

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra genetiky, šlechtění a výživy zvířat

Studijní obor: zootechnika

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

STUDIUM VÝŽIVY A KRMENÍ MLADÝCH SPORTOVNÍCH KONÍ

Autor bakalářské práce:

Tereza Šímová

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Lád, CSc.

České Budějovice

2012

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Studium výživy a krmení mladých sportovních koní“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu literatury.

V Českých Budějovicích 5. dubna 2012

Tereza Šímová

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

V Českých Budějovicích 5. dubna 2012

Tereza Šímová

Děkuji panu docentovi Ing. Františkovi Ládovi, CSc. za odborné vedení, konzultace, cenné připomínky a trpělivost při zpracování této bakalářské práce.

Dále děkuji Agro Hochstaffl s.r.o. za poskytnutá data a odborné rady při zpracování tématu výživy mladých sportovních koní.

Abstrakt

Cílem práce je zhodnotit krmnou dávku v daném agro podniku. Krmná dávka je sledována u mladých, ročních a dvouletých, amerických klusáků, kteří se začínají zaučovat v sulce. Dále je hodnocen obsah jednotlivých živin v porovnání s doporučenou normou pro koně.

Abstract

The aim is to assess diet in the agro business. Ration is observed in young standardbred who are beginning to teach in the tandem. Furthermore, the content of individual nutrients evaluated in comparison with the standard for horses.

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 Trávicí soustava a trávení u koní	8
2.1.1 Ústní dutina	9
2.1.2 Hltan	10
2.1.3 Jícen	10
2.1.4 Žaludek	10
2.1.5 Střevo	11
2.1.5.1 Tenké střevo	12
2.1.5.2 Tlusté střevo	12
2.1.6 Konečník	13
2.1.7 Slinivka břišní	13
2.1.8 Játra	14
2.2 Živiny ve výživě koní	14
2.2.1 Voda	14
2.2.2 Bílkoviny	15
2.2.3 Sacharidy	15
2.2.4 Tuky	16
2.2.5 Minerální látky	16
2.2.5.1 Makroprvky	17
2.2.5.2 Mikropvky	17
2.2.6 Vitamíny	18

2.2.6.1 Vitamíny rozpustné v tucích	18
2.2.6.2 Vitamíny rozpustné ve vodě	19
2.3 Druhy krmiv používané ve výživě koní	19
2.3.1 Seno	19
2.3.2 Krmná sláma	20
2.3.3 Zelená píce	20
2.3.4 Statková jadrná krmiva	21
2.3.4 Průmyslová jadrná krmiva	21
2.4 Zásady správného krmení	22
2.5 Výživa sportovních koní	22
2.6 Technika krmení sportovních koní	24
2.7 Americký klusák	25
2.7.1 Historie plemene	25
2.7.2 Popis plemene	26
2.7.3 Charakteristika	26
2.7.4 Využití	26
2.7.5 Klusácké dostihy	27
3. Metodika	28
4. Výsledky a diskuze	29
4.1 Krmná dávka	31
4.2 Čas a dávka krmení	31
5. Závěr	34
6. Seznam použité literatury	35

1. Úvod

Tím, že si člověk koně domestikoval je nucen zajistit mu potravu, která obsahuje správné množství potřebných látek. Výživa je jedním z nejdůležitějších faktorů pro správné zdraví, metabolismus, reprodukci a v neposlední řadě výkonnosti.

Máme různé druhy krmiv a je nutné z nich složit správnou krmnou dávku, která danému koni vyhovuje. Problematika výživy koní spočívá v tom, že každý kůň má jinou potřebu živin a energie, která záleží na věku, zátěži, pohlaví a plemeni.

Správně zvolená výživa umožní koni podat optimální výkon. Samozřejmě záleží i na genových předpokladech a výkonnostních schopnostech koně. Sportovní kůň má zvýšené požadavky především na energii, minerální látky, vitamíny - obzvláště pokud je stále ve vývinu. Krmná dávka musí zabezpečit dostatek potřebných látek, jejich vyvážený poměr a vysokou stravitelnost.

V krmné dávce je také nutné zohledňovat aktuální zdravotní stav koně. Pokud je kůň nemocný, některá krmiva mohou ovlivnit účinnost antibiotik. Nemocný kůň potřebuje dobře stravitelná krmiva s menším obsahem energie.

Cílem práce bylo zhodnotit techniku krmení a krmnou dávku v daném agro podniku. Byl porovnáván obsah živin přijatých s doporučenou denní dávkou pro mladé sportovní koně. Na základě zjištěných údajů byly navrženy změny v krmné dietě.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Trávicí soustava a trávení u koní

Trávicí soustava slouží k příjmu potravy a vstřebávání živin. Potrava je nejprve rozmělněna a prosliněna v ústní dutině, poté je spolknuta a prochází přes jícn trávicí trubici do žaludku. Z žaludku jsou zbytky přesouvány přes střevo až ke konečníku a odtud odcházejí z těla [1].

Koně mají v poměru svého těla žaludek s malým objemem. Naopak střevo je dlouhé a má dvě významná zakřivení. Díky velké délce střeva hrozí zažívací problémy – kolika (Švehlová, 2010).

Pro správnou funkci a zdraví celé trávicí soustavy je potřeba, aby potrava koně měla dostatek patřičně velkých vláknitých částic - konkrétně přes 50 % částic přijaté sušiny by mělo být větších než 1 cm. Nedostatečné množství strukturální vlákniny v potravě, příjem malých kousků potravy (jádro, ještě hůře šrotované jádro), krmení vlhčeného nebo dokonce kašovitého jádra vede k tomu, že kůň krmivo požívá hltavě, nedostatečně ho rozkouše, nevyprodukuje dostatek slin a to způsobuje problémy. Těmito problémy jsou: nedostatečné a nerovnoměrné obrušování zubů, nedostatečné neutralizování polknutého sousta. To vede k nedostatečné neutralizaci kyselého prostředí žaludku, příliš rychlému naplnění a vyprázdnění žaludku a tenkého střeva. Tím pádem nedojde k důkladnému promísení obsahu žaludku se žaludečními šťávami a potrava není dostatečně připravená k dalšímu trávení. Protože není obsah žaludku dostatečně připravený k dalšímu trávení, nemůže dojít k využití všech živin. Dále dochází k nadměrnému kvašení lehce stravitelných živin v tlustém střevě a to způsobuje trávicí problémy, plynatost, záněty, vředy, průjmy, koliky, schvácení kopyt a podobně (Švehlová, 2010).

Umožníme-li koni důkladně zpracovat potravu už v dutině ústní, zajistíme mu kromě zdraví i lepší využití krmiva, kdy ze stejné porce „vytěží“ více živin a energie.

2.1.1 Ústní dutina

V dutině ústní, čili hubě, začíná příjem potravy a začíná zde její mechanické zpracování a promíchání se slinami. Denní produkce slin závisí na druhu a množství přijímané potravy a pohybuje se mezi 20 až 40 litry denně.

Huba je ohraničena zepředu pysky, ze stran tvářemi, shora tvrdým a měkkým patrem, zdola jazykem a dále pokračuje hltanem (Švehlová, 2010). Podkladem pysků jsou svaly – ústní sval kruhový. Povrch tvoří kůže se žlázkami a jemnými chloupky, jejichž součástí jsou i chloupky hmatové. Základem tváří jsou mimické a žvýkácí svaly. Vnější povrch tvoří kůže, vnitřní sliznice s vrstevnatým dlaždicovým epitelem. Ve sliznici se nachází tvářové slinné žlázy. Tvrdé patro je strop dutiny ústní. Podkladem jsou kostní ploténky – řezáková, horní čelist a patrová. Řezákový kanálek mezi dutinou ústní a dutinou nosní není otevřen a Jacobsonův orgán není činný. Kaudálním pokračováním tvrdého patra je patro měkké. Je tvořeno svaly a sliznicí z obou stran. Kůň nezvedá při dýchání měkké patro, a proto nemůže dýchat ústní dutinou [1]. Svalovým orgánem v ústní dutině je jazyk. Jedná se o velmi silný, citlivý sval. Vyztužen je chrupavkou. Slouží k uchopení a posouvání potravy. Má na sobě četné papily, z nichž některé vnímají chuť – slanou, sladkou, hořkou a kyselou. Je zavěšen mezi pravou a levou polovinou dolní čelisti, vzadu vrůstá do zvláštní kosti zvané jazykka, která se jedním koncem kloubí s lebkou a druhým koncem s hrtanem. Do jazyka vstupují četné svaly, které ho spojují s lebkou, hrtanem, a prostřednictvím jazyčky i s hrudní kostí (Švehlová, 2010). K ukousnutí a oddělení potravy slouží zuby. Zub je chráněn sklovinou, což je nejtvrďší tkáň v těle. Na zubním oblouku popisujeme čtyři typy zubů – řezáky, špičáky, zuby třenové a stoličky. Řezáky jsou uloženy v řezákové kosti a kosti dolní čelisti. Slouží zejména pro ukousnutí potravy. Mezi řezáky a třenovými zuby jsou špičáky. Třenové zuby slouží k drcení potravy, zkusná plocha je široká a členitá. Stoličky vyrůstají jako zuby trvalé a slouží k rozžvýkání potravy. Zubní vzorec hřebce 3133/3133 a klisny 3033/3033. Dle opotřebení zubů lze určit stáří koně [1].

Již v dutině ústní začíná trávení potravy - probíhá zde několik procesů spojených s trávením. Potrava je zde rozmělněna pomocí zubů, navlhčena slinami a tím připravována k dalšímu zpracování. Sousto je obaleno hlenem, mucinem, aby nepoškozovalo trávicí sliznici. Začíná zde i chemické trávení. Sliny obsahují α -amylázu, která tráví škrob (Cibulka, 2009).

2.1.2 Hltan

Hltan je trubice, kde dochází ke křížení cest dýchacích a trávicích. Nachází se kaudálně za ústní dutinou, od které je oddělen kořenem jazyka a měkkým patrem. Klenbu tvoří spodina lebeční. Mezi kořenem jazyka a hrtanem se utváří hltanová nálevka. Stěny tvoří svaly a sliznice. Hltan má bohatou mízní tkáň, nachází se zde hltanové mandle. Mandle jsou vlastně shlukem sekundárních mízních uzlíků a žlázek. Na povrchu je epitel, který se zanořuje a tvoří krypty. Jazyková mandle leží oboustranně na kořeni jazyka. Patrová mandle leží na stěně obou stran ústní části hltanu. Mandle měkkého patra leží ve sliznici měkkého patra ze strany ústní části hltanu. U koně (a také prasete) je velká. Hltanová mandle leží na stropu nosohlтанu [1].

2.1.3 Jícen

Jícen sestává ze svalové trubice dlouhé asi 1,20 m, která začíná v hltanu a končí v žaludku. Probíhá po pravé straně průdušnice. Popisuje část krční, část hrudní a část břišní. V místě vstupu jícnu do žaludku může dojít k ucpání. Na vstupu do žaludku, česle, se nachází podkovovitý svěrač. Jícnová trubice je pružná. Svalovou stěnu tvoří příčně žíhaná a hladká svalovina. Sliznice je tvořena vysokými podélnými řasami. Ve sliznici je velké množství žlázek [1]. Jícen ústí do žaludku pod velmi ostrým úhlem a navíc je česlo pevně staženo silnou svalovinou, což koni znemožňuje zvracení (Švehlová, 2010).

Jícen z hlediska trávení plní pouze transportní funkci. Sousto je zde posouváno pomocí peristaltických pohybů. Průchod sousta jícnem trvá asi 9 sekund (Cibulka, 2009).

2.1.4 Žaludek

Žaludek je vakovitý orgán. Shromažďuje se zde polknutá potrava, dochází k jejímu promíchání a trávení. Po potřebném zpracování se vrátníkem přesouvá do tenkého střeva. Koňský žaludek má objem asi 15 l. Jedná se o jednodukomorový žaludek s dvěma typy sliznice. Na levé straně je vytvořen slepý vak, do kterého ústí jícen. Ve slepém vaku je bezžláznatá sliznice. Zbytek žaludku je vystlán žláznatou sliznicí, která tvoří žaludeční šťávy. Epiteliální žlázy tvoří hlen. Hlen slouží jako ochrana sliznice žaludku před samonatrávením. Vlastní žaludeční (fundální) žlázy

se dělí na hlavní, krycí a gastrointestinální endokrinní buňky. Hlavními buňkami jsou cylindrické žlázné buňky a tvoří pepsinogen. Krycí buňky jsou velké buňky mezi hlavními. Na jejich membránách se syntetizuje HCl. Gastrointestinální endokrinní buňky produkují tkáňové hormony. Svalovinu žaludku tvoří hladká svalovina. Svalovina je rozdělena do tří vrstev: povrchová podélná vrstva, střední kruhová vrstva a vnitřní šikmá vrstva [1]. Žaludek je výborně přizpůsobený celodennímu příjmu malých porcí vláknité potravy. Představuje asi jen 10% objemu celého trávicího traktu, proto nedokáže zpracovat větší porce potravy najednou. Pokud kůň má v žaludku najednou velkou porci potravy, nestihne se za tuto dobu dostatečně promísit se žaludečními šťávami, což ji dobře nepřipraví pro trávení v tenkém střevě, a to může způsobit trávicí problémy. Na druhou stranu, pokud žaludek koně zůstane prázdný, začne se v něm tvořit nadměrné množství plynu, které ho roztahuje. Protože žaludeční šťávy se tvoří stále bez ohledu na naplnění žaludku, může se pak stát, že začnou „rozežírat“ žaludeční sliznici a stěnu, což je jednou z příčin vzniku žaludečních vředů. Uvádí se, že následkem stresu a nevhodného krmení se vředy vyskytují až u 50% hříbat, 90% dostihových koní a 60% ostatních sportovních koní (Švehlová, 2010).

V žaludku dochází k mechanickému a chemickému zpracování sousta. Mechanické zpracování je pomocí peristaltických pohybů. Dochází při nich k promíchání a rozmělnění obsahu žaludku. Vzniká chymus, tekutá žaludeční trávenina. Chemické zpracování způsobují žaludeční šťávy. Žaludeční šťávy denaturují bílkoviny, redukují železo a vápník na dvojmocné ionty, a tím umožňují jejich střebávání ve střevě. Dále brání inaktivaci vitamínů B₁, B₂ a C oxidací (Cibulka, 2009).

2.1.5 Střevo

Střevo je nejdelší úsek trávicí trubice. Jeho délka je 10x délka těla koně. Dochází zde k trávení potravy, vstřebávání živin, minerálů a vody, vylučování vody a nestrávených zbytků. Střevo je zavěšeno na okruží, které zajišťuje krvení a inervaci stěny střeva (Švehlová, 2010).

2.1.5.1 Tenké střevo

Tenké střevo začíná dvanáctníkem, který navazuje na vývod ze žaludku – vrátník. Přechází v dlouhý lačník a končí kyčelníkem, který ústí do slepého střeva. Dlouhé je asi 30 m, po celé délce je stejné tlusté a tvoří kličky (Švehlová, 2010). Tenké střevo je pružná „hadice“ uvnitř vystlaná střevní sliznicí. Ta tvoří hustý koberec malinkých klků, které zvětšují celý povrch střevní výstelky, aby se vstřebalo co nejvíce rozložených látek. Mezi klky se nacházejí žlázy, které produkují trávicí enzymy a buňky tvořící potřebný hlen, který chrání sliznici před poškozením. Další trávicí enzymy se tvoří ve slinivce břišní a její vývod ústí do přední části dvanáctníku. Obsah tenkého střeva je hodně vodnatý. Ve střevní stěně se nacházejí dvě vrstvy hladké svaloviny, která umožňuje peristaltické pohyby. Ty jednak míchají obsah střeva, jednak ho sunou dál. Celá tato „hadice“ je obalená tenkou blánou - střevní oponou, v níž se nacházejí mízní uzliny, nervy a životně důležité krevní cévy. Pokud dojde k zauzlení střev a tyto cévy se zaškrtí, postižený úsek střeva je nedokrvený a velmi rychle odumírá, což končí ve vysokém procentu případů smrtí koně [1].

Úlohou tenkého střeva je rozložit lehce stravitelné živiny (cukry a tuky, část bílkovin) na stavební látky. Zbytek projde do slepého a tlustého střeva (Švehlová, 2010). Trávení v tenkém střevě probíhá za slabé alkalické až neutrální reakce [2]. Odehrává se zde konečné zpracování potravy. Živiny se rozkládají na nejjednodušší složky a jsou transportovány přes stěnu střeva do krve a mízních cév. Ve dvanáctníku se vstřebávají vitamíny B₁, B₂ a C. Střevní šťáva v lačníku rozkládá natrávené živiny na jednoduché sloučeniny a dochází zde k hlavnímu vstřebávání (Cibulka, 2009).

2.1.5.2 Tlusté střevo

Kůň má největší tlusté střevo z domácích zvířat. Dlouhé je asi 9 metrů. Skládá se ze dvou částí – slepého střeva a tračníku. Úlohou tlustého střeva je zpracovat rostlinnou vlákninu. Do tlustého střeva se kromě nerozpustných cukrů, tedy celulózy a hemicelulózy, dostává i škrob a jiné živiny, které nebyly strávené v tenkém střevě (Švehlová, 2010). Slepé střevo je na dně břicha. Jeho objem je asi 50 litrů. Popisujeme hlavu, tělo a hrot tlustého střeva. Obsah tenkého střeva nejdříve vstupuje do slepého střeva, kde dochází k hlavnímu kvašení, podobně jako v předžaludcích skotu. Protože u koní tento proces probíhá až za tenkým střevem, kde se vstřebá nejvíce živin, nedokáží zužitkovat vlákninu tak dobře jako přežvýkavci [1]. Tračník se také nazývá velký kolon. Potrava se zde dále tráví,

vstřebává a zahušťuje. Velký kolon je poskládaný na sobě v podobě dvou podkov a několikrát mění průměr, proto je důležité, aby jeho obsah byl co „nejnormálnější“. Jinak snadno dojde k zácpám či dokonce změnám polohy některých jeho částí. Z velkého kolonu postupuje potrava do malého kolonu, kde dochází k hlavnímu vstřebávání vody a zahušťování obsahu, dále jde do konečníku a ven z těla. Potrava prochází tlustým střevem pomalu – přibližně dva dny (Švehlová, 2010).

Hlavní funkcí tlustého střeva je vstřebávání vody a iontů. Tlusté střevo je osídleno populací různých bakterií, které štěpí část rostlinné vlákniny. Činností bakterií vznikají vitamíny, především vitamín K, thiamin a riboflavin. Vznikají zde také střevní plyny (Cibulka, 2009).

2.1.6 Konečník

Přímý koncový úsek střeva. Leží pod stropem pánevní dutiny. Hromadí a formuje výkaly. Skládá se z řitního kanálu, řitního otvoru, vnitřního (hladko svalového) a vnějšího (příčně žíhaného) svěrače [1].

2.1.7 Slinivka břišní

Velká žláza uložená mimo trávicí trubici. Tělo slinivky leží na dvanáctníku. Má pravý a levý lalok. Slinivkou prochází žíla vrátnice. Slinivkový vývod ústí společně se žlučovodem na velké papile dvanáctníku. Přídavný vývod slinivky břišní ústí na malé papile dvanáctníku. Žláza má dvě části – exokrinní a endokrinní část. Exokrinní část je složitá tubulo-alveolární žláza. Sekretuje dvanáctníkové trávicí šťávy. Tyto šťávy mají zásadité pH. Endokrinní část žlázy jsou ostrůvky endokrinních buněk. Hormony jsou předávány do protékající krve [1].

Pankreatická šťáva je tvořena vodou, ionty HCO_3 a enzymy proteinázou, pankreatickou α -amylázou, pankreatickou lipázou, nukleázami, elastázami, fosfolipázami, kolagenázou. Proteinázy jsou enzymy štěpící bílkoviny. Pankreatická α -amyláza štěpí v ústech škrob. Pankreatická lipáza je nejúčinnější enzym štěpící tuky (Cibulka, 2009).

2.1.8 Játra

Největší žláza v těle. Jsou zásobárnou vstřebených živin. Dále mají regulační a detoxikační funkci. Dochází zde k tvorbě žluči a krvetvorbě u plodu. Nacházejí se v kopuli bráničné. K bránici, stěně břicha a pupku jsou připojena pomocí vazů – věncový, trojúhelníkový, srpovitý a oblý vaz. Do okraje jater vrůstá zadní dutá žíla. Játra se člení na levý a pravý lalok, čtyřhranný a ocasatý lalok [1].

Játra jsou prvním orgánem, který prostřednictvím portálního oběhu dostává skoro všechny látky vstřebené v trávicím ústrojí. Zprostředkovávají metabolismus hlavních živin. Regulují poměr zásob cukrů, tuků a bílkovin. Podle zásob cukrů řídí metabolismus ostatních živin (Cibulka, 2009).

2.2 Živiny ve výživě koní

Potřebu živin koně ovlivňuje řada podmínek jako například plemeno, věk, hmotnost a využití. U klisen stupeň březosti, stádium laktace (Novák, 2011). Zejména u sportovních koní je zvýšena potřeba základních živin, minerálních látek i vitamínů.

Všichni koně potřebují stejné živiny, ale různé věkové kategorie koní se navzájem liší v druhu nejdůležitějších živin a v potřebném poměru jejich zastoupení. Živiny lze rozdělit do šesti základních kategorií: voda, bílkoviny, sacharidy, tuky, minerály a vitamíny.

2.2.1 Voda

Voda je nejzákladnější živinou. V průměru představuje 65 % tělesné hmotnosti. V chladném prostředí vypije kůň v klidu 19 až 33 litrů na 500kg živé hmotnosti. Spotřeba vody se zvyšuje s vyšší teplotou okolního prostředí. Další faktory, které ovlivňují spotřebu vody, jsou typ a množství krmiva (čerstvá tráva má vyšší obsah vody než seno), okolní teplota a vlhkost vzduchu, zdravotní stav a fyzická aktivita koně. Pocení vyvolané fyzickou zátěží nebo laktací může zvýšit příjem vody o 50 až 120% [3].

Koně potřebují neomezený přístup ke zdroji čerstvé, čisté vody. Jedinou výjimkou může být doba bezprostředně po intenzivní zátěži. Po zátěži se koně mohou napít malého množství vody, ale neomezenému přístupu, zejména ke studené vodě, by mělo být zabráněno [3].

2.2.2 Bílkoviny

Protein dodává stavební látky (aminokyseliny) pro růst a vývoj svalů a pro obnovu kostní a svalové tkáně. Zastoupení proteinu v krmné dávce není nutné zvyšovat se zátěží.

Kvalita bílkovin v krmivu není určována jejich množstvím, ale jejich aminokyselinovou skladbou. Potřeba bílkovin je většinou plně pokryta jadrnými krmivy v běžné krmné dávce. Přebytek bílkovin je využit jako zdroj energie během zátěže (Kerhartová, 2003).

Příliš nízký obsah bílkovin může vést ke zpomalení růstu, snížené chuti k příjmu krmiva, matné srsti a celkově nezdravému vzhledu zvířete. Překrmování proteiny je taktéž nežádoucí, zejména pokud je kůň chován ve stáji. Část dusíku z bílkovin je vylučována močí. Tento dusík se ve formě amoniaku hromadí ve špatně větraných prostorech stájí. Plynný amoniak dráždí dýchací cesty koní, podílí se na vzniku respiračních onemocnění, a to nejvíce u sportovních koní [3]. Dále je při nadbytečné přeměně proteinu uvolňováno teplo, kůň se více potí a zvyšují se nároky na vodu (Kerhartová, 2003).

2.2.3 Sacharidy

Sacharidy jsou primárním zdrojem energie v krmné dávce koně, proto by jejich význam neměl být podceňován. V potravě koně se nachází několik různých typů sacharidů, které se liší stravitelností a využitelností. Z pohledu výživy lze sacharidy rozdělit do dvou skupin, na nestrukturální sacharidy a strukturalní sacharidy. Nestrukturalní sacharidy (NSC) jsou takové, které se vyskytují jako jednoduché cukry v krmivu koní nebo jsou štěpeny enzymy produkovanými koňmi. Patří sem glukóza, fruktóza, laktóza, sacharóza a škrob. Tyto látky se vyskytují jen v nepatrných koncentracích v lučním seně a naopak ve velkém množství v jadrném krmivu s nízkým obsahem vlákniny. Strukturalní sacharidy jsou takové, které jsou odolné vůči působení enzymů produkovaných trávicím traktem. Tyto sacharidy jsou

obsaženy v buněčné stěně rostlin a musejí být předtím, než mohou být využity koňmi, fermentovány bakteriemi žijícími v tlustém střevě. Tato skupina je také označována jako rostlinná vláknina a obsahuje zejména celulózu a hemicelulózu [3].

2.2.4 Tuky

Obsahují velké množství energie, přibližně 2,25 krát více než sacharidy. Ačkoliv tuky nejsou tradiční složkou krmiva, jsou koně schopni tuky přijímat a trávit. Proto také mají krmiva s vysokým obsahem tuku, jako například rostlinný olej nebo stabilizované rýžové otruby své místo v krmení koní se zvýšenou potřebou energie. Omega-6 a omega-3 mastné kyseliny musejí být v organismu v rovnováze. Obě skupiny mastných kyselin jsou důležité pro produkci a distribuci různorodé skupiny hormonů, které se nazývají eikosanoidy. Eikosanoidy zahrnují tromboxany, prostaglandiny a leukotrieny. Mají velmi různorodý fyziologický efekt zahrnující zánětlivou odpověď, udržení stability buněčných membrán, vývoj a funkce centrální nervové soustavy, přenos kyslíku a imunitní funkce (Dunnet, 2005).

Oleje přidávané do krmné dávky koní se navzájem výrazně liší složením mastných kyselin. Linolová kyselina je nejvíce obsažena ve světlici, kukuřici, sóji a ve slunečnicovém oleji. Nejnižší obsah je v rybím oleji (ze sledů). Naopak na alfa-linolenovou kyselinu je bohaté lněné semínko. Rybí olej je populární součástí krmné dávky koní pro vysoký obsah omega-3 mastných kyselin DHA a EPA [3].

2.2.5 Minerální látky

Minerály můžeme rozdělit na makroprvky a mikroprvky v závislosti na tom, jaké množství potřebuje organismus koně. Potřeba makroprvků se většinou vyjadřuje v procentech krmné dávky nebo v g/den, zatímco potřeba mikroprvků se vyjadřuje jako pars pro milion (ppm, mg/kg) nebo v mg/den [3].

2.2.5.1 Makroprvky

Chemické prvky, jež jsou v organizmech zastoupeny ve větším množství. Jedná se o vápník, fosfor, sodík, draslík, hořčík, chlór a síru [4].

Koně potřebují nejen dostatečné množství vápníku a fosforu, ale musejí je přijímat také ve vyváženém poměru. Vysoké koncentrace fosforu inhibují absorpci vápníku a mohou vést k jeho nedostatku. Poměr mezi vápníkem a fosforem by u mladých koní neměl klesnout pod 1:1, ovšem ideální je 1,5:1. Sodík, draslík a chlór řadíme mezi tzv. ionty neboli elektrolyty. Jejich hlavní funkcí je udržování stálosti vnitřního prostředí, správná činnost nervové a svalové tkáně. Během zátěže se sodík (Na⁺), draslík (K⁺) a chlorid (Cl⁻) ztrácejí pocením a močí. Ztráty těchto elektrolytů způsobují vyčerpání a svalovou slabost [3].

Hořčík je nezbytný pro normální funkci svalové a nervové tkáně, je důležitý pro činnost srdce a celkový oběhový systém. Využitelnost hořčíku z krmiv je 30 – 60%. Absorbuje se v tenkém střevě (Schyver, 1990). Při intenzivním tréninku dochází k velkým ztrátám hořčíku. Nedostatek se projevuje psychickou nevyrovnaností koně, zvýšenou dráždívaností až svalovými křečemi [4].

Síra je důležitá pro správnou kvalitu kopytní rohoviny a srsti. Do organismu je síra dodávána prostřednictvím kvalitních bílkovin obsahujících dostatečné množství sirných aminokyselin [4]

2.2.5.2 Mikroprvky

Jak již vyplývá z názvu, jsou mikroprvky vyžadovány ve stopových množstvích. Nejvýznamnější mikroprvky ve výživě koní jsou železo, mangan, selen, jód, měď a zinek. Většina železa v organismu se nachází ve formě hemoglobinu v erythrocytech. Železo hraje významnou roli v přenosu kyslíku a v buněčném dýchání (Schyver, 1990). Malé množství železa je ztráceno potem. Pracující koně syntetizují více hemoglobinu než dospělí koně bez aktivní zátěže, proto mají sportovní koně potřebu většího množství železa v krmné dávce [3].

Nejznámější funkcí manganu je jeho role při utváření kostí a pojivových tkání. Mangan je nezbytný pro metabolismus sacharidů a tuků, a to jako koenzym nebo jako enzymový aktivátor (NRC, 2007).

Selen, často v kombinaci s vitamínem E, slouží jako obranný mechanismus proti škodlivému vlivu oxidace [3].

Jód je nezbytný pro produkci hormonů štítné žlázy, tyroxinu a trijódtyroninu. Deficit nebo nadbytek jódu může vést ke zvětšení štítné žlázy [3].

Měď je obsažena v krvi, ledvinách, játrech, mozku a svalové tkáni. Účastní se při krvetvorbě [3].

Zinek působí jako kofaktor mnoha enzymových systémů, zejména těch, které se podílejí na metabolismu bílkovin a sacharidů. Je to také zásadní prvek pro správnou funkci kůže, očí, srsti a rohoviny. Ve spojení s nedostatkem mědi se může podílet na vzniku vývojových ortopedických onemocnění (Crandell, 2011).

2.2.6 Vitamíny

Vitamíny jsou komplexní organické látky přítomné v minimálních množstvích v přírodních krmivech a jsou nezbytné pro normální metabolismus. Nedostatek vitamínu v dietě může vést k onemocnění. Vitamíny jsou různorodou skupinou látek, která si není chemicky podobná, ale spojuje je jejich funkce v organismu a od stopových prvků se liší svým organickým původem. Existují dvě základní skupiny vitamínů, a to vitamíny rozpustné v tucích a vitamíny rozpustné ve vodě [3].

2.2.6.1 *Vitamíny rozpustné v tucích*

V tucích rozpustné vitamíny jsou A, D, E, a K. Tyto vitamíny se vykytují v přírodě ve spojení s lipidy a jsou absorbovány z potravy společně s tukem. Podmínky prospěšné pro absorpci tuků budou zároveň prospěšné pro absorpci vitamínů rozpustných v tucích. Vitamín A je důležitý pro zdraví epitelových tkání. Přírodním zdrojem vitamínu A jsou karoteny, které se ve velkém množství nacházejí v zeleném krmivu. Vitamin D je v současnosti řazen mezi hormony. Přiměřená expozice slunečním paprskům zabezpečuje jeho dostatečnou produkci v kůži. Z tohoto důvodu není vitamin D nutné doplňovat dietou. Dostatečné množství vitamínu D je nezbytné pro absorpci vápníku a fosforu. V případě nedostatku vitamínu D dochází k výraznému snížení absorpce těchto minerálů. Vitamin E je antioxidant chránící buněčné membrány před peroxidativním poškozením. Vitamin K je nezbytný pro srážení krve [3].

2.2.6.2 Vitamíny rozpustné ve vodě

Ve vodě rozpustné vitaminy zahrnují vitaminy B-komplexu a vitamin C (kyselinu askorbovou). Vzhledem k tomu, že tyto vitaminy nejsou rozpustné v tucích, nejsou ve velkých množstvích skladovány v organismu. Proto je také nezbytný jejich denní příjem potravou. Tyto vitaminy mohou být syntetizovány v těle (vitamin C) nebo produkovány mikroflórou tlustého střeva (B komplex). Přesto je suplementace těmito vitaminy doporučitelná u výkonnostních koní krmených dietou s vysokým obsahem jádra která tlumí fermentaci v tlustém střevě [3].

2.3 Druhy krmiv používané ve výživě koní

Koně jsou velmi citliví na čistotu krmiv, na náhlé změny v krmení, na krmiva těžce stravitelná, vadná nebo nadýmavá (Beneš a kol., 1952).

Základní složku krmné dávky by měla tvořit objemná statková krmiva. Mohou být v čerstvém, ale i sušeném stavu. Do čerstvých objemných krmiv patří zelená píče, okopaniny, krmná mrkev, cukrovka, krmná řepa. Zelená píče se dělí dle obsahu jednotlivých trav a koně ji přijímají nejčastěji na volné pastvě. Suchá objemná krmiva jsou seno a krmná sláma. Seno se rozlišuje dle místa a doby sklizně, způsobu sušení, uskladnění a zastoupení jednotlivých rostlin [5].

Vysoce hodnotná jsou jadrná statková krmiva. Patří sem: oves, ječmen, pšenice, kukuřice, proso, Lněné semínko, luskoviny. Pro koně se nejvíce používá oves. Je to krmivo, které má vysoký obsah sacharidů a je velice dobře stravitelné. Lněné semínko slouží jako doplněk krmné dávky. Podává se povařená a je dobré na kvalitu srsti. Dále je možné do krmné dávky zařadit průmyslově vyráběná jadrná krmiva. Jde většinou o zbytky z potravinářského průmyslu – cukrovarské řízky a melasu. Tyto krmiva mají vysoký obsah sacharidů a jsou používána jako zchutňovadla.

V dnešní době je na trhu nepřeberné množství průmyslově vyráběných krmiv, které již obsahují všechny důležité složky. Jedná se o různé granule pro koně, müsli a tak dále (Mahler, 2011).

2.3.1 Seno

Seno tvoří základní část krmné dávky. Seno pro koně by mělo obsahovat více jak 20% vlákniny a mělo by být vypocené (tj. 5 – 6 týdnů po sklizni) (Šimonová, 2011).

Jakost sena závisí na botanickém složení, kvalitě půdy, na době sklizně, na vývojové fázi sklizených rostlin, na způsobu sušení a skladování. V kvalitním koňském senu by měly být zastoupeny jak trávy, tak i určitý podíl motýlokvětých rostlin (jetele). Mezi pro koně nejvhodnější trávy patří bojínek luční, kostřava luční, jílek anglický, lipnice, pýr obecný, psineček, psárka luční atd. Naopak nevhodné jsou metlice, zblochany, rákos a smilka. Motýlokvěté rostliny jako vojtěška, jetel, vikev a vičenec mají vysokou výživnou hodnotu. Nejvhodnější doba sklizně je na počátku květu trav. Pozdější kosení dá sice větší výnos, ale kvalita sena prudce klesá [5].

Luční seno obsahuje 3 - 10% dusíkatých látek, minerální látky vápník, fosfor, z vitamínů především karoteny a vitamíny skupiny B a vitamín E. Vojtěškové seno obsahuje 10 - 15% dusíkatých látek, má vysoký obsah vápníku. Není vhodné zkrmovat ho samotné, ale míchat ho se senem lučním. Opatrně by mělo být zkrmováno především mladým koním, protože při vysokých dávkách může způsobovat příliš rychlý růst, minerální imbalance a následně poruchy růstu a degenerativní onemocnění pohybového aparátu. Jetelové seno má obsah stravitelných dusíkatých látek zhruba 7 - 9%. Je bohaté na fosfor, vápník a hořčík. Při sklizni a skladování je nutné dbát na to, aby nedocházelo k odrolu lístků z lodyh [5].

2.3.2 Krmná sláma

Ke krmení jsou vhodné slámy jařnin (jsou stravitelnější než ozimů). V omezené míře používáme i slámu luskovin (hrách, bob, peluška, čočka, vikev). Nej kvalitnější je sláma ovesná a ječná. Sláma se zkrmuje celá nebo řezaná na 3 – 5 cm společně s krouhanými okopaninami a melasou [5].

2.3.3 Zelená píce

Do píce patří nadzemní části rostlin obsahující chlorofyl a větší množství vegetační vody. Je to snad nejvariabilnější soubor krmiv, jehož jednotlivé kvalitativní ukazatele závisí na velkém množství faktorů. Mezi nejpodstatnější patří botanické složení, fenologické stáří rostlin (vypělost, fáze růstu), úroveň živin v půdě, způsob zpracování a způsob krmení (Drásal, 2010).

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. Pro koně je v našich podmínkách vhodná pouze rotační pastva, kdy je

pastvina rozdělena do několika oplůtek, které zvířatům poskytují v průběhu celého pastevního období stále čerstvou a hodnotnou pastvu. Po vypasení se oplůtek poseče od nedopasků, čímž se zabrání nadměrnému rozšíření plevelných bylin a málo chutných travin. Nezbytné je i rozhrnutí trusu kvůli jeho lepšímu rozpadu a následnému snížení výskytu „mastných“, brčálově zelených míst v porostu, s toxickým přebytkem dusíku. V letních měsících rozhrnutí hromádek pomáhá i ke snížení počtu výskytu střevních parazitů. V případě potřeby se doplní živiny do půdy hnojením. Pak se již nechá oplůtek prázdný, aby rostliny mohly regenerovat a udusaná půda si odpočinula a provzdušnila se (Drásal, 2010).

2.3.4 Statková jadrná krmiva

Všeobecně nejpoužívanější je oves. Je velmi chutný a obsahuje lehce stravitelný škrob, který se rychle vstřebává (Drásal, 2010). Má vysoký obsah kys. fosforečné, která působí na nervovou soustavu [6]. Oves má poměrně vysoký obsah tuku (4,5 - 5,5%) [7].

Ječmen má o 15% více energie, nemá však chutnost, ani biologickou hodnotu ovsa. Pro koně jsou nejvhodnější sladovnické druhy ječmene, kvůli nižšímu obsahu bílkovin. Pro jeho tvrdost je lépe jej podávat mačkaný (Drásal, 2010).

Kukuřice má nejvyšší obsah energie (o 20% více než oves), málo bílkovin, navíc s nepříliš kvalitní aminokyselinovou skladbou. Dlouhodobý příjem většího množství celé kukuřice výrazně obrušuje koňský chrup, šrotovaná kukuřice zase díky většímu množství tuků rychle žlukne (Drásal, 2010).

Pšenice a žito jsou pro koně nevhodné. Obsahují lepek, který koně špatně tráví a může způsobit snížení výkonnosti nebo může být iniciátorem kolikových problémů (Drásal, 2010).

2.3.5 Průmyslová jadrná krmiva

Při zpracování rostlin a jejich částí v mlynářenském, pekářenském, cukrovarnickém, pivovarnickém či olejářském průmyslu dochází ke vzniku mnoha produktů, které nacházejí zpětně další uplatnění ve výživě koní (Drásal, 2010).

Nejpoužívanější jsou otruby, zejména pšeničné. Jsou velmi vhodným krmivem pro březí a laktující klisny, pro koně v rekonvalescenci a pro koně ve špatné kondici. U laktujících klisen zvyšují produkci mléka [5]. Pšeničné otruby mají menší obsah energie než pšenice, ale neobsahují lepek, proto jsou dobře stravitelné (Drásal, 2010).

Sladový květ jsou sušené klíčky sladového ječmene. Má velmi příznivé dietetické účinky [5]. Je bohatší jak na bílkoviny (zejména na aminokyselinu lysin), tak na energii než pšeničné otruby a nemá tak vyhrcožený nepoměr vápníku a fosforu (Drásal, 2010).

Další běžně používaný produkt cukrovarnického průmyslu je melasa. Tato tmavá a asfaltově hustá tekutina obsahuje kupodivu jen málo vody (méně než 25%), energie stejně jako oves, mnoho minerálních látek (zejména draslík) a betain. Bývá často používána jako pojivo do granulí, na překrytí jiných chutí, a také jako zchutňovadlo (Drásal, 2010).

2.4 Zásady správného krmení (Zeman a kol., 1997)

- Krmit méně a častěji
- Koni, chovaném ve stáji, poskytnout denně pastvu nebo výběh
- Zajistit koni dostatečné množství objemného krmiva
- Krmit každý den ve stejnou hodinu
- Přejít na jiný druh krmiva provádět postupně
- Krmit pouze dobrá a čistá krmiva
- Nikdy nepoužívat koně k ježdění ihned po krmení (minimálně 75 minut by měl v klidu zažívat)
- Zajistit dostatek pitné vody
- Krmení podle druhu práce s přihlédnutím na typ, věk, kondici a zdravotní stav
- Nekrmit koně ihned po namáhavé práci

2.5 Výživa sportovních koní

Moderní sportovní kůň má být temperamentní, osvalený, zdravý a psychicky odolný – řada nároků, jichž často nelze dosáhnout bez zásahů do krmné dávky.

V první řadě určuje krmení sportovního koně momentální fyzické nároky. V praxi se zátěž koně často přeceňuje. Jezdecký kůň v lehké zátěži vystačí se střední dávkou živin a nemá zvýšené nároky na bílkoviny a energii. Nároky těchto koní lze pokrýt dostatečným množstvím sena v kombinaci s 1 – 2 kg jadrného krmiva a vhodného minerálního preparátu, který zajistí správný příjem potřebných minerálů a vitamínů. Sportovní koně ve vysoké zátěži naopak potřebují zvýšený přísun živin,

jinak může dojít ke snížení výkonnosti. To znamená více energie, bílkovin a výkonům odpovídající množství životně důležitých minerálních látek, aminokyselin, vitamínů a stopových prvků (Jezdectví, 2010).

Energetická složka je důležitým prvkem ve výživě každého sportovního koně. Doplnění energie je rozhodující pro jeho život a pohyb. Všichni koně potřebují energii pro svalovou činnost, pro obnovu tkání poškozených zátěží a pro neustálou obnovu kostí a šlach. Úroveň energie musí být odpovídající stupni zátěže koně. Pokud je krmná dávka příliš chudá na energii, kůň začne být těžkopádný a odevzdaný, začne hubnout a je náchylnější k onemocnění. Přebytek energie může na druhou stranu způsobit psychické problémy koní, přílišné nabývání na váze, zvýšené riziko zdravotních poruch a onemocnění pohybového aparátu. Velmi vysoké požadavky na energii mají především mladí koně, kteří ještě nemají ukončený růst a jsou zařazeni v tréninku. Tito koně potřebují energii nejen pro výkonnost a pro reparační procesy ve svalech a kostech, ale i pro stále pokračující růst a vývoj organismu. Nedostatek energie u mladých, rostoucích koní, může vést ke zhoršení kondice a vývoje. Může snížit jejich výkonnostní potenciál v celé budoucí kariéře. Zvýšené množství energie potřebují koně také v chladném počasí, během transportu a při stresových situacích. Denní požadavek energie pro parkurového koně o váze okolo 500 - 600 kg je asi 130 - 145 MJ, u dostihových koní o něco vyšší (Kerhartová, 2003).

Protein dodává stavební látky (aminokyseliny) pro růst a vývoj svalů a pro obnovu kostní a svalové tkáně. Zastoupení proteinu v krmné dávce není nutné zvyšovat se zátěží. Kvalita bílkovin v krmivu není určována jejich množstvím, ale jejich aminokyselinovou skladbou. Limitující aminokyselinou pro sportovní koně je lyzin, důležitý je i threonin. V běžné krmné dávce většinou chybí ještě methionin a cystin. Krmiva bohatá na lyzin jsou především sójové boby, vyšší obsah lyzinu mají i další luštěniny a vojtěškové seno. Přebytek bílkovin je využit jako zdroj energie během zátěže. Efektivnost takového procesu je však velmi malá. Doba uvolnění energie z proteinů je asi 3 - 6ti násobně delší než při uvolňování energie z uhlohydrátů a tuků. Při přeměně bílkovin na energii jsou také neúměrně zatěžována játra koně a snižuje se jejich kapacita pro výrobu pohotové energie glukosy, glykogenu, vitamínů a aminokyselin. Současná doporučení jsou 9 - 11% hrubého proteinu z celkové denní krmné dávky. Nadbytečné množství proteinu v krmné dávce je nežádoucí, protože při přeměně proteinu je uvolňováno nadbytečné množství tepla, koně se více potí a zvyšují se požadavky na vodu. Přebytek bílkovin v krmné dávce může vyústit ve zvýšený obsah močoviny v krvi a amoniaku v moči, což výrazně zhoršuje mikroklima ve stáji (Kerhartová, 2003).

Tradiční vysokoenergetická krmná dávka založená především na jadrných krmivech je relativně deficitní ve vápníku, železu, mědi, selenu a obvykle i dalších mikroprvcích. Důraz by u sportovních koní měl být kladen především na vápník. Sportovně zatěžovaní koně potřebují denně 35 - 40 g čistého vápníku pro regeneraci a neustálou přestavbu kostí. Jadrná krmiva ovšem obsahují 3 - 20 x více fosforu než vápníku. Deficit nebo nevyvážený poměr vápníku v krmné dávce může mít za následek zranění a onemocnění kloubů a kostí především u mladých koní. Dodáváním vápníku formou suplementů krmné dávky můžeme těmto onemocněním ve velké míře předcházet (Kerhartová, 2003).

Krmná dávka založená na jadrných krmivech obsahuje nízké množství vitamínu A, vitamínu D, E a vitamínu skupiny B. Přirozený obsah těchto vitamínů v jádru rychle klesá během sklizně a skladování krmiva. Koním ve vysoké zátěži by měl být podáván především vitamín A (nejlépe ve formě beta-karotenu) a vitamín E. Podle posledních studií by dávka vitamínu E měla být 1000 - 2000 IU denně. Vitamín E působí jako antioxidant, ničí škodlivé volné radikály a je důležitý především pro rozvoj a normální funkce svalů, pro kardiorespirační a jaterní funkce. Je také dokázáno, že koně krmení vysokým obsahem jadrných krmiv s nízkým obsahem vlákniny mají velmi omezenou schopnost syntetizovat ve svých střevech dostatečné množství vitamínů skupiny B. Vitamíny B komplexu jsou důležité především pro energetický metabolismus koně a jeho krvetvorbu. Přídavek těchto vitamínů má také pozitivní vliv na nervovou soustavu koně, je vhodný především ve stresových situacích (Kerhartová, 2003).

2.6 Technika krmení sportovních koní

Kůň na každé krmení potřebuje asi dvě hodiny. Krmení se dělí na ranní, polední a večerní. Denní dávka je rozdělena na dvě poloviny. Jedna polovina je rozdělena mezi ranní a polední krmení, zbytek dávky kůň dostane při večerním krmení. Večer by se měla podávat hůře stravitelná krmiva. Toto rozdělení vychází z toho, že kůň má večer nejvíce času na zpracování potravy (Kolářová a Čermák, 1997).

Mezi krmením a tréninkem by měla být časová rezerva umožňující koni trávení přijatého krmiva. Po nakrmení dochází v organizmu koně k pochodům, které nepříznivě ovlivňují jeho schopnost podávat fyzický výkon. Tok krve je rozptýlen do střev za účelem efektivního využití produktů, které jsou výsledkem trávení. Tím může být zmenšen průtok krve do pracujících svalů a ostatních orgánů, kde by jí

bylo více zapotřebí. V krvi vzrůstá hodnota glykogenu, což je spojeno se zvýšením hladiny insulinu. Pokud v tuto chvíli dochází k tréninku, můžeme během prvních fází výcviku pozorovat pokles glukózy v krvi, což je nežádoucí proces, který může vyústit v rychlejší únavu koně (Kerhartová, 2003).

2.7 Americký klusák = Standardbred

Americký klusák je přední světový závodní kůň, běžající v zápřeži. Ve své zemi je ceněn stejně jako špičkový plnokrevník. Ve spojených státech jsou klusácké dostihy, co se popularity týče, na druhém místě, hned za rovinnými dostihy plnokrevníků. V Itálii se chová daleko více klusáků než plnokrevníků (Edwards, 1998).

2.7.1 Historie plemene

Plemeno dostalo své jméno v roce 1879, když byl stanoven standart pro zapsání do registru klusáků. Tento předpis stanovoval, že klusácký kůň musí být schopen doklusat ve vzdálenosti cca 1km za dvě a půl minuty nebo uběhnout mimochodem jednu míli za dvě minuty a 25 sekund. Dnes se rychlost klusu výrazně zvýšila pomocí selektivního chovu klusáckých koní a není neobvyklé, že klusák uběhne jednu míli pod dvě minuty. Historie amerického klusáka sahá až do 18. Století k anglickému plnokrevníku Messengerovi. Ten byl dovezen do Ameriky v roce 1788 po své úspěšné kariéře v rovinných dostizích v Anglii. Messenger měl vynikající předky sahající až ke všem třem zakládajícím hřebcům anglického plnokrevníka a také měl v sobě jistý podíl krve nezkrotného plemene Norfolk Roadster. Hřebec Messenger strávil 20 let v hřebčíně a zplodil více než 600 hříbat. Připouštěl se na klisny různých plemen (Pickeralová, 1999).

Jedním z potomků Messengera byl kůň Hambletonian. Narodil se v roce 1849 a stal se zakládajícím hřebcem moderního amerického klusáka. Hambletonian sám nikdy nezávodil, ale zplodil čtyři hřebce, kteří položili základy historie klusáků – George Wilkes, Dictator, Happy Medium a Electioneer (Edwards, 1998).

2.7.2 Popis plemene

Jedná se o vysloveně sportovního koně, souladně stavěného a svalnatého né příliš ušlechtilého. Převážnou skupinu tvoří mimochodníci, kteří jsou v USA více ceněni (v Americe je poměr klusáků s mimochodem ku klusákům s diagonálním klusem 4:1, v Evropě převládají klusáci s diagonálním klusem). Hrudní končetiny bývají kratší než pánevní. Hlava je hrubší, ale líbivá. Kohoutek mají nižší než zád, nohy jsou pevné s velmi kvalitními kopyty. Plece jsou mohutné a krk kvalitně nasazený. Klusáci mají velmi přímý, dlouhý a vydatný chod, dovedou se soustředit na výkon mnohem lépe než jiní koně. Tréninkové metody byly ve stájích dovedeny k dokonalosti, proto toto plemeno drží titul nejrychlejšího klusáka světa. U tohoto plemene jsou povoleny všechny barvy srsti, nejvíce jsou rozšířeni hnědáci a ryzáci. Bílé znaky nejsou oblíbeny, nevedou však ke snížení ceny koně. Kohoutková výška se pohybuje v rozmezí 142,2 cm – 160 cm. Celková hmotnost koně nemá být větší než 500 kg [8].

2.7.3 Charakteristika

Americký klusák je velice houževnatý a tvrdý. Často vyniká svojí odvahou, ale na dráze ji nemá šanci uplatnit. Je výkonný, poslušný a velice učenlivý. Vzhledem k tomu, že jsou od malička podrobováni tvrdému výcviku v zápřeži, nemají šanci vytvořit si pevnější vztah k člověku jako jezdečtí koně. Klusácký výcvik závisí na tom, aby kůň ve vypjatých situacích nenacválal. Špičkový klusák nemůže být všestranný, proto doby, kdy se používal jak v sulce, tak pod sedlem dávno minuly [9].

2.7.4 Využití

Klusáci jsou výhradě koně sportovní, kteří neslouží k žádné jiné činnosti, než k závodům v zápřeži. Plemeno je však dokonale prošlechtěné, proto se jeho chovu věnuje důkladná péče a vyvážejí se do celého světa, pro zlepšení výkonnosti jiných plemen klusáků. V USA jsou klusácké dostihy velice oblíbené a ceny nejlepších klusáků sahají do astronomických výšek. Někteří lidé si amerického klusáka pořizují jako hobby koně pro jeho výbornou povahu a dobrou učenlivost [8].

2.7.5 Klusácké dostihy

Výcvik pro dostihový sport začíná u klusáků v raném mládí. Se zvykáním na postroj a chozením na dlouhé oprati se začíná již v roce, maximálně roce a půl věku. Pokud kůň zvládne ovladatelnost na dlouhé oprati, postupně se zapřahá do sulky. Nejprve bez jezdce, poté i s jezdcem a začíná se zvykat na dostihovou dráhu. Kůň je v tomto věku ještě ve vývinu, proto se samozřejmě nejedná o každodenní trénink, ale trénink maximálně 2x - 3x týdně. Na dráze nejprve kluše v pomalém tempu a jde spíše o to, aby se naučil správnému nohosledu a tomu, že ve stresu nesmí nacválat. Rychlost klusáci získávají postupně. Když si kůň zvykne na sulku i dostihovou dráhu začne se běhat s více koňmi na dráze a učí se startovat za automobilem. První dostihy běhají klusáci ve dvou letech. Před prvním dostihem je nutné splnit kvalifikaci. Klusácké derby běhají čtyřletí klusáci.

V České Republice existuje Česká klusácká asociace, která zapisuje klusáky v ČR a pořádá dostihy. Dostihová sezóna začíná v dubnu, dostihy se běhají každou druhou sobotu na Chuchelském závodišti.

3. METODIKA

Podklady pro zpracování bakalářské práce poskytl Agro Hochstaffl s.r.o. Tento podnik sídlí v Mysletíně. Posuzována byla výživa mladých amerických klusáků u kterých se začíná s dostihovým tréninkem.

Agro Hochstaffl se zabývá chovem skotu bez tržní produkce mléka. Chová se zde skot plemen aberdeen angus a charolais. Součástí je chovná stáj amerických klusáků Stall Venus, kde probíhalo zkoumání krmné dávky.

Stall Venus v současné době vlastní asi 120 koní všech kategorií (plemenní hřebci, chovné kobyly, odstávčata, hříbata, ročci, dvouletí). Koně jsou ustájeni v boxech, kde mají volný přístup k vodě pomocí automatických napáječek. Jako podestýlka se pro mladé sportovní koně používají piliny. Krmeni jsou 3x denně. Pro doplnění minerálů je v každém boxe volně přístupný minerální liz. Koně jsou krmeni s pravidelnými intervaly mezi jednotlivými dávkami krmiva. Mezi krmením a tréninkem je minimálně hodinová pauza. Krmná dávka se skládá ze:

Seno – kvalitní luční seno z vlastních luk, které si Agro Hochstaffl s.r.o. samo suší. Uskladněno je ve větrané hale

Oves – sportovním koním se dává nemačkaný oves setý

Energys Extra granule – jedná se o průmyslově vyráběné granulované krmivo, výrobce: De Heus a.s., složení: ječmen setý, kukuřice, kukuřičné výpalky, sójový olej s lecitinem, melasa, vojtěškové granule, palmojádrové expelery, pšeničné otruby, cukrovarské řízky, len, slunečnicový šrot, sójový extrahovaný šrot, sojové slupky, kvasnice, premix doplňkových látek

Zkoumání spočívalo nejprve v zjištění časů jednotlivých krmení. Poté byly zváženy krmné dávky jednotlivých krmení a z toho bylo zjištěno průměrné množství přijatého krmiva. Z množství přijatého krmiva bylo přepočítáno, pomocí programu pro výpočet krmné dávky pro koně (podle normy NRC (U.S., 2007)), staženého na stránkách <http://www.horse28.cz/>, a hodnot uvedených na obalu, množství přijatých živin. Energetická hodnota krmiva byla navržena podle Zemana (2005). Toto množství bylo porovnáno s doporučenými normami pro sportovní koně, uvedenými daným programem. Dále byla zjišťována výživná hodnota používaných krmiv.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Doporučená potřeba živin pro sportovní koně ve vysoké zátěži vážícího 400 kg podle programu pro výpočet krmné dávky [10] a stravitelná energie odvozená podle Zemana (2005) je:

Tabulka č.1 – *Norma živin podle programu pro výpočet krmných dávek pro koně [10]:*

Živina	Denní nutriční potřeba
Stravitelná energie	84 MJ
Protein	689,39 g
Lys	29,64 g
Ca	32 g
P	23,2 g
Na	20,4 g
Cl	53,2 g
K	31,2 g
Mg	12 g
S	12 g
Cu	80 mg
I	2,8 mg
Fe	320 mg
Mn	320 mg
Se	0,8 mg
Zn	320 mg
Vit A	54000 m.j.
Vit E	536,91 mg

Tabulka č.4 – *Obsah živin ve 1kg lučního sena podle programu pro výpočet krmné dávky pro koně [10]*

Živina	množství
Stravitelná energie	7,86 MJ/kg
Protein	111,45 g/kg
Lys	3,85 g/kg
Ca	5,53 g/kg
P	2,43 g/kg
Na	0,67 g/kg
Cl	7,71 g/kg
K	17,85 g/kg
Mg	1,93 g/kg
S	2,01 g/kg
Cu	7,54 mg/kg
I	0
Fe	162,57 mg/kg
Mn	60,34 mg/kg

Se	0,05 mg/kg
Zn	20,95 mg/kg
Vit A	0
Vit E	0

Tabulka č.5 – Obsah živin ve 1 kg ovsa podle programu pro výpočet krmné dávky pro koně [10]

Živina	množství
Stravitelná energie	11,41 MJ/kg
Protein	123,76 g/kg
Lys	5,00 g/kg
Ca	0,64 g/kg
P	2,73 g/kg
Na	0,55 g/kg
Cl	0,91 g/kg
K	4,10 g/kg
Mg	1,46 g/kg
S	2,09 g/kg
Cu	6,10 g/kg
I	0,12 mg/kg
Fe	72,80 mg/kg
Mn	36,40 mg/kg
Se	0,22 mg/kg
Zn	35,49 mg/kg
Vit A	1800 m.j./kg
Vit E	13,65 mg/kg

Tabulka č.6 – Obsah živin ve 1 kg Energys Extra uvedené na obalu

Živina	množství
Stravitelná energie	12,5 MJ/kg
Protein	50 g/kg
Ca	9 g/kg
P	5 g/kg
Cu	10 g/kg
I	1 mg/kg
Fe	60 mg/kg
Mn	44 mg/kg
Se	0,10 mg/kg
Zn	120 mg/kg
Vit A	12000 m.j./kg
Vit E	80 mg/kg

4.1 Krmná dávka

Krmná dávka byla stanovena vážením a byl stanoven průměr:

Tabulka č.2 – Průměrná krmná dávka

Krmivo	Dávka (kg)
Seno	3
Oves	3
Energys Extra	2

4.2 Čas a dávka krmení

Tabulka č.3 – Doba jednotlivých krmení s danou průměrnou dávkou krmiva zjištěného vážením

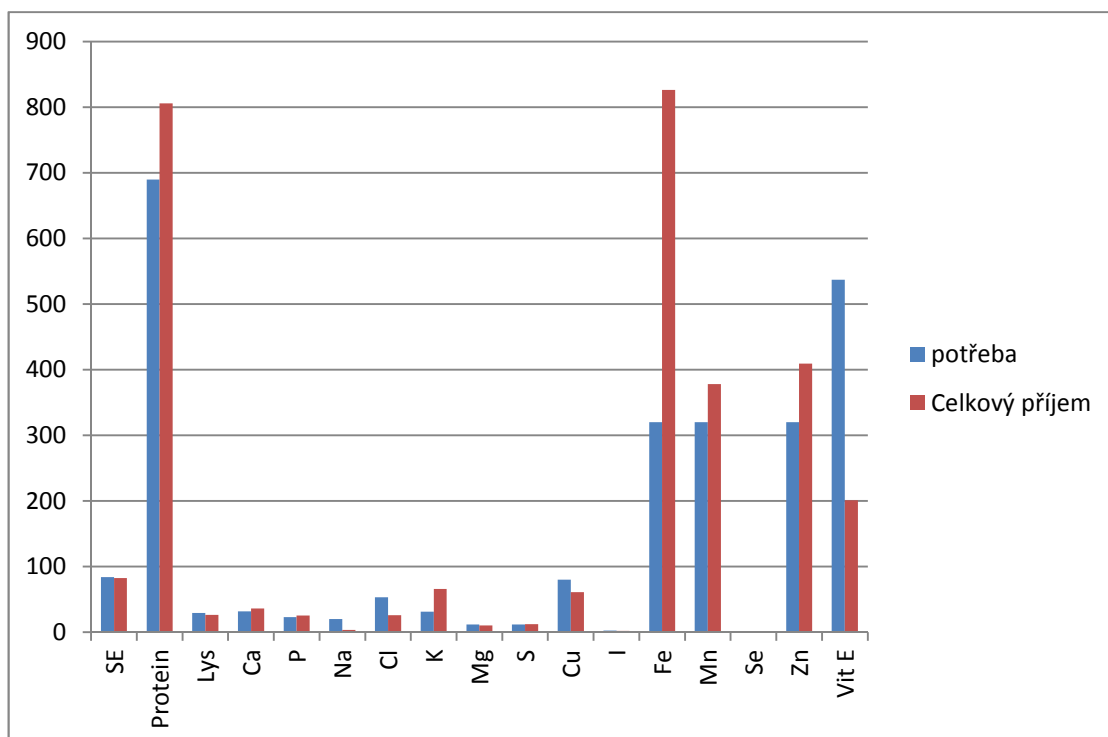
Krmení	Čas (hod)	Seno (kg)	Oves+Energys (kg)
1	7:00	1	1,5
2	12:00	1	1,5
3	18:00	2	2

Tabulka č.7 – Souhrnná tabulka s rozdílem živin podle programu pro výpočet krmné dávky pro koně [10]

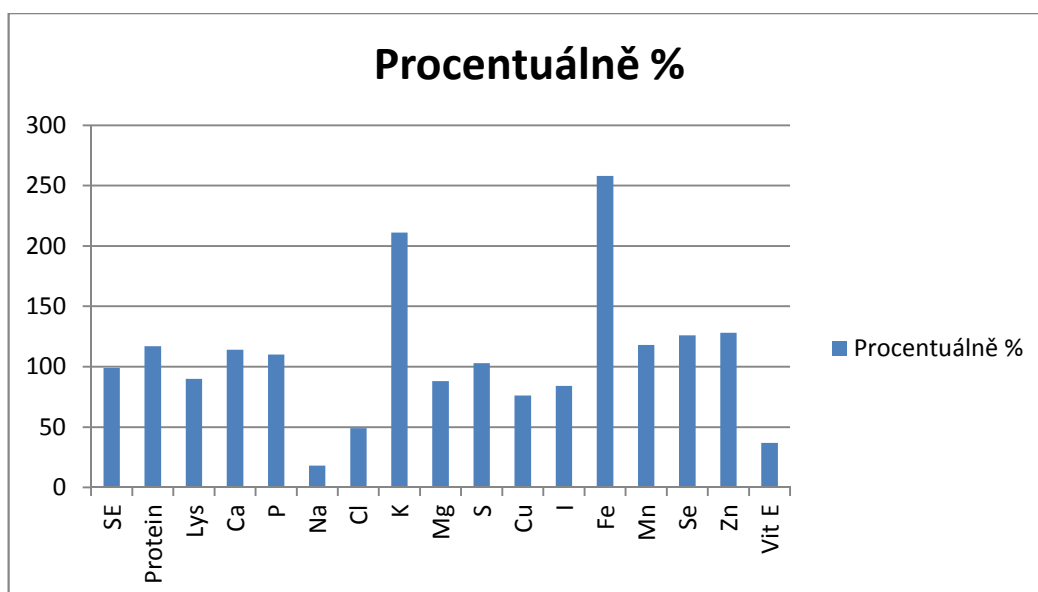
Živina	potřeba	Celkový příjem	rozdíl	Procentuálně %
SE	84 MJ	82,81 MJ	-1,19	99
Protein	689,39 g	805,64 g	+116,25	117
Lys	29,64 g	26,58 g	-3,06	90
Ca	32 g	36,5 g	+4,5	114
P	23,2 g	25,48 g	+2,28	110
Na	20,4 g	3,65 g	-16,75	18
Cl	53,2 g	25,86 g	-27,34	49
K	31,2 g	65,83 g	+34,63	211
Mg	12 g	10,51 g	-1,49	88
S	12 mg	12,31 mg	+0,31	103
Cu	80 mg	60,92 mg	-19,08	76
I	2,8 mg	2,35 mg	-0,45	84
Fe	320 mg	826,12 mg	+506,12	258
Mn	320 mg	378,21 mg	+58,21	118
Se	0,8 mg	1,01 mg	+0,21	126
Zn	320 mg	409,32 mg	+89,32	128
Vit A	54000 m.j.	29400 m.j.	-24600	55
Vit E	536,91 mg	200,95 mg	-335,96	37

V této tabulce je přepočítáno množství živin na množství přijatého krmiva a to je posouzeno s normou. Pomocí procent je zde vyjádřeno množství přijatých živin.

Graf č.1 – Rozdíl mezi potřebou a příjmem živin podle programu pro výpočet krmné dávky pro koně [10]



Graf č.2 – Procentuální vyjádření příjmu živin podle programu pro výpočet krmné dávky pro koně [10]



Na základě zjištěných výsledků, které jsou uvedeny v tabulkách a grafech, je patrné, že koně mají v krmné dávce přebytek železa a draslíku. Naopak je zde nedostatek vitamínu A a E, sodíku a chlóru.

Kerhartová (2003) uvádí, že mladí koně mají velmi vysoké požadavky na energii a že úroveň energie musí být odpovídající stupni zátěže. Ve sledované krmné dávce byla zjištěna rovnováha mezi doporučovanou normou a přijatou stravitelnou energií..

Podle Zemana a kol. (2005) je ve výživě koní důležitý poměr mezi fosforem a vápníkem. Poměr by neměl klesnout pod 1:1. Poměr fosforu a vápníku ve zkoumané dávce je 1:1,4. Z toho vyplývá, že tyto dvě živiny jsou v toleranci a dávka vyhovuje.

Většina železa v organismu se nachází v hemoglobinu v erytrocytech. Železo hraje významnou roli v přenosu kyslíku a v buněčném dýchání. Podle Pagana je železo ze stopových prvků asi nejvíce spojováno se zátěží – pracující koně syntetizují více hemoglobinu.

Podle [4] se draslík v těle podílí na udržování osmotického tlaku, správné funkci nervové a svalové soustavy a podílí se na hospodaření s vodou. Přebytečný draslík se vylučuje potem a močí. Z rozboru krmné dávky je patrné, že koně přijímají nadbytečné množství draslíku. Při vysoké zátěži a zvýšeném pocení to není zdraví škodlivé.

Kerhartová (2003) tvrdí, že krmná dávka založená na jadrných krmivech obsahuje nízké množství vitamínu A a vitamínu E. To potvrzují i výsledky této práce.

Sodík reguluje tlak, jak krevní tak osmotický, udržuje pH a napomáhá v organismu při hospodaření s vodou. Nedostatek způsobuje ztrátu chuti, špatné využívání krmiva a u mladých koní opoždjuje růst. Chlór se v organismu vyskytuje zejména v krvi, podkožním vazivu, ve svalech a v játrech. Zabezpečuje správné trávení, při nedostatku se snižuje sekrece kyseliny solné v žaludku a to způsobuje špatné trávení bílkovin [4]. V krmné dávce koní je těchto živin nedostatek. Aby nedošlo k poruše zdraví doporučila bych přidat premix obsahující tyto dva mikroprvky.

5. ZÁVĚR

V porovnání s doporučenou potřebou živin v krmné dávce pro sportovní koně ve vysoké zátěži vážící 400 kg bylo zjištěno, že krmná dávka u sledovaných živin odpovídá potřebám.

Z hlediska energie, která je u sportovních koní důležitá, krmná dávka vyhovuje denním potřebám.

Krmná dávka je bohatá na draslík, naopak chudá na sodík a chlór. Tyto nedostatky jsou nahrazovány minerálním lizem. Liz má v každém boxe kůň volně přístupný.

Vitamín A podporuje růst, má dobrý vliv na kvalitu kopyt, nervový systém a výkonnost. Proto je pro mladé sportovní koně důležitý. Kvůli nedostatku vitamínu A bych ke krmné dávce doporučila přidávat beta – karoten buď v sypké formě nebo jako krmnou mrkev.

Dále bych doporučila přidání oleje (sójového nebo slunečnicového). Oleje obsahují velké množství vitamínu E, kterého je v krmné dávce nedostatek.

Nedostatek vitamínů A a E a některých živin by bylo možné nahradit přidáním premixu látek ke krmné dávce. Navrhovala bych Energys mineral, který má vysoký obsah vitamínu A.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Beneš, J., Jäger, V., Jukl, A., Svoboda, M. (1952): Chov zvířat pro zemědělské školy. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 314 s.

Cibulka, J. (2009): podle přednášek z předmětu Praktická fyziologie zvířat ČZU

Crandell, K. (2001): Vitamin requirements in the horse. Nottingham University Press: 305 – 315

Drásal (2010): Láska prochází žaludkem. <http://www.ifauna.cz/clanek/kone/laska-prochazi-zaludkem/3624/> , staženo 4.3. 2012

Dunnett, C. (2005): Dietary lipid form and function. Nottingham University Press, UK. pp. 37-54

Edwards, E., H. (1998): Obrazová encyklopedie koní. 2. vydání , Praha, Ottovo nakladatelství v divizi CESTY, 400 s.

Kerhartová, L. (2003): Výživa sportovních koní.

<http://www.equiweb.cz/vyziva/sportkun.php> , staženo 30.1. 2012

Kolářová, S., Čermák, B. (1997): Zásady krmení koní. 1. vydání, Praha, Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství, 25 s.

Mahler (2011): Jak a čím krmit – Výživa a krmení koní.

<http://jezdectvi.ic.cz/knihyukazky/Mahler2.pdf> , staženo 2.2. 2012

Novák, J. (2011): Jak sestavit optimální krmnou dávku? Jezdectví 4/2011: 4s

NRC. (2007): Nutrient Requirements of Horses. National Academy Press

Pickeralová, T. (1999): Encyklopedie koní a poníků. Praha, Nakladatelství Slovart, 384 s.

Schyver, H.F. (1990): Mineral and vitamin intoxication in horses. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 6:295-318

Šimonová, J. (2011): http://www.agropress.cz/druhy_krmiv_kone.php, staženo 2.2. 2012

Švehlová, V. (2010) : Jak funguje kůň část 35.: Jak koně zpracovávají potravu. <http://www.ifauna.cz/clanek/kone/jak-funguje-kun-cast-35-jak-kone-zpracovavaji-potravu/5253/> , staženo 30.1. 2012

Redakce Jezdectví (2010): Výživa sportovních koní. Jezdectví 1/2010: 44-49

Zeman, L., Hodboď, P., Mendlík, J. (1997): Výživa a technika krmení koní. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 57 s.

Zeman, L., Šajdler, P., Homolka, P., Kudrna, V. (2005): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně, Brno

Nutrient Requirements of Horses (2007): 6th revised edition, vydané v USA pod záštitou National Research Council, <http://www.horse28.cz> , staženo 30.1. 2012

[1] http://kvd.agrobiologie.cz/jeseta/antomie_kun/prednasky/pred7.pdf, Trávicí soustava koně, staženo 30.1. 2012

[2] <http://jezdectvi.ic.cz/cl-anat-traveni.html>, staženo 2.2. 2012

- [3] Pagan, J., D.: Nutriční management koně, http://cehis.cz/publik_syst/files11/Nutricni%20management%20kone.pdf , staženo 30.1. 2012
- [4] <http://www.equiweb.cz/vyziva/mineral.php> , Minerální látky ve výživě koní, staženo 30.1.
- [5] <http://www.equiweb.cz/vyziva/krmne02.php>, Sestavení krmné dávky, staženo 30.1.
- [6] <http://kone.czechian.net/druhy.htm>, staženo 2.2. 2012
- [7] <http://www.orling.cz/cz/o-konich-1265796587/odborne-clanky/objemna-a-koncentrovana-krmiva.html>, Objemná a koncentrovaná krmiva, staženo 2.2. 2012
- [8] <http://americky-klusak.konicci.cz/>, staženo 30.1.
- [9] <http://bodyskal.cz> , staženo 20.12. 2011
- [10] Program: Výpočet krmných dávek pro koně, Nutrient Requirements of Horses (2007): 6th revised edition, vydané v USA pod záštitou NRC 2007, <http://www.horse28.cz> , staženo 20.12. 2011

