

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

LUCIE KOMOŇOVÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav výživy zvířat a pícninářství



Výživa mladých koní
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D.

Vypracoval:
Lucie Komoňová

Brno 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci Výživa mladých koní vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala Mgr. Ing. Evě Mrkvicové, Ph.D. za odborné vedení a ochotnou spolupráci při zpracování mé bakalářské práce. Dále MVDr. Markétě Pavlínové za odborné konzultace veterinární problematiky a Ing. Haně Dočkalové za cenné rady. Velké poděkování patří i mé rodině a přátelům za úžasnou podporu a trpělivost v průběhu celého studia i při tvorbě bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce pojednává o problematice výživy a krmení hříbat. Správná výživa hříběte je nezbytná pro adekvátní růst a vývoj. Hlavním zdrojem živin je pro hříbě mateřské mléko. Kvalitní výživa je pro zdravý vývoj hříběte velice podstatnou složkou jeho života.

Na kapitulu o specifikaci trávení u koní navazuje potřeba živin pro růst koní a kapitola o krmivech vhodných pro výživu koní. Druhá část práce shrnuje poznatky o výživě odstávců a koní do tří let věku. Závěrečná část pojednává o častých onemocněních z důvodu nesprávné výživy.

Klíčová slova: kůň, výživa, hříbata, mladí koně

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with problematics of foals nutrition and feed. Proper nutrition of the foal is indispensable for adequate growth and development. Main source of nutrients for the foal is breastmilk. High quality nutrition is for healthy development of the foal very substantial component of its life.

On chapter about specifics digestion of horses connect chapter about need of nutrients for growth horses and the third chapter deals about fodder fit for horse's nutrition. The next part of thesis summarized pieces of knowledge about nutrition of growing horses, it does mean from 6 month (weanlings) and to 3 years old horses. The final part deals with frequent diseases caused by wrong nutrition.

Key word: horse, nutrition, foals, yearlings

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍL PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	Trávicí soustava	10
3.1.1	Dutina ústní	10
3.1.2	Jícen.....	11
3.1.3	Žaludek.....	11
3.1.4	Tenké střevo	12
3.1.5	Tlusté střevo	13
3.2	Živiny důležité pro optimální růst	15
3.2.1	Energie	15
3.2.2	Tuky	16
3.2.3	Bílkoviny.....	16
3.2.4	Voda	17
3.3	Makroprvky	18
3.3.1	Vápník a fosfor.....	18
3.3.2	Horčík.....	18
3.3.3	Sodík a chlor.....	18
3.3.4	Draslík	19
3.4	Mikroprvky.....	19
3.4.1	Železo	19
3.4.2	Měď	19
3.4.3	Zinek.....	20
3.4.4	Jód	20
3.4.5	Selen.....	20

3.5	Vitamíny	21
3.5.1	Vitamín C	21
3.5.2	Vitamín A	21
3.5.3	Vitamín D	22
3.5.4	Vitamín E	22
3.6	Krmiva	22
3.6.1	Objemná krmiva	22
3.6.2	Jadrná krmiva	23
3.6.3	Krmné směsi	26
3.7	VÝŽIVA HŘÍBAT	26
3.7.1	Přechod na krmivo	30
3.8	VÝŽIVA Odstávčat	32
3.9	VÝŽIVA ROČKŮ	33
3.10	VÝŽIVA DVOULETÝCH A TŘÍLETÝCH KONÍ	35
3.11	ONEMOCNĚNÍ	36
3.11.1	<i>Osteochondritis dissecans</i> (OCD, známá jako osteochondróza)	36
3.11.2	Angulární deformity	37
3.11.3	Kostnatění kopytních chrupavek	38
3.11.4	Laminitida	39
3.11.5	Fyzitida	40
3.11.6	Alimentární svalová dystrofie hříbat	40
4	ZÁVĚR	42
5	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	43
6	TABULKOVÁ PŘÍLOHA	47

1 ÚVOD

Kůň člověka doprovází už od nepaměti. Koně jsou zoologicky řazení do řádu lichokopytníci a čeledi koňovití (*Equidae*). Do této čeledi patří také osli, poloosli a zebry (DUŠEK, 1999).

Trávicí trakt koně je přizpůsoben k pastevnímu stylu života. Kůň se vyvinul ke kontinuálnímu pasení se a jeho trávicí systém umí lépe využívat malá sousta přijímaná po celý den, než jednu velkou dávku jádra.

Výživa hříbat a mladých koní je zásadním prvkem při odchovu nejen budoucích sportovců, ale i rekreačních koní, kteří nám pak po dlouhá léta mohou být vynikajícími společníky. Vhodné sestavení krmné dávky zajistí mladým koním správný vývoj kosterní a svalové hmoty a správnou přípravu pro život sportovního koně.

Nevhodné krmení může vést k rozvoji ortopedických problémů, které mohou pronásledovat koně po celý jeho život. Hlavní povinností chovatele by mělo být zajištění rovnoměrného růstu hříběte od narození až do oněch cca 1,5-2 let věku, bez ohledu na odstav či na roční období. Výživa hříbat pro chovatele začíná nejen okamžikem narození, ale již březostí klisny. Správnou výživou klisny můžeme ovlivnit do jisté míry kvalitu a množství mléka, které je první potravou hříběte. Brzy však začíná hříbě uštipovat trávu nebo ochutnávat seno a žlabová krmiva, které dostává klisna. Jeho další růst mohou trvale ovlivnit faktory okolního prostředí, především výživa.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je shrnout nejnovější poznatky ve výživě mladých koní od narození do dvou let věku v závislosti na jejich fyziologických a metabolických požadavcích.

V první části mé práce jsou kapitoly o trávicím traktu, živinách potřebných pro růst a vhodných krmivech pro koně. V druhé části jsem shrnula nejnovější poznatky o výživě hříbat, odstávčat a koní do dvou let věku. V závěru jsou uvedeny některé z častých onemocnění u mladých koní z důvodu nesprávné výživy.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Trávicí soustava

Základním úkolem trávicí soustavy je příjem a trávení potravy, vstřebávání živin a vylučování nevyužitých zbytků z organismu. Stavebně je trávicí soustava účelně přizpůsobena extracelulárnímu trávení, kdy dochází ke specifikaci buněk. Některé buňky vylučují enzymy, jejichž účinkem se potrava rozkládá na jednodušší látky, a jiné buňky tyto látky vstřebávají (MARVAN a kol., 2007). Základní částí je trávicí trubice, k níž patří ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, střeva a také velké žlázy, které ústí do trávicí trubice. Patří sem slinné žlázy, játra a slinivka břišní.

Vnitřní uložení orgánů dutiny břišní má u koně své charakteristiky, které ho odlišují od ostatních druhů domácích zvířat. Hlavním rozdílem je neobyčejně velké slepé střevo a velký tračník, který vyplňuje ventrální polovinu dutiny břišní od bránice až po pánevní vchod (ČERNÝ, 2002),

Sliny mají několik funkcí a to jednak zvlhčující (obsahují 99 – 99,4% vody) k usnadnění dalšího transportu sousta v jícnu, dále enzymatickou a jako dodavatel minerálních látek potřebných k neutralizaci přebytečných těkavých mastných kyselin vznikajících v dalších úsecích trávicího ústrojí a to chemickou nebo mikrobiologickou cestou (DUŠEK a kol., 1999). Denní produkce slin je 20 – 40 l a závisí na druhu krmiva (DUŠEK a kol., 1999).

3.1.1 Dutina ústní

Kůň sousto uchopuje zuby a pohyblivým horním pyskem. Pysky, jazyk a zuby koně jsou uzpůsobeny k ukousnutí, zpracování a požití potravy. Horní pysk je silný a citlivý (FRAPE, 2004). Sousto kůň nejprve prosliní a rozžvýká. Jedno sousto má hmotnost kolem 10 – 20g (DUŠEK a kol., 1999). V dutině ústní se potrava důkladně rozmělní, což umožňuje její uspořádání – horní patro se středovým patrovým hřebenem s postranními 16 – 18 patrovými lištami s konvexitou směřující dopředu. Rozmělnění krmiva probíhá pomocí pohybů spodní čelisti všemi směry. Sousta musí koně velmi důkladně rozmělnit (v porovnání s přežvýkavci). Až 10 % z energetické hodnoty přijímaného krmiva je vynaložená na činnost svalů účastnících se žvýkání (DUŠEK a kol., 1999). Na zpracování jednoho sousta potřebuje kůň asi 40 – 60 sekund a 73 – 92 žvýkacích pohybů (FRAPE, 2004). Pro zpracování 1 kg jaderného krmiva koně potřebují

800 – 1200 žvýkacích pohybů a u sena 3000 – 5 000 pohybů (FRAPE, 2004). Hřibě má 24 – 28 mléčných zubů, dospělý kůň 36 – 44 zubů trvalých (DUŠEK a kol., 1999).

Trávení začíná v dutině ústní žvýkáním potravy, rozmělněním na menší kousky a zvlhčením slinami. Amyláza, což je enzym obsažený ve slinách, štěpí sacharidy. Sliny také pomáhají potravě se pohybovat jícnem, který je dlouhý až 1,5m, do žaludku koně. Potrava, která je příliš suchá, může uvíznout v jícnu a způsobit obstrukci (Kentucky Equine Research Staff, 2010). Množství slin je u koně 40 – 50 litrů/ 24hod a jejich pH je 7,3 – 7,5 (JELÍNEK, 2003). Kůň sousta rozmělnjuje vždy na jedné straně a tyto strany pravidelně mění. Délka žvýkání závisí na konkrétním druhu krmiva. Jeden kilogram sena kůň žvýká 45 minut, jeden kilogram ovesa přibližně 10 minut a jeden kilogram čerstvé trávy asi 7 minut (FRAPE, 2010).

Celková hmotnost trávicího traktu je u novorozeneých hříbat pouhých 35 g/kg tělesné hmotnosti. Játra jsou ve stejném poměru k tělesné hmotnosti hříběte, protože jsou zásobárnou živin pro první dny. Od šesti měsíců věku se hmotnost trávicího traktu zvýší až na 60 g/kg tělesné hmotnosti, zatímco hmotnostní podíl jater se sníží na 12 – 14 g/kg živé hmotnosti. V jednom roce života hříběte se hmotnost trávicího traktu ustálí na 45 – 50 g/ kg živé hmotnosti a játra na 10 g/ kg tělesné hmotnosti (FRAPE, 2004).

3.1.2 Jícn

Jícn je dlouhý až 1,5m. Transportuje rozmělněnou potravu do žaludku. Pohyb sousta usnadňuje i výměšek hlenových žláz, které jsou uloženy v jícnové předsíni. Transport trvá 20 – 30 sekund. Dolní úsek jícnu vstupuje do žaludku pod ostrým úhlem, což má za následek nemožnost zpětného posunu potravy při přeplněném žaludku – kůň nemůže zvracet (DUŠEK a kol., 1999).

3.1.3 Žaludek

Žaludek koně je jednokomorový, o obsahu 9 – 25 litrů, tvoří 8 – 12 % z celkové hmotnosti trávicího traktu, vakovitě protáhlý a silně zakřivený útvar, na jehož levém konci se nachází slepý vak (HARRIS, 2013). Žaludek se plní potravou asi do 80 % své kapacity. Motorická činnost žaludku je malá, proto se postupně přiváděná potrava nemísí, ale vrství. Již během příjmu potravy část chymu odchází do tenkého střeva. Vyprazdňování žaludku začíná již po 20 – 60 minutách od začátku příjmu krmiva (DUŠEK a kol, 1999). Žaludek koně má dva typy sliznice – žláznatou a bezžláznatou, z nichž

každá má jinou funkci. Bezžláznatá část má sliznici podobnou sliznici v jícnu a nemá schopnost vylučovat žaludeční kyseliny. Tato část žaludku je první, kam se dostane rozmělněná potrava.

Hodnota pH v žaludku je 5 – 6, díky nízkému obsahu kyseliny chlorovodíkové. Třebaže hlavní činností žaludku je kyselá hydrolyza a enzymatické štěpení bílkovin, malé množství kyseliny mléčné vzniká fermentací rozpustných cukrů mikroorganismy, které se nacházejí ve žláznaté oblasti žaludku (CRANDELL, 2012).

Denně je žaludkem vyloučeno asi 30 l trávicích šťáv. Nejrozšířenějším sacharidem je škrob, který je tráven v pylorické části žaludku, naopak bílkoviny se začínají být tráveny v nejbližších místech u stěny žaludku a později i ve větších hloubkách po prosáknutí žaludeční šťávy. Největší část bílkovin je však trávena ve fundu žaludku, kde žaludeční žlázy vylučují kyselinu chlorovodíkovou a pepsin, jehož pomocí jsou tráveny bílkoviny. Lipáza, enzym sloužící k trávení tuků, je v žaludku koně málo aktivní a štěpí pouze emulgované tuky, jeho hlavní funkce je při trávení mléka u mláďat (DUŠEK a kol., 1999). „*Pepsinogen a lipázu produkují fundální i pylorické žlázy, kyselinu chlorovodíkovou pouze krycí buňky fundální části*“ (JELÍNEK, 2003). Produkce kyseliny chlorovodíkové je stimulována přítomností chymu v žaludku, ale je produkována v menší míře i když je žaludek prázdný (HARRIS, 2013). Přibližně za 5 hodin je rozložena polovina bílkovin obsažených v žaludku. Natrávená a částečně zpracovaná potrava postupuje do tenkého střeva (DUŠEK a kol., 1999). Vzhledem k tomu, že kůň nemůže říhnout nebo zvracet, jediná možnost odchodu potravy je do další části trávicího traktu. Vytvoří-li se během trávení velké množství plynu (tympanie), může koni způsobit nejen velké bolesti, ale může vést až k závažné kolice (CRANDELL, 2012). Při kolice kůň nepřijímá potravu a neustálá tvorba žaludečních šťáv může způsobit ulceraci žaludečních tkání (HARRIS 2013).

3.1.4 Tenké střevo

Hlavní vstřebávání živin probíhá v tenkém střevě koně. Je dlouhé 20-25 m, kapacita tenkého střeva je cca 70 l. Vzhledem k velikosti koně je poměrně malé. Dělí se na tři části: dvanáctník (*duodenum*), lačník (*jejunum*) a kyčelník (*ileum*) (HARRIS, 2013). Do asi 1 m dlouhého dvanáctníku ústí zhruba po prvních 15 cm délky hlavní vývod slivivky břišní (pankreas) společně se žlučovodem (FRAPE, 2004). Produkty těchto orgánů a sliznice tenkého střeva jsou rozhodující při chemických přeměnách a tím i přímo

pro využití všech živin z tenkého střeva. Z tenkého střeva proudí látky do krevního oběhu cestou mizních cév a vrátníční žilou. V játrech dochází k přeměně látek a k předávání značné části tepla do organismu. Doba pasáže natrávené potravy se pohybuje v rozmezí 5 – 6 hod a potom přechází do tlustého střeva (DUŠEK a kol., 1999). Pankreatická šťáva je vylučována do žaludku v důsledku přítomnosti chymu v reakci na podněty prostřednictvím nervových vláken. Má nízkou míru enzymatické aktivity, ale poskytuje velké množství tekutin, sodíku, draslíku, chloridu a hydrogenuhličitanových iontů (JELÍNEK, 2003).

Slinivka břišní tvoří neustále pankreatickou šťávu – sekret, který u koně, na rozdíl od jiných živočišných druhů, obsahuje jen malé množství enzymů (MEYER, 2003). Denní vyloučené množství pankreatických šťáv je 20 – 25 l (HARRIS, 2013). Hodnota pH v tenkém střevě závisí na stupni kyselosti tráveniny přicházející ze žaludku, množství v ní obsažené nebo množství tvořící se kyseliny mléčné a na pufrací kapacitě trávicích šťáv přiváděných do dvanáctníku (pankreatická šťáva, žluč). Za normálních podmínek dosahuje pH ve dvanáctníku hodnot kolem 6,5 a v lačníku a kyčelníku stoupá nad 7 (MEYER, 2003).

V tenkém střevě se vstřebávají zejména sacharidy a tuky. Rozklad bílkovin začíná v žaludku pomocí pepsinu, velká část bílkovin je hydrolyzována až v tenkém střevě. Složitější struktury, jako je vláknina, nejsou v trávicí soustavě štěpeny (PRATT-PHILLIPS, 2016). Náhlé změny v druhu nebo množství krmiva mohou mít za následek zhoršení trávení. V ideálním případě větší část škrobu krmiva je štěpena v tenkém střevě, takže jen velmi malá část putuje do tlustého střeva. V případě, že kůň přijme extrémně velkou porci jadrného krmiva nebo velké množství čerstvé trávy, může být schopnost trávení omezena, což má za následek zvýšené množství škrobu v tlustém střevě. Problémy v tenkém střevě zahrnují hypermobilitu, uskřínutí sekce, které omezí průchod potravy obstrukci (Kentucky Equine Research Staff, 2010). V obsahu žaludku se koncentrace těkavých mastných kyselin při různém kmení příliš neliší. Koncentrace těkavých kyselin v trávenině tenkého střeva se zvyšuje po přijetí objemného krmiva (MEYER, 2003).

3.1.5 Tlusté střevo

Délka tlustého střeva je jen 6 m s kapacitou 130 l, tudíž hmotnostní podíl tlustého střeva činí 60 % z celkové hmotnosti trávicího traktu dospělého koně (HARRIS, 2013). V tlustém střevě se potrava obvykle zdržuje cca 15 – 20 h kvůli pomalejší peristaltice.

Anatomické a fyziologické uspořádání tlustého střeva umožňuje trávení vlákniny, (obdobnou funkci mají předžaludky přežvýkavců) tj. zpracování nestrávené vlákniny a její přeměnu na mastné kyseliny, které organismus využívá jako doplňující energetický zdroj. Prostřednictvím specifické střevní mikroflóry jsou zde zpracovány nevyužité zbytky potravy – chymu – z tenkého střeva. Výťažnost mikrobiální činnosti je omezená, protože mikrobiální biomasa není tak početná jako u přežvýkavců., neboť v tenkém střevě dochází z 80 – 90% k úplnému využití sacharidů, potřebných pro výživu bakterií. U koně je pro zpracování vlákniny krmiva a jeho následné přeměny nejdůležitější početnost střevní mikrobiální biomasy a navíc i doba pasáže krmiva v tlustém střevě. U koně se pohybuje v rozmezí 15 – 36 hodin. Značná část chymu, která přichází do tlustého střeva, obsahuje ještě nevyužité látky. Vlivem bakteriálních enzymů dochází k rozkladu buničiny, a to nejen na jednoduché cukry, ale i na kyselinu mléčnou a další organické kyseliny. Nejen jejich těla mikroorganismů (bakteriální bílkoviny), ale i glykogen, rozkladné produkty celulózy a vitaminy skupiny B jsou v menší či větší míře zpětně resorbovány a následně zapojeny do metabolismu organismu (DUŠEK a kol., 1999). Slepé střevo je 1 m dlouhé, jeho průměrný objem je v rozmezí 30 – 50 l (ČERNÝ, 2002). Frap (2004) uvádí kapacitu pouze 25 – 35 l. Ve slepém střevě se nacházejí bakterie, prvoci a houby, které fermentují vlákninu, produkují těkavé mastné kyseliny. Ty jsou důležitým zdrojem energie. Uvolněné teplo koně využívají pro udržení tělesné teploty. Mikrobiální biomasa ve slepém střevě syntetizuje vitamin K a komplex vitamínů B (Kentucky Equine Research Staff, 2010).

Na slepé střevo navazuje objemný velký tračník (*colon*). Začíná v pravé zadní části dutiny břišní a vede směrem dopředu, před bránicí se stáčí doleva a vzápětí znovu zpět až k pánvi, kde v ostrém úhlu (pánevní klička) odbočuje vzhůru a nad první kličkou zase u bránice se příčně stáčí a vede zpět dozadu. Končí rozšířením, připomínajícím druhý žaludek, a ústí do mnohem menšího malého tračníku, který posléze přechází v konečník (MEYER, 2003). Konečník se rozšiřuje v konečníkovou výduť, která se kaudálně rozšiřuje v krátký řitní kanál. Navenek se řitní kanál otvírá řitním otvorem (MARVAN a kol., 2007). Počet bakterií v zažívacím systému koní je desetkrát větší než všech tkáňových buněk v jejich těle. Bakterie v tlustém střevě jsou schopné rozložit molekuly celulózy, hemicelulózy, pektinu, oligosacharidů a ligninu na části vhodné pro vstřebání. Tento proces je relativně pomalý ve srovnání s trávením škrobu a protei-

nů (FRAPE, 2004). Mikroorganismy rozkládají vlákninu na těkavé mastné kyseliny, zejména kyselinu octovou, kyselinu propionovou, máselnou kyselinu ale mléčnou kyselinu neštěpí (PRATT-PHILLIPS, 2016). Po odstavu a v prvním roce věku hříběte roste tlusté střevo rychleji než zbývající části trávicího traktu, k čemuž dochází kvůli přechodu z mléčné stravy na objemná krmiva s vysokým obsahem vlákniny (FRAPE, 2004). Základ pro sestavení krmné dávky pro koně je znalost množství přijaté sušiny. Množství přijatého krmiva za den se průměrně pohybuje kolem 1,7 – 2 % sušiny z živé hmotnosti koně. U rostoucích koní je příjem až 2,3 % z živé hmotnosti (FRAPE, 2010).

3.2 Živiny důležité pro optimální růst

Hříbě při narození váží asi 10 % ze své budoucí hmotnosti, ve 12 měsících asi 61 %, ve dvou letech je to přibližně 96 % (BROWN-DOUGLAS, 2012). V tomto období je výživa zásadní, případné nedostatky ve výživě hříbat mohou negativně ovlivnit budoucí vývoj a kariéru koně. Při špatné výživě rostoucích koní se zvyšuje pravděpodobnost vzniku ortopedických onemocnění, jako je špatné zaúhlení končetin, osteochondróza a záněty epifýzy. Při výživě mladých koní je důležité v krmné dávce brát zřetel na vybalancování živinových složek zejména u: energie, bílkoviny (metionin, cystein, lyzin, treonin, tryptofan, arginin), minerálních látek (vápník, fosfor, sodík, chlor, draslík, měď, jód, železo, hořčík, selen, zinek) a vitamínů (A, D, E, K, cholin, kyselina pantothenová, pyridoxin) (DUREN, 1998). Potřeba vybraných živin pro koně o hmotnosti 500 kg je uvedena v tabulce č.1 (ZEMAN a kol., 2005).

3.2.1 Energie

Hodnocení energie pro koně je udávána jako stravitelná energie koní – SEK. Pod pojmem stravitelná energie krmiva se rozumí celková energie obsažená v krmivu zmenšená o hodnotu energie obsažené ve výkalech. Krmiva, která se rozkládají převážně mikrobiální činností v tlustém střevě, mají obecně energetickou hodnotu menší než krmiva trávená v tenkém střevě (MEYER, 2003). Potřebu energie nalezneme v krmivářských tabulkách (například Zeman a kol., 2005; zahraniční normy NRC, 2007). Základem je záchovná energie, kterou kůň potřebuje, aby byly zajištěny základní metabolické pochody. Dále se připočítává energie nutná pro březost, laktaci klisen a růst mladých koní a energie nutná pro práci. Energie je potřebná pro všechny tělesné funkce. Energie není chemická látka, která se dá analyzovat, ale je výsledkem metabolického

zpracování potravy, včetně glukózy, mastných kyselin a proteinů. Mastné kyseliny a glukóza slouží jako substrát pro tvorbu energie. Pro získávání energie z mastných kyselin je organismus koně mnohem lépe uzpůsoben, nadměrný přísun jádra (škrobu) může způsobit problémy se zažíváním nebo *laminitis* (FRAPE, 2010). Energii kůň může získávat z několika zdrojů zejména rozkladem sacharidů anebo tuků. V případě sacharidů energii získává z jaderných krmiv jako zástupce jednoduchých cukrů, dále z vlákniny jako zástupce cukrů složitých (neboli strukturálních). Škrobové zrno obilovin je rozkládáno na glukózu, tuky jsou rozkládány na mastné kyseliny (Kentucky Equine Research Staff, 2014). „*V období růstu je spíše důležitý přísun proteinů než energie. V krmné dávce je důležitější dostatečný obsah proteinů než přebytek energie, který by způsobil zvýšení nežádoucího podílu tukové tkáně a narušení glycidového a tukového metabolismu. U rostoucích hříbat je přibližně o 10 % větší utilizace energie než u dospělého koně*“ (DUŠEK a kol., 1999). Pony plemena pak potřebují asi o 15 % méně energie na záchovu než velká plemena koní (LESTÉ-LASSERRE, 2016).

3.2.2 Tuky

„*Lipidy jsou estery vyšších mastných kyselin a alkoholů nebo jejich derivátů*“ (ZEHNÁLEK, 2007). „*Oproti sacharidům a bílkovinám mají více než dvojnásobné množství energie*“ (DUŠEK a kol., 1999). Do organismu se dostávají krmivy a to především ve formě neutrálního tuku, fosfolipidů, cholesterolu a jeho esterů (ZEMAN a kol., 2006). V počátečním úseku tenkého střeva probíhá rozklad a absorpce tuků. Tuky jsou po emulgaci žlučovými kyselinami a působením lipázy štěpeny převážně na mastné kyseliny a monoglyceridy (MEYER, 2003).

3.2.3 Bílkoviny

Trávení bílkovin začíná již v žaludku a pokračuje v tenkém střevě. Bílkovinné řetězce jsou peptidázami štěpeny na tri a dipeptidy a ty jsou dále ve střevech rozkládány až na aminokyseliny. Dále jsou zdrojem lipofilních vitamínů (MEYER, 2003).

Bílkoviny slouží organismu koně především pro obnovu různých tkání, u klisen pro tvorbu mléka, při tvorbě spermatu plemenných hřebců a jsou důležité při růstu hříbat a mladých koní. Jsou to stavební kameny organismu. Nedostatkem bílkovin většina koní netrpí, spíše naopak. Denní potřebu bílkovin jsme ve většině případů schopni pokrýt běžnou krmnou dávkou, bez její zásadní úpravy. A to platí i pro většinu rostoucích

koní. Důležitější je ovšem jejich kvalita – aminokyselinové složení, než celková kvantita bílkovin. Nejdůležitější jsou tzv. esenciální aminokyseliny, které si kůň neumí vytvořit sám nebo je vytváří pouze v malém množství (FRAPE, 2010). Aminokyseliny dělíme na esenciální (nepostradatelné, organismus si je sám nedokáže syntetizovat) a neesenciální (postradatelné, které si organismus dokáže sám syntetizovat v případě, že má dostatek vhodného substrátu) (DUŠEK a kol., 1999).

U koní je limitující aminokyselinou zejména lyzin s metioninem. Pro výživu rostoucích koní je dobrým zdrojem bílkovin sójový extrahovaný šrot, nevýhodou je jeho vyšší cena. Názory, že nadměrný příjem bílkovin může způsobovat vývojové ortopedické poruchy ve vývoji mladých koní, vyvrátily některé výzkumy (SAVAGE, 1993). Pro rostoucí koně se denní dávka bílkovin většinou určuje v závislosti na příjmu energie a množství přijatých bílkovin na jednotku energie se snižuje s věkem koně. Pro hříbata ve věku 6 měsíců je minimální denní potřeba 37g lyzinu. Dvouletí koně pak potřebují 3,5g na 100g dusíkatých látek (MOHELSKÝ, 2015). Denní hmotnostní přírůstek u hříbete, které dosáhne v dospělosti 500 kg, je v průměru ve třech měsících 1,2 kg, v šesti měsících 0,80 kg, ve dvanácti měsících 0,55 kg, v osmnácti měsících 0,35 kg a ve 24 měsících 0,15 kg (DUŠEK a kol., 1999). Pony plemena pak potřebují asi o 10 % méně bílkovin než velká plemena koní (LESTÉ-LASSERRE, 2016).

3.2.4 Voda

Voda tvoří největší podíl vnitřního prostředí organismu. Je účastníkem metabolických pochodů i rozpouštědlem (JELÍNEK, 2003). Pro posun tráveniny trávicím traktem koně je také důležitá voda. Voda je nepostradatelná nejen pro nerušenou funkci střevního traktu a intermediálního metabolismu, nýbrž i pro termoregulaci (tvorba potu). Potřeba napájecí vody se nedá paušalizovat. Závisí na jedné straně na ztrátách vody těla ledvinami, střevy, kůží, plícemi a mlékem, na druhé straně na množství vody, která je přijata spolu s krmivem (MEYER, 2003).

Nedostatek vody snižuje u koně chuť k jídlu. Adlibidní přístup k čisté pitné vodě je ideální. Voda se účastní důležitých metabolických pochodů, udržuje stálé vnitřní prostředí a má klíčovou roli při pocení a tvorbě moči. Nedostatek vody snižuje u koně chuť k žrádlu. Pro hříbata a mladé koně je důležitá, protože jejich těla jsou tvořena vodou až ze 70 %, s narůstajícím věkem se obsah vody v těle koní snižuje, průměrně na rozpětí

mezi 62 – 68 % hmotnosti těla (FRAPE, 2010). Denní potřeba vody pro hříbě je 3 – 5 l/100 kg živé hmotnosti (MEYER, 2003).

3.3 Makroprvky

3.3.1 Vápník a fosfor

Vápník je považován ve výživě mladých koní za zásadní prvek. Hlavní funkcí vápníku a fosforu je v organismu udržovat stabilitu a funkci kostní tkáně. Vápník a fosfor se musí vždy posuzovat společně, protože jsou velmi provázané. Důležitý je jejich vzájemný poměr, který je okolo 1,7 : 1 vápník ku fosforu. Výrazný přebytek fosforu může narušit vstřebávání vápníku až o 50 % (FRAPE, 2010). Důležitou úlohu v metabolismu vápníku má vitamin D, který v organismu koně vyvolává tvorbu transportních bílkovin pro vápník. Oba jsou nepostradatelnými prvky pro krevní oběh, přenos nervových vzruchů ke svalovým vláknům a pro přeměnu energie ve svalech. Denní doporučená dávka je 16 – 42 g vápníku a 8 – 15 g fosforu (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). U hříbat v prvním roce života je potřeba vápníku a fosforu na kilogram živé hmotnosti zvlášť vysoká. Obvyklá krmná dávka (oves a seno) často nestačí zajistit dostatečný přísun vápníku, neboť jeho obsah v ovsu a mladém seně s nízkým podílem jetele a dalších bylin je nízký. Příjem dostatečného množství fosforu je při běžném krmení zpravidla zajištěn. (MEYER, 2003). Nedostatek vápníku se u rostoucích hříbat projevuje nepříznivě. Kromě zánětu kostí končetin se objevují i změny tvaru hlavy (MEYER, 2003). Nedostatek fosforu způsobuje demineralizaci kostí a ortopedická onemocnění (DUREN, 1998).

3.3.2 Hořčík

Hořčík je důležitý pro funkci mnoha enzymů, především ve svalové a nervové tkáni. U rostoucích koní je důležitý pro syntézu chondroitinsulfátu (MEYER, 2003). Doporučená denní dávka je 7 – 15 g (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007).

3.3.3 Sodík a chlor

Společně s draslíkem a chlorem řadíme sodík mezi tzv. ionty neboli elektrolyty. Jejich hlavní funkcí je udržování stálosti vnitřního prostředí a vodní rovnováhy (MEYER, 2003). Elektrolyty jsou sloučeniny, které v roztoku vedou elektrický proud. Pro koně patří mezi nejdůležitější elektrolyty draslík, sodík, chlor, hořčík a vápník (NATIONAL

RESEARCH COUNCIL, 2007). Sodík a chlor jsou prvky důležité k udržení osmotického tlaku v mimobuněčných tekutinách, pro regulaci poměru kyselin a zásad a pro metabolismus vody. Potřeba sodíku u hříbat jen mírně převyšuje úroveň potřebnou pro zachovu, což je 20 mg/kg živé hmotnosti. Jejich dostatek lze nejlépe zajistit solným lízem, ke kterému bude mít kůň stálý přístup (MEYER, 2003). Doporučená denní dávka u rostoucích koní je 130 – 180 mg/kg sodíku a 33 – 48 mg chloru (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). Volný přístup k lízům není vhodný, protože dokáží přijmout neúměrně mnoho soli (MOHELSKÝ, 2014).

3.3.4 Draslík

Draslík je prvek, který je nezbytný pro regulaci osmotického tlaku buněk a také jako aktivátor řady enzymů podílejících se na glykolýze a oxidativní fosforylaci (MEYER, 2003). S projevy nedostatku draslíku se můžeme setkat v období mléčné výživy a při přechodu na objemnou krmnou dávku, nedostatek draslíku způsobuje hypokaliémii a příznaky jsou nechutenství, poruchy srdeční činnosti a svalová slabost (JELÍNEK, 2003).

3.4 Mikroprvky

3.4.1 Železo

Je nezbytné pro tvorbu červených krvinek, myoglobinu a hemoglobinu. Vitamín C zvyšuje jeho vstřebávání v tenkém střevě (MEYER, 2003). Novorozená hříbata mají omezené zásoby železa v krvi, asi 50 % celkového množství železa v těle novorozených hříbat se ukládá až v posledním měsíci březosti (MEYER, 2003). Nadměrné množství železa v krmivu může vést k selhávání jater, především u mladých koní (Kentucky Equine Research Staff, 2013). Denní dávka by měla být 180 mg/ 100 kg živé hmotnosti (MEYER, 2003).

3.4.2 Měď

Měď je nezbytná pro řádnou funkci enzymů podílejících se na tvorbě pojivové a nervové tkáně, udržování elasticity tkáně, mobilizace zásob železa, zachování integrity mitochondrií a pro správný vývoj kostry. Při nedostatku dochází u rostoucích hříbat

k anémii (MEYER, 2003). Velmi důležitý je správný poměr mědi a zinku, protože využívají stejný transportní mechanismus. Ideální poměr je 1:3 – 4 Cu : Zn (BROWNDUGLAS, 2012). V krmné dávce by obsah mědi měl být u odstavených hříbat 10 mg/ kg sušiny krmiva, pokud dokrmujeme kojená hříbata, tak její dávka je 25 mg/ kg sušiny (MEYER, 2003). Výskyt vývojových ortopedických onemocnění (*developmental orthopedic disease – DOD*) souvisí s dostatečným příjmem mědi již v prenatálním období. Studie prokázala, že podávání mědi březím klisnám snižuje u narozených hříbat incidenci k ortopedickým onemocněním. Hříbata ve studii, která dostávala měď až v krmné dávce po narození, již neprokazovala žádné zlepšení. Zvýšené jaterní zásoby mědi u novorozených hříbat jsou důležité pro zajištění zdravého vývoje kostry v době maximálního postnatálního růstu (PAGAN, 2015).

3.4.3 Zinek

Zinek se podílí jako kofaktor pro funkci řady enzymů podílejících se na metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin, a také pro regeneraci epitelu kůže a sliznic (MEYER, 2003). Kromě role aktivátoru enzymů, existuje více než 200 proteinů, které obsahují zinek (FRAPE, 2004). Nedostatek zinku má za následek snížení hladiny inzulínu a snížení glukózové tolerance spolu se zvýšenou rezistencí na inzulín, zejména v periferních tkáních (FRAPE, 2004). Hříbata v růstu jsou na nedostatek zinku citlivější a při nedostatku mědi vznikají kontraktury šlach a osteochondrózy (MEYER, 2003). Denní doporučená dávka je 40 – 50 mg/kg (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007).

3.4.4 Jód

Jód je důležitou složkou hormonů štítné žlázy. Zvětšení štítné žlázy může způsobovat nedostatek jódu, ale i jeho nadměrný příjem. *Dlouhodobé předávkování jódem může být také příčinou abnormalit ve vývoji kostí* (HARRIS, 2008). Předávkování jódem hrozí, pokud jsou zkrmována krmiva s vyšším obsahem mořských řas. Novorozená hříbata jsou při nedostatku, ale i při nadbytku jódu příliš slabá a mají strumu, deformace kostí a jsou netečná (FRAPE, 2004).

3.4.5 Selen

Selen spolu s vitamínem E chrání buňky před škodlivými peroxidy, aktivuje enzym glutathionperoxidázu (MEYER, 2003). Rovněž hraje roli při metabolismu hormonu

štítné žlázy (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). Nedostatek selenu během březosti vede k poruchám metabolismu u novorozených hříbat (MEYER, 2003).

3.5 Vitamíny

Vitamíny jsou v určitém množství důležité pro látkovou přeměnu a regulaci metabolismu. Vesměs mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí. Potřeba vitamínů co do hmotnostního podílu je poměrně malá a většinou bývá dostatečně uhrazena kvalitní krmnou dávkou (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). Vitamín K a vitamíny skupiny B si kůň dokáže vytvořit sám za pomoci mikrobiálního populace v tenkém střevě (HARRIS, 2013).

3.5.1 Vitamín C

Vitamín C hraje klíčovou roli při neutralizaci škodlivých volných radikálů. Také je potřebný pro syntézu kolagenu, hormonů, konverze vitamínu D3, kalcifikaci kostí a jako antihistaminikum. Nedostatek vitamínu C může způsobit zhoršenou kvalitu srsti, poškození imunitního systému, krvácení, opožděné hojení ran, degeneraci nebo zvětšení nadledvin, skoliózu a lordózu (Kentucky Equine Research Staff, 2013). Doporučená denní dávka (dle NRC pro 500 kg koně) se nestanovuje, pouze v případě suplementace je dávka do 10 g vitamínu C (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007).

3.5.2 Vitamín A

Vitamín A je důležitý pro zdraví epitelových tkání, při spermiogenezi a ovogenezi. Je také důležitý pro normální růst kostí, pro zdraví kůže a srsti a pro odolnost organismu proti infekčním chorobám (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). Také je důležitý pro látkovou výměnu, která probíhá v kostech (MEYER, 2003). Má zřetelnou roli v růstu mladých koní. Vitamín A má mnohostranné funkce v organismu, zasahuje do metabolismu sacharidů, bílkovin, lipidů, vody, energie i minerálních látek (JELÍNEK, 2003). Deficit vitamínu A má negativní vliv na růst kostí, hodnotu přírůstku tělesné hmotnosti. Může dojít k mechanickému tlaku na některé nervy, což vede ke slepotě anebo hluchotě (CRANDELL, 2015). Denní dávka je 40 – 45 IU (mezinárodních jednotek)/ kg živé hmotnosti (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007).

3.5.3 Vitamín D

Je důležitý pro vstřebávání vápníku ve střevech a jeho ukládání v kostech. ErgokalCIFEROL – D₂ a cholekalciferol – D₃ jsou přeměňovány hydroxylací v ledvinách a játrech. Nedostatek vitamínu D může zapříčinit poruchy růstu a špatný vývoj kosterní soustavy. Denní dávka je 1000 IU/ 100kg živé hmotnosti (MEYER, 2003).

3.5.4 Vitamín E

Vitamín E je biologický antioxidant, stabilizuje buněčné membrány a chrání srdeční i kosterní svalstvo (MEYER, 2003). Společně se selenem je velmi důležitý pro vývoj a funkci svalstva (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). Nedostatku vitamínu E u novorozených hříbat lze předcházet jeho podáváním 200 mg denně klisně (MEYER, 2003). Denní dávka pro mladé koně je 100 mg/ 100kg živé hmotnosti (MEYER, 2003).

3.6 Krmiva

Základní rozdělení krmiv pro koně je na objemná a koncentrovaná. Objemná krmiva tvoří u koní základ krmné dávky. Jadrná krmiva slouží k doplnění chybějících živin v krmné dávce (ZEMAN, 2006). Jadrná krmiva mohou být statková nebo vyráběná průmyslově ve formě krmných směsí (granule, müsli).

3.6.1 Objemná krmiva

Objemná krmiva obsahují v 1 kg sušiny nižší koncentraci živin, vyšší obsah vody a vyšší obsah vlákniny. Obsah energie je do 6,5 MJ (ZEMAN, 2006). Jsou zdrojem vlákniny, která je nezbytná pro správnou funkci trávicího traktu, napomáhají udržovat optimální pH a jsou pro koně fyziologicky nejvhodnějším krmivem. Koně jsou uzpůsobeni k neustálému příjmu malého množství živinově chudé píce (MEYER, 2003).

3.6.1.1 Seno

Seno je pro koně přirozeným krmivem, které vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Kvalitním senem lze pokrýt velkou část živinových potřeb koně. Seno lze zkrmovat až po skončení fermentačních procesů za 5 – 8 týdnů. Kvalita sena a jeho výživová hodnota je závislá na mnoha faktorech, např. botanické složení píce, vegetační stadium, způsob sklizně a skladování (ZEMAN, 2006). Krmná dávka sena je 1 – 2% tělesné hmotnosti koně, což je 2 – 3 kg/100 kg živé hmotnosti na den. Záleží ale vždy na kvalitě píce. Leguminózní sena koním více chutnají, obsahují více živin a kalorií než

sena travní. Seno by měl kůň mít k dispozici po malých dávkách po celý den (Kentucky Equine Research Staff, 2016). Poníci jsou přizpůsobeni ke spásání chudých porostů, proto seno pro jejich potřebu by mělo obsahovat nízký obsah cukru (PRATT-PHILLIPS, 2016).

3.6.1.2 Sláma

Sláma se vyznačuje vysokým obsahem vlákniny (35 – 40 %), nízkou koncentrací živin a nízkou stravitelností (DUŠEK a kol., 1999). Obsah vitamínů a minerálů je nevýznamný, ve výživě koní se používá jako balastní krmivo (MEYER, 2003). Krmná sláma obilnin (ovesná, ječná) je glycidovým krmivem s nízkým obsahem SNL (pod 9 g/kg) a menším obsahem energie (méně než 4 MJ NEL/ kg sušiny) (DUŠEK a kol., 1999). Krmná sláma slouží především ke krmení koní, kteří při adlibitním příjmu sena tloustnou, dodá jim potřebnou vlákninu, ale zároveň není tolik živinově bohatá a v neposlední řadě koně zabaví. Nejvhodnější pro koně je ovesná sláma (FRAPE, 2010). Před zkrmením se doporučuje slámu mechanicky upravit (štípáním, řezáním), biologicky nebo chemicky (DUŠEK, 1999).

3.6.1.3 Zelená píce – pastva

Pro koně je nejpřirozenějším způsobem krmení právě pastva. Živinová hodnota pastvin záleží hlavně na botanickém složení, půdě, klimu a hnojení. Nejvýživnější pro koně jsou tyto druhy trav: kostřava rákosovitá a červená, lipnice luční, psineček tenký, kříženci jílků (jílek vytrvalým, jílek mnohokvětý) a pohánkou (MOHELSKÝ, 2015). Jeteloviny jsou lehce stravitelné, bohaté na bílkoviny, minerální látky zejména hořčík a vápník (MEYER, 2010). Čím je porost mladší, tím je výživnější (DUŠEK a kol., 1999). Hříbata a ročci na pastvě přijímají až 3 % sušiny z živé hmotnosti, proto při chudé pastvě je vhodné jejich dokrmování. U mladých koní počítáme 0,7 ha pastvy na jednoho koně. Pokud kůň obvykle přijme 8–10 kg sena, pak příjem pastevního porostu bude 40–50 kg. (FRAPE, 2010). Pro rostoucí hříbata má pohyb na pastvinách velký přínos zejména pro získání pevné konstituce, posílení nervové soustavy, zvýšení odolnosti kůže a zintenzivnění látkové výměny (DUŠEK a kol., 1999).

3.6.2 Jadrná krmiva

Jadrná krmiva slouží primárně k doplnění chybějící energie do krmné dávky, hlavním zdrojem je škrob. Jsou to krmiva s obsahem více než 6,5 MJ v 1 kg sušiny, více než

200 g stravitelných dusíkatých látek a mají nižší obsah vlákniny než objemná krmiva. Mají negativní alkalitu (ZEMAN, 2003).

3.6.2.1 Oves

Ve výživě koní patří mezi nejpoužívanější obiloviny. Obsahuje vysoké množství vlákniny (10 – 11,6 %), 11,5 % dusíkatých látek a vysoký obsah tuku (4,5 – 5,5 %) (ZEMAN, 2006). Má vynikající dietetické vlastnosti, hlavně díky obsahu alkaloidu aveninu, je vysoce stravitelný a obsahuje vysoké množství nenasycených mastných kyselin a slizových látek, které působí příznivě v trávicím traktu (MEYER, 2003). Obsahuje 13 MJ energie. Nahé odrůdy ovesa jsou vhodnější pro mladé rostoucí koně díky obsahu lépe stravitelných olejů, dále mají vyšší obsah dusíkatých látek 15 – 20 % a aminokyselin. Naopak, oves má úzký poměr vápníku a fosforu a nedostatek ve vodě rozpustných vitamínů. Obsah lyzinu je pro růst mladých koní nízký (0,65 % je v bezpluchém a 0,4 % v tradičních ovsech). Pro mladé koně s neúplně vyvinutým chrupem je nejlepší úprava mačkání, protože se zvyšuje jeho stravitelnost (FRAPE, 2010).

3.6.2.2 Kukuřice

Kukuřice je mezi chovateli koní stále oblíbenější, má vysokou energetickou hodnotu, nízký obsah vlákniny, nízký obsah dusíkatých látek. Obsahuje 13,3 MJ SEk, obsah bílkovin je nízký (91 g/kg), obsah vlákniny také (2,6 %) (ZEMAN, 2006). Koně ji velmi dobře přijímají. Má nižší stravitelnost v tenkém střevě a proto nezpůsobuje takový nárůst krevní hodnoty glukózy jako oves. Nejlépe je zkrmovat kukuřici sešrotovanou nebo extrudovanou (FRAPE, 2010). Využívá se zejména ve směsích pro koně (DUŠEK a kol., 1999).

3.6.2.3 Ječmen

Ječmen má vysokou biologickou hodnotu. Je koňmi obvykle hůře přijímán a z toho důvodu je spíše využíván v krmných směsích. Je využíván u koní pro zvyšování hmotnosti než pro dodání energie (DUŠEK a kol., 1999). Energetická hodnota je 12,6 MJ/kg, obsah bílkovin je nízký (92,5 g/kg). Jeho nevýhodou je nízký obsah esenciálních aminokyselin, hlavně lyzinu (ZEMAN, 2006).

3.6.2.4 Lněné semeno

Lněné semeno má příznivé dietetické vlastnosti, vysokou stravitelnost a vysokou energetickou hodnotu. Díky obsahu rozpustných mukózních látek má dobré laxativní účinky (DUŠEK a kol., 1999). Má vyšší obsah tuku (30 – 40 %), obsah bílkovin je 22 – 27 %, limitující aminokyselinou je lyzin (ZEMAN, 2006). Před zkrmováním je nutné lněné semeno tepelně ošetřit, aby se zničil enzym lináza, který uvolňuje z glykosidů kyanovodík, zároveň se tím uvolňují hlenové látky, které mají pozitivní účinek na střevní stěnu (ZEMAN, 2006). Lněné semínko je vhodné zkrmovat v množství 50 – 150 g.

3.6.2.5 Sójový extrahovaný šrot

Sójový extrahovaný šrot je důležitým bílkovinným krmivem, obsahuje vysoký podíl dusíkatých látek (41 – 50 %) a dostatek lyzinu (ZEMAN, 2006). Tepelně neopracované boby obsahují antinutriční a inhibiční látky, nejdůležitější z nich je inhibitor enzymu trypsinu a proto je nevhodné neupravenou sóju zkrmovat mladým koním. Sójový extrahovaný šrot obsahuje vysoký obsah bílkovin, ale dávkuje se jen do 200 g denně, vyšší množství by mohlo způsobit nadměrné zatížení jater a ortopedické poruchy (MEYER, 2003).

3.6.2.6 Cukrovarské řízky

Řízky jsou vedlejším produktem cukrovarnického průmyslu. Jejich energetická hodnota je střední – 9,9 MJ/ kg SEK, obsah bílkovin je nízký (89 g/kg), naopak obsah vlákniny je vyšší (18,6 %) (ZEMAN, 1995). Jsou vhodným energetickým krmivem, mají pro koně vysoký obsah stravitelné vlákniny. Řepné řízky mohou do určité míry nahradit nedostatek vlákniny v krmivu. Mají nevyrovnaný poměr vápníku a fosforu, proto nejsou doporučovány pro mladé koně, pokud nejsou zkrmovány zároveň s minerálním doplňkem nebo např. vojtěškou. Řízky musí být před podáváním několik hodin namočený, jinak hrozí riziko ucpání jícnu nebo dilatace žaludku. Denní dávka je do 2 kg (FRAPE, 2010).

3.6.2.7 Pšeničné otruby

Pšeničné otruby jsou vedlejším produktem mlýnského zpracování. Mají střední energetickou hodnotu 12,2 MJ/kg, vyšší obsah vlákniny (9 %) a vysoký obsah vitamínu

B1 a B6, kyseliny listové (ZEMAN, 2006). Většinou slouží jako nosič v krmných směsích. Mají mírně projímavé účinky (FRAPE, 2010).

3.6.2.8 Sladový květ

Sladový květ jsou usušené klíčky ječmene. Ve srovnání s obilovinami má dvakrát více dusíkatých látek (263 g/kg), energetická hodnota – SEk 11,6 MJ/kg (ZEMAN, 2006). Je to bílkovinné krmivo s výbornými dietetickými účinky. Vysoké je i procento tuku, obsah vitamínů A, B1, B2, B6, C, D, E. Příznivé je i vyšší zastoupení lyzinu. Významné je i množství fosforu, draslíku a mědi. Sladový květ je vhodné podávat v denní dávce 0,5 – 3 kg (FRAPE, 2010).

3.6.3 Krmné směsi

„Jsou průmyslově vyráběná jaderná krmiva, složená hlavně z jaderných krmiv a doplněna specifickými krmivy a doplňky“ (DUŠEK a kol., 1999). Doplnkové krmné směsi se používají k doplnění denní krmné dávky složené z objemných statkových krmiv (DUŠEK a kol., 1999). Jsou vyráběny jako extrudovaná nebo granulovaná krmiva. V dnešní době je na trhu již velké množství produktů od tuzemských i zahraničních firem pro koně různého věku, zátěže i specifických potřeb.

3.7 VÝŽIVA HŘÍBAT

První potravou hříběte je obvykle mlezivo, nažloutlá a viskózní kapalina. Někdy se označuje jako „první mléko“. Složení kolostra je velmi odlišné od zralého mléka. Kolostrum obvykle obsahuje vyšší koncentraci bílkovin, energie a vitamínů. Imunoglobuliny (proteiny, které jsou schopny identifikovat a zneškodnit cizí objekty – viry a bakterie) IgG, IgA a IgM poskytnou hříběti ochranu ihned po narození a zajišťují pasivní imunizaci hříběte (DUŠEK a kol., 1999). Včasný příjem mleziva je velmi důležitý, protože střevo novorozeného hříběte je uzpůsobeno tak, že nejvíce imunoglobulinů vstřebává ihned po narození. Vstřebávání imunoglobulinů je nejefektivnější v prvních sedmi hodinách po porodu, a postupně se snižuje do prvních 24 – 36 hodin (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Pokud hříbě nedostane dostatek mleziva a tím i odpovídající protilátky, může trpět selháním pasivního transferu. Hříbata vykazují typické příznaky až po 2 – 3 dnech života. Přiměřenost pasivního přenosu může být stanovena prostřednictvím měření imunoglobulinů IgG v krvi, séru nebo plazmě. Léčba selhání pasivního transferu závisí na řadě faktorů (věk hříbat, zdravotní stav hříběte, nedostatek imuno-

globulinu), ale to lze napravit podáním mleziva pomocí nasogastrické sondy. Ošetřující veterinární lékař může doporučit nitrožilní podání imunoglobulinu, zejména pro hříbata do 24 hodin věku (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Hříbata přijímají i čerstvý trus klisny, což je významné pro kultivaci trávicího traktu mikroflórou. Po 2 – 3 týdnech začíná klisna produkovat „zralé“ mléko. Klisny jsou velmi dobrými producenty mléka. Na vrcholu laktace může klisna produkovat denně až 3 % mléka z její tělesné hmotnosti. Klisna o hmotnosti 680 kg může produkovat až 20 l mléka denně. Tato produkce je spojena s běžnou mírou spotřeby mléka zdravých donošených hříbat 10 – 13 litrů denně (PRATT-PHILLIPS, 2016). Mléko od klisny dodává 100 % nutričních požadavků hříbat na 6 – 8 týdnů po porodu. Kobyli mléko má 98% stravitelnost a je tak ideální potravou pro hříbata (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Mléko klisny obsahuje v kg asi 2,14 MJ energie, 105 g sušiny, 19,6 g proteinu, 12,7 g kaseinu, 13,6 g tuku, 60,8 g laktózy, 2,95 g popela, 0,9 g vápníku, 0,39 fosforu, 0,03 hořčíku, 145 g železa, 89,7 mg zinku, 25 mg mědi, 0,095 mg vit. B2 (HARRIS, 2013).

Příjem mléka je častý, až 10x za hodinu v prvních dnech, hříbě přijme v mléku až 15 % své hmotnosti. Během prvního týdne se intenzita příjmu mléka sníží na 7x za hodinu a zvýší se celkové množství přijatého mléka. Hříbě přijme množství mléka odpovídající 25 % své hmotnosti. Od čtvrtého týdne hříbě pije už jen 3x za hodinu (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Během několika prvních měsíců života, hříbata rychle rostou a dokážou za pět měsíců čtyřnásobit svou hmotnost. Mléko zůstává hlavní složkou stravy hříběte do věku tří měsíců (FRAPE, 2010). Některá hříbata začnou projevovat zájem o seno nebo jadrná krmiva už několik dní po svém narození. Ve věku 1 týdne hříbě tráví příjmem pevné potravy méně než 10 % svého času. V 1 měsíci věku se zvýší tato doba na 25 % a ve 4 měsících hříbě přijímá pevnou stravu z 50 % (GEOR, 2013).

Výsledky měření přírůstků hmotnosti hříbat kmených obvyklým způsobem ukazují, že hříbata rostou velmi rychle, zejména hříbata menších plemen. Po 2 měsících dosahuje jejich hmotnost 25 – 30 % hmotnosti dospělých zvířat, po prvním roce věku u pony plemen již 50 %, u teplotokrevníků kolem 45 %, ale u plnokrevníků často až 55 %. Roční hříbata dosahují kohoutkové výšky odpovídající 91 – 93 % dospělých jedinců, kdežto jejich hmotnost odpovídá jen 62 – 6% hmotnosti v dospělosti. Ve 2. roce života se tempo růstu výrazně zpomaluje. Dvouletí koně dosahují 84 – 100 % hmotnosti dospělých

zvířat; ve věku 4 až 5 let jsou plně dospělí (MEYER, 2003). Pro hříbě je důležité, aby bylo zajištěno správné množství živin tak, aby nerostlo příliš rychle. Tomu musí odpovídat krmná dávka. Vědecky jsou stanoveny potřeby živin pro příslušnou rychlost růstu, ale ne všechna hříbata rostou stejně. Rychlost metabolismu se liší dle vnějších podmínek a genetiky. Při pozorování hříběte ve vývoji je nesmírně důležité, zda jsou cíle plněny, aniž by docházelo k problémům s kosterní strukturou a šlachami (MEYER, 2003). Rozhodující období pro růst mladých koní je od narození do 18 měsíců. Během této doby dosáhnou téměř 90 % výšky v dospělosti. Mladý kůň o hmotnosti 450 kg získá 100 kg mezi třemi až šesti měsíci věku v průměru 1 kg denně. Tempo růstu během následujících měsíců klesá a dalších 100 kg přibere mezi 6 až 12 měsíci věku a 75 kg ve věku 12 až 18 měsíců. Od raného věku se přírůstek na 1 kg hmotnosti pomalu snižuje, zatímco denní potřeba živin stoupá (FRAPE, 2010).

Intenzita růstu mladých koní podle Rammerstorfera (SELLNOW, 2009)

Nižší intenzita růstu na hranicích podvýživy je označována jako "zakrnění" růstu. Neexistují-li vážné zdravotní potíže, které vyžadují omezení hmotnosti koně, je tato intenzita růstu naprosto nevhodná.

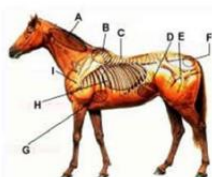
Mírná intenzita růstu je přijatelná pro většinu budoucích sportovních koní (*cutting*, *reining*, drezura atd.). Na tyto koně nejsou kladeny takové vysoké nároky do dvou let jejich věku jako na dostihové koně.

Optimální intenzita růstu je ideální pro 80 – 90 % všech koní. Růst je poněkud urychlen, ale ne do takové míry aby vznikly růstové problémy.

Vyšší intenzity růstu je dosaženo překrmováním hříběte, proto by nemělo být používáno. Obvykle vysoká rychlost růstu zahrnuje příjem bílkovin vyšší než 16 %, což vede k denním přírůstkům vyšším než 1,36 kg

Jedním z nástrojů, které mohou být použity při určování správné kondice rostoucího koně, je systém hodnocení tělesné kondice koní, které vyvinul Henneke. Tento systém zahrnuje číselné hodnocení od 1 do 9. Kůň s hodnocením 1 je vyhublý a naopak 9 je obézní. Mladí, rostoucí koně by měli mít bodové hodnocení 4 až 6 (SELLNOW, 2009).

BODY CONDITION SCORING CHART



Areas of Emphasis for Body Condition Scoring

- A: Thickening of the neck
- B: Fat covering the withers
- C: Fat deposits along backbone
- D: Fat deposit on flanks
- E: Fat deposits on inner thigh
- F: Fat deposits around tailhead
- G: Fat deposit behind shoulder
- H: Fat covering ribs
- I: Shoulder blends into neck

1 Poor

Animal extremely emaciated; spinous processes, ribs, tailhead, tuber coxae, and tuber ischii projecting prominently; bone structure of withers, shoulders, and neck easily noticeable; no fatty tissue can be felt.

2 Very Thin

Animal emaciated; slight fat covering over base of spinous processes; transverse processes of lumbar vertebrae feel rounded; spinous processes, ribs, tailhead, tuber coxae, and tuber ischii prominent; withers, shoulders, and neck structure faintly discernable.

3 Thin

Fat buildup about halfway on spinous processes; transverse processes cannot be felt; slight fat cover over ribs; spinous processes and ribs easily discernable; tailhead prominent, but individual vertebrae cannot be identified visually; tuber coxae appear rounded but easily discernable; tuber ischii not distinguishable; withers, shoulders, and neck accentuated.

4 Moderately Thin

Slight ridge along back; faint outline of ribs discernable; tailhead prominence depends on conformation, fat can be felt around it; tuber coxae not discernable; withers, shoulders, and neck not obviously thin.

5 Moderate

Back is flat (no crease or ridge); ribs not visually distinguishable but easily felt; fat around tailhead beginning to feel spongy; withers appear rounded over spinous processes; shoulders and neck blend smoothly into body.

6 Moderately Fleshy

May have slight crease down back; fat over ribs fleshy/spongy; fat around tailhead soft; fat beginning to be deposited along sides of withers, behind shoulders, and along sides of neck.

7 Fleshy

May have crease down back; individual ribs can be felt, but noticeable filling between ribs with fat; fat around tailhead soft; fat deposited along withers, behind shoulders, and along neck.

8 Fat

Crease down back; difficult to feel ribs; fat around tailhead very soft; area along withers filled with fat; area behind shoulder filled with fat; noticeable thickening of neck; fat deposited along inner thighs.

9 Extremely Fat

Obvious crease down back; patchy fat appearing.



Zdroj: www.TheHorse.com/pdf/nutrition/bcs-poster.pdf

Obr. 1 Stupnice tělesné kondice

Výživoví specialisté poukazují na to, že délka předloktí a obvod holeně mohou být důležitými indikátory zdraví kostí u mladých, rostoucích koní. Růst by měl být konzistentní u všech těchto mír. Náhlý nebo velký nárůst - či jakýkoliv pokles - může být projevem potenciálních problémů (SELLNOW, 2009).

Osiřelá hříbata musí být pečlivě hlídána. Pokud osiřela ihned po porodu, potřebují mlezivo jako první potravu, protože střeva novorozeného hříběte jsou propustná pro imunoglobuliny prvních 12 – 24 hodin po narození. Kolostrum by mělo být krmeno před zahájením podávání náhražky mléka. Pokud hříbě osiří několik dní po porodu, dokrmujeme je s použitím mléčné náhražky určené pro koně. Tato náhražka většinou obsahuje 15 % tuku a 22 % proteinu (Kentucky Equine Research Staff, 2012).

Existují názory, že dokrmování hříbat může být příčinou ortopedických problémů. Coleman (in SELLNOW, 2009) dospěl k závěru, že ve skutečnosti dokrmování snižuje vývojové problémy po odstavu hříběte. Hříbata jsou při odstavu ve stresu, protože se

mění jejich strava a ztrácí kontakt se svou matkou. Odstav může mít za následek zranění, ztráty hmotnosti a jiné zdravotní problémy. Pokud hříbě v období po odstavu zhubne nebo se jeho růst zastaví, o to intenzivněji bude růst později. Dokrmováním snižujeme vliv stresu při odstavu. Hříbata, která jsou zvyklá na koncentrované krmivo již před odstavem, projevují méně stresu než ta, která měla přístup jen k mléku (SELLNOW, 2009). Dokrmovaná hříbata byla v lepší fyzické kondici a byla zdravější než jejich protějšky, které dokrmovány nebyly. Kromě toho dokrmovaná hříbata byla lépe připravena na odstav. Pozitivním poznatkem je to, že vědci nezaznamenali problémy s vývojem končetin u těchto hříbat. S dokrmováním je doporučeno začít ve věku 8 – 12 týdnů věku hříběte. Je důležité, aby krmení bylo kvalitní a hříbata byla krmena odpovídající dávkou (SELLNOW, 2009).

Pokud je používán krmný box, musí být řešen tak, aby do něj neměly přístup klisny. Při individuálním krmení hříbat by měla být klisna uvázaná, aby nerušila hříbě při žraní. Krmný box by měl být umístěn tam, kde se stádo často shromažďuje. Pro většinu hříbat teplokrevných plemen je to přibližně 0,5 kg na 50 kg hmotnosti hříběte. Aby se zamezil výskyt enterotoxemií a fyzitid u rychle rostoucích hříbat, nesmějí mít hříbata ke krmné směsi adlibidní přístup. (SELLNOW, 2009). Hříbata pony plemen rostou rychle, při krmení pro ně platí podobné zásady jako u hříbat velkých plemen koní. Riziko ortopedických problémů u nich pravděpodobně nehrozí (MEYER, 2003).

3.7.1 Přechod na krmivo

Rozvoj a růst dechové, oběhové i svalové soustavy má velké živinové nároky na energii, bílkoviny a minerální látky. Ačkoli kobyli mléko je obvykle dostatečná strava po dobu prvních tří měsíců života, hříbata začnou mnohem dříve ochutnávat jiné zdroje krmiva (FRAPE, 2010). Za normálních podmínek se nemusí hříbata dokrmovat jadřným krmivem do 2 měsíců věku. V tomto okamžiku by se mělo začít hříbě dokrmovat 0,5 – 1 kg jadřného krmiva a postupně se zvyšuje dávka každý měsíc o 0,5 kg. Příjatelny postup je krmení klisen tak, aby krmivo bylo přístupné i pro hříbata. Krmení podáváme 4x denně, po 1 – 2 měsících přecházíme na krmení 3x denně (HARRIS, 2013). Správný příjem živin je zásadní ve fázi odstavu, protože tělo hříbat je v tu dobu nejvíce náchylné k onemocnění. Výživa hříbat hraje důležitou roli v patogenezi vývojových ortopedických onemocnění. Nedostatek, nadbytek nebo nerovnováha živin mají vliv na výskyt *fyzitis*, deformit končetin a osteochondrózy. Mezi nejčastější chyby krmení,

kteře se projeví ortopedickým onemocněním, patří nadměrný příjem jadřného křmiva, nevhodné zdroje křmiva a nedostatečné zpevnění kostí. Těmto třem pochybením je možné předcházet tím, že budeme mladé koně křmit správným křmivem ve správných dávkách (PRATT-PHILLIPS, 2016). Mladí koně, kteří již trpí vývojovým ortopedickým onemocněním, by měli mít nižší energetický příjem při současném zachování správné dávky živin, vitamínů a minerálních látek (WINTZER, 1999).

Kolem tří měsíců věku se postupně zvyšuje podíl píce v přijaté stravě. V této době můžeme začít s dokrmováním hřibat, u kterých je žádoucí intenzivnější růst. V době křmení podáváme hřibatům křmivo odděleně od křmné dávky matky. Kobyli mléko je bohaté na esenciální aminokyseliny nezbytné pro růst. Většina aminokyselin, které jsou stavebními kameny bílkovin, je syntetizována v těle, zatímco esenciální musí být dodány stravou (PRATT-PHILLIPS, 2016).

Hříbata, v reakci na vysoký obsah sacharidů v křmné dávce, mohou mít zvýšený obsah glukózy a inzulínu v krvi a tím mohou být náchylnější k osteochondroze (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Obsah glukózy a inzulínu v plazmě byl dvě hodiny po nakřmení výrazně vyšší u hřibat postižených osteochondrózou. Glykemický index křmiva může hrát roli v patogenezi osteochondrózy. Zvýšená hladina inzulínu může mít vliv na tvorbu chrupavky. Na základě této studie je doporučováno, aby mladí koně byli křmeni křmivem, které má nízký glykemický index. Glykemický index je bezrozměrná veličina, která udává rychlost využití glukózy tělem z určité potraviny. Je důležité zajistit vyvážený poměr živin, jako je např. poměr některých minerálních látek (zejména vápníku k fosforu, zinku mědi). Ideální poměr vápníku k fosforu u mladých koní, je 1,5:1 a nesmí klesnout pod 1:1 anebo být vyšší než 2,5:1 (MEYER, 2003). Příliš mnoho vápníku v křmné dávce může mít negativní vliv na využití fosforu, a to zejména v případě, že obsah fosforu v křmné dávce je okrajový; naopak vysoká hladina fosforu v křmné dávce inhibuje absorpci vápníku a může vést k nedostatku, a to i v případě, že množství přítomného vápníku je obvykle dostačující. Pícniny s vysokou hladinou vápníku by měly být doplněny fosforem. Poměr zinku k mědi by měl být 3:1 až 4:1 (Kentucky Equine Research Staff, 2012).

3.8 VÝŽIVA Odstávčat

Hříbata po odstavu vyžadují kvalitní výživu, zejména kvalitní zdroj bílkovin, kterým byl hříbatům doposud dostatečný příjem mateřského mléka. Pokud nenastanou zvláštní okolnosti, kdy je třeba časného odstavu hříběte, hříbě by mělo být s matkou nejméně do 5 měsíců věku. Čím pozdější odstav, tím je hříbě nezávislejší a odstav pro něj není tolik stresující (HARRIS, 2008). Nejkritičtějším obdobím růstu pro prevenci vývojových ortopedických nemocí je od odstavu do 12 měsíců věku, kdy je kostra nejcitlivější na onemocnění, proto je v tuto dobu nejdůležitější hlídat příjem živin a jejich rovnováhu (FRAPE, 2010). V letním období je nejvhodnější využívat pastvu v rané fenofázi nebo porosty s podílem jetelovin. I ke kvalitní pastvě je však vhodné přidávat doplňková krmiva. V teplejších oblastech je často podceňované přispění pastvy, což může vést k nadměrnému růstu a vzniku vývojových ortopedických nemocí (MEYER, 2003). Pokud jsou hříbata krmena vhodným jádrem již pod matkou, riziko vzniku ortopedických poruch po odstavu se snižuje. Pokud krmíme hříbě vhodným jádrem ještě před odstavem, tak snižujeme riziko hubnutí a následného kompenzačního růstu (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Krmná dávka před odstavem by měla být 1 % z hmotnosti hříběte na den. Pro většinu hříbat teplokrevných plemen je to přibližně 0,5 kg na 50 kg hmotnosti hříběte, u větších plemen až 0,75 kg a u pony naopak jen 0,25 kg. Jestliže má chovatel k dispozici sójový extrahovaný šrot, je vhodné dávat 0,25 kg pro doplnění esenciálních aminokyselin (MEYER, 2003). Výsledná krmná dávka by se měla skládat z cca 15 % bílkovin, 0,90 % vápníku a 0,80 % fosforu. Toto množství se však bude měnit dle typu a kvality píce. Mírně zvýšený nadbytek bílkovin nepůsobuje ortopedické problémy (HARRIS, 2013).

Píce je hlavním zdrojem energie, nejlepší je adlibidní přístup k lučnímu senu. U vojtěškového sena je třeba dávky omezovat, protože může přispět k rozvoji ortopedických poruch. Pokud zároveň se senem krmíme i vojtěšku, je nutné množství jádra snížit (FRAPE, 2010). Mladý rostoucí kůň dosáhne 90 % své dospělé velikosti v průběhu prvního roku života. S tímto rychlým růstem souvisí i vývoj nových tkání – kostí, šlach, svalů a dalších podpůrných struktur. Vývoj kostry a tkání není menším příjmem krmiva nijak negativně ovlivněn. Pomalu rostoucí a zdravá hříbata nezaostávají v tělesných rozměrech za hříbaty krmenými intenzivně (MEYER, 2003).

Limitující aminokyseliny, které jsou stanoveny u člověka a jiných zvířat, nejsou jasně definovány u koní. Lysin a treonin jsou limitující pro správný vývoj plodu v březosti. Jakmile je hříbě odstaveno, je důležité, aby hříbě mělo kvalitní zdroj limitujících aminokyselin (lyzin a metionin) v krmivu. Různé zdroje bílkovin v krmení mají různá složení aminokyselin. Sójová moučka je vynikajícím zdrojem esenciálních aminokyselin (jako je lysin) a proto se běžně používá v krmných směsích pro koně. Kvalitní krmné směsi určené pro hříbata obsahují sójovou moučku jako zdroj bílkovin. Je uváděno, že bílkoviny mají u odstávčat tvořit 15 % krmné dávky. Krmiva pro hříbata mají vyšší obsah bílkovin (16 – 18 %) než krmiva určená pro dospělé koně (MEYER, 2003). Například obsah dusíkatých látek ve vojtěškovém senu se obvykle pohybuje kolem 18 % bílkovin a u čerstvé zelené píce na pastvinách je obsah dusíkatých látek často i přes 26 %. Zvýšení intenzity růstu bylo pozorováno u ročků na jarní pastvině a patrně souvisí s vysokým obsahem bílkovin v mladé píci. Seno z jetelotravních směsí je vhodné pro mladé rostoucí koně, kteří mají omezený nebo žádný přístup k čerstvé píci. Pro hříbata krmená senem je nezbytné, aby získala proteiny ještě z dalšího zdroje (GEOR, 2013). Zatímco protein může být jedním z omezujících faktorů pro správný růst, není to jediná nutriční potřeba v růstu hříběte. Dostatečné množství minerálních látek a vitamínů je nezbytné pro správný vývoj kostry a zdraví. Tyto živiny musí být v dostatečném množství i ve vzájemné rovnováze. Nadbytek některé minerální látky nebo vitamínu může interferovat s absorpcí libovolného počtu dalších živin. Například vysoký obsah fosforu může interferovat s absorpcí vápníku, což vede ke zvýšené činnosti příštítných tělísek (PRATT-PHILLIPS, 2016). U komerčně sestavovaných směsí se snaží dodávat příslušné množství minerálů a vitamínů ve vyváženém množství. Přidávání další obiloviny (jako je oves), do komerční směsi ze strany majitele koní, může negativně zasáhnout do nutriční rovnováhy krmiva (HARRIS, 2013).

3.9 VÝŽIVA ROČKŮ

Ročci by měli dostávat krmnou dávku o hmotnosti 0,45 – 1,35 kg jádra na 100 kg tělesné hmotnosti na den, obzvláště pokud je pastvina nekvalitní. Tato krmná dávka by měla obsahovat nejméně 15 % bílkovin, 0,90 % vápníku a 0,80 % fosforu. Při použití kvalitnější píce se snižuje dávka koncentrátů. Nadměrný příjem jaderných krmiv zrychluje růst, čímž může dojít k poruchám růstu. Dávka musí být upravena tak, aby se zabránilo překrmování (SELLNOW, 2009). Mladí koně potřebují vysoce kvalitní protein,

který obsahuje všechny esenciální aminokyseliny, zvláště lyzin. Při příjmu sušiny 2 – 2,5 kg/100 kg živé hmotnosti za den a koncentraci energie 9 – 11 MJ energie/ kg sušiny v zelené píci mohou ročci plně pokrýt potřebu energie pouze z pastvy (MEYER, 2003).

Velikost krmné dávky potřebné k udržení požadované rychlosti růstu je individuální a liší se u jednotlivých ročků, takže bychom měli krmit každého koně individuálně. Ročci by měli být krmeni krmnou dávkou s nižší energetickou hodnotou, ale s bohatým zdrojem esenciálních aminokyselin, vitamínů a minerálních látek. Většina vývojových ortopedických onemocnění vzniká v prvním roce věku. Když kůň dosáhne 12 měsíců života, je pravděpodobnost výskytu onemocnění vývojovými ortopedickými poruchami menší než u mladších koní. Mnoho z lézí, které se klinicky projeví ve dvanácti měsících života, vzniklo již v mladším věku. U ročků stále přetrvává nutnost udržovat rovnováhu přijímaných živin (Kentucky Equine Research Staff, 2009).

S přihlédnutím k dlouhodobému zdraví koní, by chovatelé měli usilovat o pomalý a postupný růst hříbat. Z ekonomického hlediska je požadováno, aby koně, kteří jsou připravováni k prodeji nebo závodům v brzkém věku, rostli a vyvíjeli se rychleji. Pomalý růst je vhodný pro koně, kteří nebudou závodit přibližně do 4. roku života. Pomalejší růst snižuje riziko související s vývojem ortopedických onemocnění (Kentucky Equine Research Staff, 2009). Vyšší intenzita růstu se využívá u hříbat narozených v pozdějším období, které čeká brzká závodní kariéra. Tento model růstu má za následek vyšší riziko vzniku ortopedických problémů. Není dobré dohánět růst několik týdnů před prodejem nebo soutěží. Přírůstky musí být postupně rozloženy do několika měsíců. Správná výživa mladých koní poskytuje základ pro budoucí zdraví a dlouhověkost ve sportu, takže její význam při managementu chovu mladých koní nelze podceňovat (Kentucky Equine Research Staff, 2012). Ke konci prvního roku věku má mladý kůň již 90 % své hmotnosti. Nároky na bílkoviny, vitaminy, minerální látky stále zůstávají vyšší u ročků než u dospělých koní. Ročci mají vyšší potřebu živin než dospělí koně (kvůli růstu). Krmné směsi pro ročky obsahují 14 – 16 % bílkovin. Vyrovnaná krmná dávka je důležitá zejména v prvním roce života. Při nevyrovnané krmné dávce se mohou začít objevovat příznaky ortopedických onemocnění (DOD), jako epiphysitis a *osteochondritis dissecans* (OCD) (Kentucky Equine Research Staff, 1999). Pagan a kol. (in Kentucky Equine Research Staff, 2007) uvádí, že rozvoj vývojových ortopedických onemocnění souvisí více s překrmováním obilovinami bohatými na škrob než s vysokým obsahem bílkovin

v krmné dávce, jak je často uváděno. Je důležité zajistit pro mladé koně od narození až do ukončení tělesného růstu volný pohyb na pastvinách, protože pohyb je další důležitý prvek ve správném vývoji koně. Studie prokázala, že při omezeném pohybu na několik hodin denně nebo při celodenním pobytu v boxu se u ročků a dvouletých koní zvýšil výskyt vývojových ortopedických onemocnění (Kentucky Equine Research Staff, 2007).

3.10 VÝŽIVA DVOULETÝCH A TŘÍLETÝCH KONÍ

Ve dvou letech věku kůň dosáhne 96 % své výšky v dospělosti. Nároky na živiny jsou však stále vyšší než u dospělých koní. U mnoha koní trénink započne dříve, než dosáhnou své tělesné zralosti, což je u koní v 5. – 7. roce života. Plnokrevníci jsou trénováni od svých 18 měsíců věku a první závody absolvují ve dvou letech (PAGAN, 2009). U teplokrevných a chladnokrevných koní je situace poněkud jiná, první zkoušky výkonnosti absolvují ve třech letech a mnoho chovatelů upřednostňuje začátek práce s mladými koňmi až v jejich 4. roce života. Krmení koní, kteří začínají pracovat ve druhém roce života je náročnější, protože krmivo musí pokrýt požadavky na růst i energii (PAGAN, 2009). Energie a většina živin jsou dodávány z jadrného krmiva nebo krmné směsi. Rostoucí dvouletí koně vyžadují více bílkovin, vápníku a fosforu než dospělí koně. Měli bychom si dát pozor, aby tělesná kondice koní v počátku výcviku neklesla pod 4. V tomto období je stále důležité, aby obsah minerálních látek v krmivu byl vyvážený, z důvodu zvýšených fyzických nároků na rostoucího koně (Kentucky Equine Research Staff, 2014). Rizika spojená s příjmem velkého množství koncentrovaných krmiv omezíme tím, že v krmné dávce nahradíme část jadrných krmiv doplňky s vysokým obsahem tuku, například rýžových otrub (Kentucky Equine Research Staff, 2014). Někteří teplokrevníci nepotřebují ke správné tělesné kondici jadrné krmivo, ale stačí jim přístup ke kvalitnímu senu a pastvě. Těmto koním bychom měli do krmné dávky dodat vhodný doplněk k pokrytí potřeb vitamínů a minerálních látek (Kentucky Equine Research Staff, 2007). Také u poníků bude stačit ve většině případů objemné krmivo bez přídavku koncentrátu, v závislosti na obsahu živin v seně pak přidáváme vitamíny a minerální látky (LESTÉ-LASSERRE, 2016).

3.11 ONEMOCNĚNÍ

Výživa často hraje důležitou roli ve výskytu vývojových ortopedických onemocnění u koní. Nedostatek, přebytek a nerovnováha živin může mít za následek zvýšení výskytu fyzitidy, deformit končetin, angulárních deformit a osteochondrózy. Mezi další rizikové faktory patří genetika, hmotnost, tempo růstu, pohybová zátěž, traumata a hormonální aktivita (FRAPE, 2004).

Mezi nejčastější vývojové ortopedické nemoci, které postihují mladé koně, patří *osteochondritis dissecans* a *fyzitidy*. Vyvážená strava může pomoci snížit následky mnoha forem ortopedických poruch. Ohybové deformity, označované jako flexní deformity, způsobují, že funkční délka svalu je kratší, než je potřeba k udržení normálního postoje končetiny. Tyto problémy mohou být vrozené nebo získané během růstu a mohou postihovat buď pouze hrudní, nebo pánevní končetiny (HUNTINGTON, 2011). Minimalizace rizika flexních deformit začíná již u správné výživy klisny a to zejména během poslední fáze březosti. Plod se začíná rychle rozvíjet po sedmi měsících březosti a živinové požadavky ve výživě klisny se zvyšují. Fetální tkáň pro svůj vývoj potřebuje vysoký obsah bílkovin, vápníku a fosforu. Stopové prvky jako železo, zinek, měď a mangan jsou také v tomto období důležité, plod si je ukládá v játrech a využívá v prvních měsících po narození, protože kobyli mléko má nedostatečný obsah těchto prvků (HARRIS, 2013). Nejkritičtějšími obdobím výskytu vývojových ortopedických onemocnění je věk od tří měsíců do jednoho roku, kdy je velmi důležitý správný příjem živin. Faktory prostředí jsou dalším rizikovým faktorem vzniku vývojových ortopedických onemocnění (HUNTINGTON, 2011).

3.11.1 *Osteochondritis dissecans* (OCD, známá jako osteochondróza)

Osteochondróza patří mezi nemoci, kterým se souhrnně říká vývojová ortopedická onemocnění (angl. *developmental orthopaedic diseases* = *DOD*). Postihuje kosti končetin, ale také obratle, především krční. Jedná se o selhání vývoje a zrání kosti (ŠVEHLOVÁ, 2007). Osteochondróza je poměrně časté vývojové onemocnění, které postihuje koně všech plemen. Skeletální aparát se tvoří díky endochondrální osifikaci, což je vývojový proces růstu kvalitních kostí a kloubů. Pokud dojde k poruše tohoto vývojového procesu, naruší se tvorba kloubní chrupavky a podpůrné kosti, což může vést k osteochondróze (vzniku tzv. „čipu“, který je způsoben zlomeninou a oddělením části kostí nebo chrupavky). Odlomené části mohou zůstat částečně připojené do okolní tkáně ne-

bo mohou v kloubu putovat a způsobit zánět nebo nevratné poškození zdravé chrupavky (WINTZER, 1999).

Osteochondróza zůstává hlavní příčinou otoku kloubů, kulhání, špatných výkonů a ekonomických ztrát ve všech odvětvích jezdeckví, včetně mladých dostihových koní. Při výskytu osteochondrózy hraje významnou roli genetika. Výzkumy však naznačují, že negenetické faktory mají podstatný vliv na většinu lézí. Navzdory rozsáhlému výzkumu na toto téma, vědci, veterináři i chovatelé si stále nejsou jisti, co je nejvýznamnější příčinou vzniku OCD. Na vzniku OCD se podílí více faktorů jako výživa, exteriér, velikost těla, trauma a genetika (BROWN-DOUGLAS, 2009).

Skupina australských veterinářů vyhodnotila RTG snímky 1 962 plnokrevných roček, u kterých lze identifikovat přítomnost a umístění OCD lézí a měřily „dědičnost“ OCD přezkoumáním rodokmenu každého z nich. Ve studii byly zjištěny tyto výsledky:

- OCD byla zjištěna u 23 % případů
- OCD byla zjištěna u 10 % kolenních kloubů, u 6 % hlezenních kloubů a 8 % u spěnkového kloubu;
- Odhady dědičnosti pro OCD byly nízké (v rozmezí od 0 do 0,2 na stupnici od 0 do 1), což naznačuje, že pouze část případů OCD u plnokrevníků byly dědičné

Tato data naznačují, že podstatný vliv na vznik většiny OCD lézí mají negenetické faktory. Chovatelské postupy – krmení nebo jiné faktory jako věk klisny a výživa březí klisny hrají důležitou roli k prevalenci OC. Zajištění zdraví klisny a dobré tělesné kondice před, během i po období březosti a laktace, vyhnout se nerovnováze v krmení a překrmování hříběte pomůže minimalizovat výskyt onemocnění OC (Kentucky Equine Research Staff, 2016). Při podobné studii v 83 německých chovech u 226 629 hannoverských hříbat ve věku od 5 do 10 měsíců věku se prokázalo, že 36 % hříbat mělo při RTG vyšetření OCD léze (Kentucky Equine Research Staff, 2007).

3.11.2 Angulární deformity

Angulární deformity způsobují u hříběte či rostoucího koně vychýlení nohy v kloubu dovnitř anebo ven. Nejčastěji se jedná o zalomení v hlezně či karpu, změny mohou být i na spěnkových a ostatních kloubech. Hříbě se buď s angulárními deformitami narodí anebo je získá v průběhu několika týdnů či měsíců života. Příčin vzniku deformit je několik a velmi často se vzájemně kombinují. Překrmování klisny ve druhé

polovině březosti je jednou z možných příčin vzniku vrozených angulárních deformit. Získané angulární deformity mohou vzniknout překrmováním hříběte (následkem se zvyšují tlakové síly na růstové zóny) a nevyváženou výživou (nerovnováha minerálních látek vede k poruše kostnatění) (ŠVEHLOVÁ, 2007)



Zdroj: <http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci1.php>

Obr. 4 Postižené hrudní končetiny u hříběte

3.11.3 Kostnatění kopytních chrupavek

Jedná se o nejčastější nález na rentgenových snímcích předních končetin koně. Závažnost onemocnění se posuzuje na stupnici 1 – 5, kde 5 je nejzávažnější. Obvykle se tvoří z důvodu špatné výživy, genetických vlivů nebo stárnutí koně a ve většině případů u koní s úzkými kopyty nebo nepravidelným postojem. Koně s vyváženými a širokými kopyty nemívají s osifikací kopytních chrupavek problém. Nižší stupně kostnatění se běžně klinicky neprojevují. U vyšších stupňů se může objevit kulhání. Osifikace je nevratné onemocnění a koni lze ulehčit pouze pomocí léků proti bolesti (WINTZER, 1999).

3.11.4 Laminitida

Schvácení kopyt známé jako *laminitis* je následkem komplexního metabolického onemocnění, které postihuje srdce, endokrinní systém, ledviny a srážení krve. Dochází působením vazoaktivních mediátorů ke snížení průtoku krve vlasečnicemi kopytní škáry a jejich následnému odumírání (ŠVEHLOVÁ, 2007). Schvácení vždy předchází poruchy, které přímo nebo nepřímo souvisí s příjmem krmiva, kvantitou příjmu krmiva a s poruchami zažívání. Postiženy bývají obvykle párově hrudní končetiny, občas se nemoc projeví i u pánevních nebo u všech čtyřech končetin (WINTZER, 1999). Systémovou laminitidu způsobuje například překrmení jádrem nebo pastvou, první projevy se projevují do 16 – 24 hodin (ŠVEHLOVÁ, 2000). Akutní laminitida se projevuje zhoršením celkového zdravotního stavu – zvýšení tělesné teploty, zvýšená frekvence pulzu a dechu. Lokálními nálezy jsou silná pulzace digitálních artérií, zvýšená teplota rohového pouzdra a korunky a bolestivost kopyta. Typický je schvácený postoj koně, kdy kůň v klidu odlehčuje hrudním končetinám a stojí tzv. „na patkách“. Dále se projevuje neochotou k pohybu až uléháním (WINTZER, 1999).



Zdroj:<http://www.vetbook.org/wiki/horse/index.php?title=File:Laminitis01.jpg>

Obr. 2 Typický postoj koně při schvácení

3.11.5 Fyzitida

Zduření epifýz, které vznikají následkem traumatu růstové zóny je známé jako *fyzititis*. Příčiny vzniku fyzitidy nejsou zcela objasněny. Mohou jimi být překrmování bílkoviny, minerálně nevyvážená výživa a působení genetických faktorů (ŠVEHLOVÁ, 2007). Fyzitida se obvykle začíná vyskytovat kolem čtyř až osmi měsíců věku. Je často pozorována u rychle rostoucích hříbat v létě, kdy je půda tvrdá a suchá a v chovech, kde mají nevyvážený poměr vápníku a fosforu v krmné dávce (Kentucky Equine Research Staff, 2014). V některých případech se fyzitida projeví kulháním a otoky, ale na rentgenologických snímcích nejsou vidět žádné abnormality, a naopak, při nálezů na rentgenu nemusejí koně vykazovat vnější projevy nemoci. Léčba je zaměřena na úpravu krmné dávky a omezení pohybu při projevech kulhání. Fyzitida je většinou spontánně mizející onemocnění, jakmile je dosaženo ukončení růstu růstových plotének (Kentucky Equine Research Staff, 2014).



Zdroj: <http://www.kznbreeders.co.za/Guest27.html>

Obr. 3 Vnější projevy fyzitidy a její rentgenologické zobrazení.

3.11.6 Alimentární svalová dystrofie hříbat

Alimentární svalová dystrofie hříbat je perakutní myodegenerativní choroba postihující především kosterní a srdeční svaly. Toto onemocnění je pozorováno u hříbat od narození do jednoho roku věku (LOFSTEDT, 1997). Je způsobena nedostatkem selenu a vitamínu E v krmné dávce. Tyto látky tvoří ochranný systém biologických membrán. Nedostatkem vitamínu E anebo selenu se přerušuje řetěz látkové výměny a dochá-

zí k poškození buněčných membrán. Následkem je hyalinní hrudkovitý rozpad svaloviny. Příznakem jsou svalová slabost, ataxie, obrny a výrazná nechuť k sání od matky (WINTZER,1999). Hříbata se subakutní formou onemocnění mají šanci na přežití, pokud je jim včas dodán selen. U této formy onemocnění je zaznamenaná úmrtnost mezi 30 – 45 % (LOFSTEDT, 1997).

4 ZÁVĚR

Chov koní si v posledních letech získává čím dál větší oblibu a s tím souvisí i větší zájem o rozvoj a nové poznatky nejen ve výživě koní. Cílem této práce bylo shrnutí poznatků o problematice výživy mladých koní od narození do tří let věku a potenciálních onemocněních z důvodu nesprávné výživy hříbat. Celkově můžeme na základě uvedených informací sledovat vzrůstající zájem o kvalitní výživu mladých koní.

V prvních dnech života je pro hříbata nejdůležitější kvalitní mlezivo a poté mléko. Dokrmováním se ve skutečnosti snižují vývojové problémy po odstavu hříběte, i když všeobecně panuje opačný názor. Mladí koně vyžadují v krmné dávce především správný obsah minerálních látek, vitamínů a esenciálních aminokyselin, především lysinu. Intenzivní krmení mladých koní vede k nadměrné tvorbě tukových zásob a při nadbytku bílkovin a škrobu hrozí výskyt ortopedických problémů. Vývoj kostry a orgánů není zřejmě negativně ovlivněn při chudší krmné dávce. Pomalu rostoucí a zdravá hříbata nezaostávají v tělesných rozměrech za hříbaty krmnými intenzivněji.

Nejčastějším onemocněním způsobeným nesprávnou výživou v raném věku jsou ortopedické poruchy, především osteochondróza.

5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BROWN - DOUGLAS, Clarissa. *The balancing act of growing a sound athletic horse*. In: PAGAN, Joe. *Advances in Equine Nutrition IV*. USA: NOTTINGHAM UNIVERSITY PRESS, 2009, s. 203-213. ISBN 9781904761877.

BROWN-DOUGLAS, Clarissa. *From the Sales Ring to the Training Track: Feeding During the Transition* [online]. 2012 [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/sales-ring-training-track-feeding-during-transition>

ČERNÝ, Hugo. *Veterinární anatomie pro studium a praxi*. Brno: Noviko, 2002. ISBN 80-86542-01-7.

DR. CRANDELL, Kathleen. *Maintaining a Healthy Equine Digestive Tract: Stomach* [online]. 2012 [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/maintaining-healthy-equine-digestive-tract-stomach>

DUREN, Stephen. *Delivering essential nutrients to young, growing horses*. USA: Kentucky Equine Research, 1998.

DUŠEK, Jaromír. *Chov koní*. 1. Brázda, 1999. ISBN 978-80-209-0388-4.

FRAPE, David. *Equine nutrition and feeding*. 3. Iowa: Wiley-Blackwell, 2004. ISBN 9781405105989.

FRAPE, David. *Equine Nutrition and Feeding*. 4. Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-1-4051-9546-1.

GEOR, Raymond, Patricia HARRIS a Manfred COENEN. *Equine Applied and Clinical Nutrition*. Saunders, 2013. ISBN 9780702034220.

HARRIS. *Hints on nutrition for optimal growth* [online]. 2008 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.ivis.org/proceedings/eenhc/2008/harris.pdf?LA=1>

HUNTINGTON, Peter. *Equine Nutrition in the Management of Flexural Deformities* [online]. 2011 [cit. 2017-02-09]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/equine-nutrition-in-the-management-of-flexural-deformities>

JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA. *Fyziologie hospodářských zvířat*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-644-1.

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Basics of Horse Feed Management* [online]. 2006 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/basics-of-horse-feed-management>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Different Horse Feeds for Different Needs* [online]. 1999 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/different-horse-feeds-for-different-needs>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Food for Thought: Details of the Equine Digestive Tract* [online]. 2010 [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/food-for-thought-details-of-the-equine-digestive-tract>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Growing Horses: Energy, Protein, and Amino Acid Requirements* [online]. 2014 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/growing-horses-energy-protein-and-amino-acid-requirements>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Nutritional Considerations for Warmbloods* [online]. 2007 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/nutritional-considerations-for-warmbloods>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Nutritional Management of Horses on a Breeding Farm* [online]. 2013, 27-28 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: www.ker.com

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Osteochondrosis in Young Horses: Genetics or Nutrition?* [online]. 2016 [cit. 2016-12-19]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/osteochondrosis-young-horses-genetics-or-nutrition>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Phyinitis in Growing Horses* [online]. 2014 [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/phyinitis-growing-horses>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Preventing Developmental Orthopedic Disease through Nutrition* [online]. 2009 [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/23849/preventing-developmental-orthopedic-disease-through-nutrition>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *The Young Years: Nutrition from Birth to Two Years of Age* [online]. 2012 [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/young-years-nutrition-birth-two-years-age>

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. *Vitamin C in Horse Diets* [online]. 2013 [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/vitamin-c-horse-diets>

LESTÉ-LASSERRE, Christa. *Feeding Ponies* [online]. 2016 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/35122/feeding-ponies>

LOFSTEDT, J. 1997: White muscle disease of foals. *Veterinary Clinics of North America – Equine Practice*, 13(1), 169-&.

MARVAN, František. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 4. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, 2007. ISBN 978-80-213-1658-4.

MEYER, Helmut a Manfred COENEN. *Krmení koní: Současné trendy ve výživě koní*. Praha: Ikar, 2003. ISBN 80-249-0264-8.

MOHELSKÝ, Martin. 5 kroků k výpočtu krmné dávky. *Jezdectví*. 2015, **63**.(9). ISSN 1210-5406.

MOHELSKÝ, Martin. Chyby a omyly ve výživě hříbat. *Jezdectví*. 2014, **62**.(6). ISSN 1210-5406.

MOHELSKÝ, Martin. Pastvina - základ úspěšného chovu. *Jezdectví*. 2015, **63**.(6). ISSN 1210-5406.

MVDR. ŠVEHLOVÁ, Dominika. *Nemoci koní: Angulární deformity* [online]. 2007 [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci1.php>

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient Requirements of Horses: Sixth Revised Edition*. 6. Washington, DC: The National Academies Press, 2007. ISBN 978-0-309-10212-4.

PAGAN, Joe. *Advances in Equine Nutrition IV*. NOTTINGHAM UNIVERSITY PRESS, 2009. ISBN 9781904761877.

PAGAN, Joe. *Microminerals for Horses: Copper* [online]. 2015 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <http://www.equinews.com/article/microminerals-horses-copper>

PRATT-PHILLIPS, MSC, PHD, Shannon. *Feeding Foals* [online]. 2016 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/26872/feeding-foals>

PRATT-PHILLIPS, MSC, PHD, Shannon. *The Equine Digestive System* [online]. 2016 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/32922/the-equine-digestive-system>

SELLNOW, Les. *Feeding the Growing Foal* [online]. 2009 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z:<http://www.thehorse.com/articles/23500/feeding-the-growing-foal>

WINTZER, Hanns-Jürgen. *CHOROBY KONÍ, NEMOCI KONÍ: SPRIEVODCA ŠTÚDIOM A PRAXOU*. Bratislava: H & H, 1999. ISBN : 80-88700-45-0.

ZEHNÁLEK, Josef. *Biochemie 2*. Dotisk 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. ISBN 978-80-7157-716-4.

ZEMAN, Ladislav. *Krmivářské tabulky*. Brno: MZLU, 1995. ISBN 80-7157-174-1

ZEMAN, Ladislav. *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. ISBN 80-7157-855-X.

ZEMAN, Ladislav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-17-7.

6 TABULKOVÁ PŘÍLOHA

Tab. 1 Potřeba vybraných živin pro koně o hmotnosti 500 kg (ZEMAN a kol., 2005)

Živina	Jednotky	Potřebné množství
Sušina	g	8250
Sek	MJ	69,48
Dusíkaté látky	g	664
Lysin	g	27,47
Treonin	g	15,66
Vláknina (max)	g	2542
Ca	g	22,2
P	g	14,6
Na	g	24,8
Cl	g	12,5
K	g	25,2
Mg	g	7,6
S	g	12,4

Tab. 2 Doporučené zásobení minerálními látkami u koní (500 kg ž. hm. g/den) (MEYER, 2003)

Růst, měsíc	Ca	P	Mg	Na	K	Cl
3. – 6.	34	26	4	5	10	16
7. – 12.	39	21	6	7	14	29
13. - 18.	28	19	7	8	18	29
19. – 24.	27	18	8	9	21	33
25. – 36.	27	17	9	9	23	36

Tab. 3 Potřeba sušiny v kg na 100 kg živé hmotnosti koně podle hmotnostních kategorií (MOHELSKÝ, 2015)

Živá hmotnost v kg	záchova		Růst 3-6.měs		Růst 7-12.měs		Růst 13-24.měs	
	min	max	min	max	min	max	min	max
200	1,3	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0
300	1,5	1,0	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	2,5
400	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0
500	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	2,0	1,5	1,5
600	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0

Tab. 4 Dávky u hřibát: základní ukazatele k použití sena, ovsu a krmiva pro odchov hřibát (MEYER, 2003)

Věk, měsíc	Příjem sušiny	Objemné krmivo	Žlabové krmivo celkem (oves+doplňkové krmivo)	Z toho doplňkové krmivo pro hřibata
(kg krmiva/100 kg ž.hm. za den)				
3.	2,5 – 3,5	Ad libitum	1	0,5
6. - 12.	2,5 – 3,0	1	1,2 – 1,5	0,5 – 0,75
13. – 18.	2,0 – 2,5	2	0,25 – 0,50	0,25 – 0,50
19. – 24.	1,5 – 2,0	1	0,75	0,25
30. – 36.	1,5 – 2,0	1	0,65	-

Tab. 5 Krmná dávka pro rostoucí koně (předpokládaná hmotnost v dospělosti 500 kg), (FRAPE, 2010)

	Jadrná krmiva	Objemná krmiva
Hříbata		
100 kg	0,5	
130-180 kg	2,2-3,2	1,3-1,9
180-230 kg	2,9-3,9	1,8-2,3
230-270 kg	3,6-4,8	2,2-2,8
270-320 kg	4,0-4,6	2,7-3,2
Roční		
310-360 kg	3,5-4,5	3,0-3,7
360-410 kg	3,0-4,2	3,6-4,1
410-460	3,0-3,8	4,0-4,5

Tab. 6 Živinové potřeby pro hříbata pony plemen (MEYER, 2003)

Věk hříbat/měsíc	2.	4.	6.
Strav. energie/ MJ	35	37	39
Strav.hrubý protein/ g	320	307	256
Vápník/ g	29	29	19
Fosfor/ g	16	15	13

Tab. 7 Živinové potřeby pro ročky, dvouletky a koně v tréninku (PAGAN, 2009).

Zátěž	-	-	lehká	střední	těžká	Těžká
Věk (měsíce)	18	24	24	24	24	
Hmotnost (kg)	425	485	485	485	485	500
Energie (cal/den)	20,6	21	24,9	28,9	35,9	32,8
vláknina (g/den)	925	890	980	1070	1160	906
Lyzin (g/den)	39	36	39	47	61	32

Tab. 8 Orientační rozdělení příjmu objemného a jadrného krmiv (v % ze živé hmotnosti) (ZEMAN, 2005).

Rostoucí koně	Příjem suchého krmiva z toho:		Celkový příjem sušiny:	
	Objemné %	Jadrné %	min	max
3. měsíc	0,74	1,72	2,46	2,67
6. měsíc	0,80	1,49	2,29	2,48
12. měsíc	0,86	1,29	2,14	2,29
18. měsíc	0,88	1,07	1,95	2,07
24. měsíc	1,03	0,84	1,87	2,02
36. měsíc	1,50	0,08	1,58	1,65