Harris. E.D. 1988. Experimentally induced cartilaginous fractures (osteocondritis dissecans) in foals fed low-copper diets. J. Am. Vet. Med. Assoc. 193. 215 - 221.
- Carrol, F. D., Goss, H., Howell, C.E., 1949. The Synthesi of B Vitamins in the horse. Journal of Animal Science. 8. 290-96.
- Coffman, F.A. 1961. Oats and oat improvement. Am. Society of Agronomy. Madison. p. 650. ISBN: 0891180095.
- Crandell, K., 2001. Vitamin requirements in the horse. In: Advances in Equine Nutrition II. Pagan, J.D. and R.J. Geor (Ed.). Nottingham University Press. UK. p. 305-315. ISBN: 1897676786.
- Cymbaluk, N.F., Smart, M.E. 1993. A review of possible metabolic relationships of copper to equine bone disease, Equine Vet. J. 16. 19-26.
- Čermák, B. a kol. 2002. Zásady krmení koní. 2.upravené vydání. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 34 s. ISBN: 80-7271-124-5.
- Černý, H. 2002. Veterinární anatomie pro studium a praxi. Noviko a.s. Brno. 528 s.. ISBN: 80-86542-01-7.
- Dunnett, C. 2005. Dietary lipid form and function. In: Advances in Equine Nutrition III. Pagan, J.D. Nottingham University Press. UK. pp. 37-54. ISBN: 1904761283.
- Dušek, J. a kol. 1999. Chov koní. 1. vyd. Brázda. Praha. 350 s. ISBN: 80-209-0282-1.
- Frape, D. 2004. Equine nutrition and feeding. Third edition. Blackwell Publishing. London. p. 650. ISBN: 1-4051-0598-4.

Geor, J. Pasture Grass: The Healthy Choice. The horse [online]. Březen 2003. [cit. 2013 – 20 – 3.] dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/13696/pasture-grass-the-healthy-choice>

Getty, J.M. 2009. Feed Your Horse Like a Horse. Dog Ear Publishing. Indianapolis. p. 484. ISBN: 9781608442140.

Gore, T., Gore, P., Giffin, J.M. Horse Owner's Veterinary Handbook. Third edition. Willey Publishing. Hoboken. p. 720. ISBN: 978-0470126790.

Harris, P.A. 1998. Nutrition for Health - Developments in Equine Nutrition: Comparing the Beginning and End of This Century. The Journal of Nutrition. 12. 2698S - 2703S.

Hihami, A. 1999. Occurrence of white line disease in performance horses fed low-zinc and low-copper diets. J. Equine Sci. 10. 1-5.

Jakobe, P., Barancic, F., Doležal, P., Hartman, M., Kalac, P., Prikryl, J. 1987. Konzervace krmiv. 1. vyd., SZN, Praha, 264 s.

Kořínek, D. 2005. Výživa koní od „základů“. Jezdeckví. 06. 70-71.

Labuda, J. a kol. 1975. Výživa a krmienie hospodárskych zvierat. Príroda. Bratislava. 523 s. ISBN: 64-025-75.

Mareš, P., Šišková, P., Večerek, M., 2009. Co by jste měli vědět o seně I. Jezdeckví. 06. 68-69.

Mareš, P., Šišková, P., Večerek, M., Zeman, L. 2008. Jaká používat krmiva. Jezdeckví. 02/2008. 20-21.

Marvan, F. a kol., 1992. Morfologie hospodárskych zvierat. 4. vydání. Brázda. Česká zemědělská univerzita v Praze. 304 s. + 24 s. příloh. ISBN: 978-80-213-1658-4.

McIlwraith, C.W., Rollin, B.E. 2011. Equine Welfare. Wiley-Blackwell. United Kingdom. p.504. ISBN: 978-1-4051-8763-3.

Meyer, H., Coenen, M., 2002. Pferdefütterung. Auflage: 4. Parey im MVS. Berlin. p. 256. ISBN: 978-3830440215.

Muller, C. E., Udén, P. 2007. Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. Animal Feed Science and Technology. 1 – 2. 66–78.

- NRC. 2007. Nutrient Requirements of Horses. 6th rev. ed. Washington, DC. National Academy Press.
- Pagan, J.D. 1998. Advances In Equine Nutrition I. Nottingham University Press. UK. p. 592. ISBN: 9781897676837.
- Pagan, J.D. 2001. Micromineral requirements in horses. In: Advances in Equine Nutrition II. Pagan, J.D. and R.J. Geor (Ed.). Nottingham University Press, UK. p. 317-327. ISBN: 1897676786.
- Pagan, J.D., Nash, D. 2006. Managing growth to produce a sound athletic horse. In: Proc. 15th Ann. Kentucky Equine Research Conf., Lexington, KY, p. 71-81.
- Pagan, J.D. 2009. Advances in equine nutrition IV. Nottingham University Press. Nottingham. p. 423. ISBN: 978-1-904761-87-7.
- Parker, R. 2013. Equine Science, 4th edition.. Delmar Learning. Mason. p. 633. ISBN: 9781111138776.
- Peiretti, P.G., Miraglia, N., Bergero, D. 2011. Effects of oat or corn on the horse rations digestibility. Journal of Food Agriculture and Environment. 9. 268 – 270.
- Reece, W.O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. 2. rozšířené vydání. Grada Publishing, a.s. Praha. 480 s. ISBN: 978-80-247-3282-4.
- Seguin, V., Garon, D., Lemauviel-Lavenant, S. et al. 2012. How to improve the hygienic quality of forages for horse feeding. Journal of the Science of Food and Agriculture. 92 (4). 975–986.
- Schryver, H.F. 1990. Mineral and vitamin intoxication in horses. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 6. 295-31.
- Schryver, H.F., Hintz, H.F., Craig. P.H. 1971. Phosphorus metabolism in ponies fed high phosphorus diet. J. Nutr. 101. 259-264.
- Šarapatka, B., Urban, J. a kol. 2006. Ekologické zemědělství v praxi.1. vyd. PRO-BIO, Šumperk. 502 s. ISBN: 978-80-903583-0-0.
- Vencl, B., Frydrych, Z., Krása, A., Pospíšil, R., Pozdíšek, J., Sommer, A., Šimek, M.,

Zeman, L. 1991. Nové systémy hodnocení krmiv pro skot.. Akademie zemědělských věd CSFR, Praha, 134 s. ISBN: 80-7002-022-9.

Veselý, Z., Chloupková, V., Jagoš, P., Jakobe, P., Jambor, V., Kolár, I., Lakota, V., Ochodnický, D., Piskac, A., Šimecek, K., Špacek, F. 1984. Výživa a krmení hospodářských zvířat. 1. vyd. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 360 s.

Zeman, L. 2006. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi Press. Praha. 360 s. ISBN: 80-86726-17-7.

