

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: ZOOTECHNIKA

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.

Bakalářská práce

Základní aspekty výživy sportovních koní

Vedoucí bakalářské práce:

Lád František, doc. Ing. CSc.

Autor bakalářské práce:

Sofia Kmentová

České Budějovice, 2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Sofia KMENTOVÁ**

Osobní číslo: **Z15528**

Studijní program: **B4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Zootechnika**

Název tématu: **Základní aspekty výživy sportovních koní**

Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

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

Výživa koní je jedním z klíčových faktorů ovlivňujících zdraví, sportovní výkony i reprodukci. Nastavení nutričních požadavků sportovních koní je základem pro sestavení odpovídajících krmných dávek. Důležitým aspektem je posuzování kvality výživného programu, a tím je u koní především zdravotní a výživný stav.

Cílem bakalářské práce je kompilačním způsobem zpracovat výživu a krmení sportovních koní. Vlastní práci literárního přehledu zaměřte na potřebu živin a energie, minerální výživu, krmiva, techniku krmení a složení krmných diet. Na základě literární studie vyhodnoťte základní aspekty výživy koní, případně navrhněte krmnou dávku pro zvolenou kategorii.

Rozsah grafických prací: **dle pokynů vedoucího práce**

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**Dušek J. 2007. Chov koní. Nakladatelství Brázda Praha, 400s.**

**Hanák, J., Olehla, Č. 2010. Klinická fyziologie koní a jejich trénink. 1. vyd.**

**Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. 135 s. ISBN 978-80-7305-131-0.**

**Bečvářová, I. 2012. Zdroje energie pro sportovního koně. VVS informační magazín 2012. s. 24-25.**

**Meyer, H., Coenen, M. 2003. Krmení koní: současné trendy ve výživě. 1. vyd. Praha: Euromedia group, Ikar. 256 s.**

**Wagner, E. L., et al. 2005. Absorption and retention of trace minerals in adult horses. Prof. Anim. Scientist 21: 207-211.**

**Zeman, L., et al. 2005. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně. MZLU v Brně. 116 s.**


**Odborné a vědecké časopisy; databáze přístupné na internetu**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. František Lád, CSc.**


Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **8. března 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2018**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA** 43  
**V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**  
studijní oddělení  
Studentůvská 1888, 370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. března 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Dále souhlasím také s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Podpis

## **Poděkování**

Mé poděkování patří panu doc. Ing. Františku Ládovi, Csc. za odborné vedení, trpělivost, cenné rady, ochotu a jeho laskavost, kterou mi při zpracování bakalářské práce věnoval. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině za pomoc, ochotu a trpělivost při mém studiu.

## **Abstrakt**

Hlavním tématem této bakalářské práce je výživa a krmení sportovních koní. Závěrečná práce je zaměřena na několik podkapitol, kde je popsána anatomicky a fyziologicky trávicí soustava koní, důležité živiny, rozdělení krmiv, charakteristika krmiv, energie a potřebná energie získaná v krmivech pro sportovní koně. V závěru práce je návrh krmné dávky vhodný pro dostihového koně, který je vytvořen na základě základních znalostí z výživy.

**Klíčová slova:** koně; výživa; živiny; energie; sportovní využití

## **Abstract**

Main goal of bachelor thesis is sport horses' feeding and nutrition. This thesis is composed of several subchapters, which describe anatomy and physiology horses' digestive system, important nutrients, feed selection and its characteristics and energy needed by sport horses. The end of thesis describes sample dose for horse, which is based on nutrition knowledge.

**Key words:** horses; nutrition; nutrients; energy; sport usage

# Obsah

1. Úvod a cíl .....	9
2. Literární rešerše.....	10
2.1 Sportovní využití koní .....	10
2.1.1 Všestrannost (military).....	10
2.1.2 Dostihy .....	10
2.2 Trávení u koní .....	11
2.3 Význam a potřeba živin a energie .....	13
2.3.1 Voda .....	13
2.3.2 Sušina .....	15
2.3.3 Dusíkaté látky.....	15
2.3.4 Lipidy .....	16
2.3.5 Sacharidy.....	16
2.3.6 Minerální látky .....	16
2.3.6.1 Vápník a fosfor .....	17
2.3.6.2 Zinek a měď .....	18
2.3.6.3 Sodík, chlor a draslík .....	19
2.3.6.4 Chrom .....	19
2.3.7 Vitamíny.....	20
2.3.7.1 Vitamín A (retinol) .....	20
2.3.7.2 Vitamín B.....	21
2.3.7.3 Vitamín C.....	21
2.3.7.4 Vitamín D .....	21
2.3.7.5 Vitamín E.....	22
2.3.7.6 Vitamín K .....	22
2.3.8 Energie .....	23

2.4	Krmiva pro koně.....	25
2.4.1	Charakteristika krmiv.....	26
2.4.2	Objemná krmiva.....	26
2.4.2.1	Objemná krmiva šťavnatá.....	26
2.4.2.2	Zelená píče.....	26
2.4.2.3	Siláž.....	28
2.4.2.4	Okopaniny.....	29
2.4.2.5	Suchá píče (seno).....	30
2.4.2.6	Suchá píče (sláma).....	31
2.4.3	Jadrná krmiva.....	32
2.4.3.1	Obiloviny.....	33
2.4.3.2	Luštěniny.....	34
2.4.3.3	Olejníny a oleje.....	35
2.4.3.4	Jadrná krmiva průmyslová.....	37
2.4.3.5	Minerální krmiva.....	39
2.5	Zásady techniky krmení.....	40
2.5.1	Využití stravitelnosti krmiv.....	41
2.6	Krmení sportovních koní.....	43
2.6.1	Krmení dostihových koní.....	44
2.6.1.1	Návrh krmné dávky dostihového koně.....	45
3.	Závěr.....	47
4.	Seznam použité literatury.....	48



## 1. Úvod a cíl

Výživa sportovních koní je jednou z nejsložitějších okruhů ve výživě koní. Předpokladem krmné dávky je zvýšený požadavek na příjem minerálních látek, vitamínů a základních živin. Odborníci se neustále snaží najít nejlepší řešení mezi krmením energeticky bohatých koncentrátů a mezi dostatečným přísunem objemných krmiv, které zaručí zdraví trávicího traktu. Dalším důležitým faktorem je typ zátěže, kterou kůň vykonává. Správně zvolená výživa umožní koním podat optimální výkon, ale na druhou stranu však může nevhodná či špatná strava zřetelně omezit schopnosti zvířete a snížit výkonnost.

Krmná dávka sportovního koně se tradičně skládá z jadrných krmiv a z krmiv objemných. Vysoce zatěžovaným koním často nejsme schopni potřebnou energii uhradit pouze jadrnými krmivy, u distančních koní se přistupuje k přidávku tuků, nejčastěji v podobě rostlinných olejů.

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, přespřílišné nabývání na váze a zvýšené riziko zdravotních poruch a onemocnění pohybového aparátu.

Kvalitní a vybalancovanou stravou lze úspěšně předcházet řadě onemocnění zaviněných nesprávnou výživou a současně zajistit dostatek lehce využitelných živin pro požadovaný výkon a úspěšnou kariéru koní nejen ve vrcholovém sportu nebo intenzivním dostihovém tréninku, ale i koní chovných nebo využívaných k rekreačnímu ježdění.

Cílem bakalářské práce je v literárním přehledu zpracovat výživu sportovních koní se zaměřením na potřebu živin a energie, minerální výživu, techniku krmení a složení krmné dávky.

## **2. Literární rešerše**

### **2.1 Sportovní využití koní**

Využití koní ve sportu je dnes velmi rozmanité. Sportovní využití by mělo sloužit hlavně ke zvyšování kvality chovaných koní. Pomocí soutěží je testována výkonnost, která se zohledňuje při selekci plemenných koní do chovu. Tím jsou ale kladeny také velmi vysoké nároky na kvalitu jezdců. V současné době je naprostá většina jezdců zaměřena na ježdění skokové. Podíl drezurních jezdců a jezdců military je minimální (<http://absolventi.gymcheb.cz/2006/krnovot/vyuziti.html> „staženo dne: 9. 12. 2019“).

#### **2.1.1 Všestrannost (military)**

Soutěže se může zúčastnit nejméně čtyřletý kůň. Pro soutěže všestrannosti se vybírají koně osvalené, silné, dostatečně vysoké, korektní tělesné stavby, s velmi dobrou mechanikou pohybu, skokovým potenciálem a v neposlední řadě koně odvážné, tvrdé a s dobrým charakterem. Nejpříjemněji se jeví kůň s vysokým podílem krve anglického plnokrevníka (DUŠEK,2001).

#### **2.1.2 Dostihy**

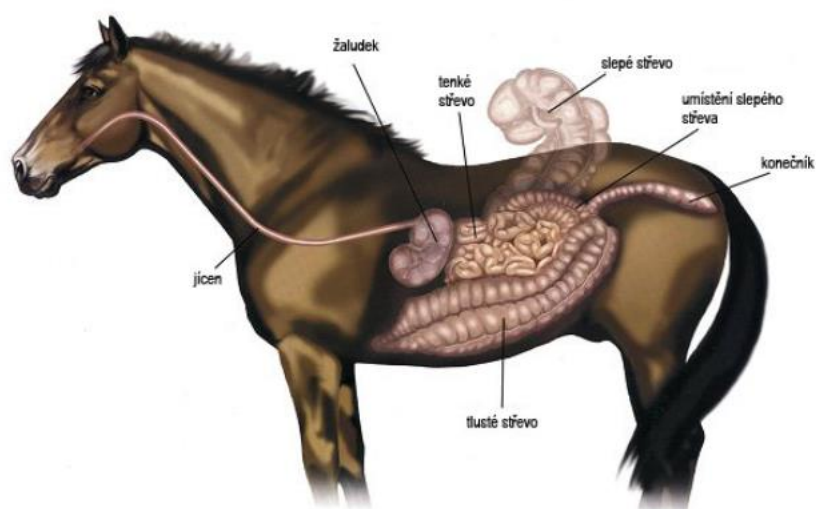
Dostihové soutěže se řadí mezi významné výkonnostní zkoušky jednostranně zaměřených plemen jako angl. plnokrevník a plemena klusáků (do popředí se pomalu začínají dostávat také dostihy arabů). Základní rozdělení dostihů: cvalové – tratě dosahují délky od 1000 do 3600 m a) rovinné b) překážkové. Klusácké – kůň závodí zapřažen ve dvoukolovém vozíku – sulce – na trati dlouhé 300 – 3 400 m–v tomto odvětví jde o maximální rychlost koně v klusu (pokud kůň během dostihu nacválá, je diskvalifikován). Jednoho dostihu se může účastnit maximálně 16 koní (<http://absolventi.gymcheb.cz/2006/krnovot/vyuziti.html> „staženo dne: 9. 12. 2019“).

## 2.2 Trávení u koní

Kůň zdědil poměrně malý žaludek po svých předcích. Pozřená potrava prochází celým trávicím traktem po dobu 48 hodin. Při správném fungování trávicího traktu je potřeba nejen včasné podat správné množství krmiva, ale také podávat dostatečné množství vody a možnost pohybu (PŘIKRYLOVÁ, 1995).

Trávicí soustava je stavebně přizpůsobena extracelulárnímu trávení, kdy dochází ke specifikaci buněk. Jedny buňky vylučují enzymy, jejichž účinkem se potrava rozkládá na jednodušší látky, a další buňky tyto látky vstřebávají (MARVAN, 1998).

Krmivo přijímá pohyblivým pyskem a s pomocí zubů ho uchopuje. Sousto potravy nejprve rozžvýká a prosliní. Jedno sousto má hmotnost asi 10-20 g, to ale záleží na typu koně. Denní produkce slin je asi 20 až 40 l a závisí na konzistenci krmiva. Sliny mají několik funkcí, a to jednak zvlhčující k usnadnění dalšího transportu sousta v jícnu, dále enzymatickou (ptyalin štěpící škrob na maltózu) a jako dodavatel minerálních látek potřebných pro neutralizaci přebytečných těkavých mastných kyselin vznikajících v dalších úsecích trávicího ústrojí, a to chemickou nebo mikrobiologickou cestou.



**Obr.1 Schéma trávicího traktu koně,** zdroj: <http://www.animals-planet.estranky.cz/clanky/anatomie-kone/travici-soustava.html> „staženo dne: 10. 12. 2018“.

V dutině ústní se potrava důkladně rozmělní, což umožňuje její anatomické uspořádání – horní patro se středovým patrovým švem s postranními 16–18 plochými hřebeny, tzv. patrovými lištami s konvexitou směřující dopředu. Tyto lišty, společně s tvářemi a zuby, zabraňují vypadávání potravy z dutiny ústní. Vlastní rozmělnění krmiva se děje pohyby spodní čelisti všemi směry. Krmivo rozmělnuje kůň neobyčejně důkladně. Spotřeba energie vynaložena na činnost svalů účastnících se žvýkání středně kvalitního sena je až 10 % z energetické hodnoty přijímaného krmiva.

Jícen je dlouhý až 1,5 m. Transportuje rozmělněnou potravu (sousto) do žaludku. Pohyb sousta usnadňuje i výměšek hlenovitých žláz, které jsou uloženy v jícnové předsíni. Transport sousta 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.

Žaludek je složitý jednodukomorový, 9-25 litrový, vakovitě podlouhlý, silně zakroucený útvar, při jeho levém konci se vydouvá prostorný slepý vak. Žaludek se plní potravou asi do 80 % své kapacity. Motorická činnost žaludku, především jeho slepého vaku je malá, a proto se na rozdíl od přežvýkavců nesměšuje, ale vrství. Během krmení odchází po částech potrava do tenkého střeva ze žaludku. Od začátku krmiva dochází k vyprazdňování střev již po 15-60 min. od začátku příjmu krmiva. Kůň je schopný proto přijmout více krmiva, než je kapacita jeho žaludku (DUŠEK, 2001).

Intenzita a rychlost pohybu nijak neovlivňuje stálý rytmus a závisí na průběhu krmení. Na začátku krmení se zvyšuje intenzita, za jednu až dvě hodiny se nepravidelně střídá období klidu a aktivity (JELÍNEK a kol., 2003).

Tenké střevo tvoří nejdůležitější úsek pro trávení a vstřebávání. Navazuje na vrátník žaludku a skládá se ze tří úseků (JESETA, 1998).

Přímo do dvanáctníku ústí vývod pankreatu. Nejdůležitější trávicí šťávou s mnohostranným využitím je pankreatická šťáva. Za 24 hodin jí kůň vyloučí 7,5-8,5 l. Její vylučování je řízeno neurohormonálně. Produktem jaterních buněk je žluč, která se zde tvoří nepřetržitě, přechází plynule do žlučovodu, a tím je odváděna do dvanáctníku. Žluč slouží především pro vstřebávání tuků, vylučování některých látek z organismu a trávení. Kůň žluče zhruba za 24 hodin vyprodukuje

5-6 l. Produktem krypt, které jsou obsaženy ve sliznici tenkého střeva a žláz z podslizničního vaziva dvanáctníku je střevní šťáva (JELÍNEK, 2003).

Tlusté střevo má u koně nezastupitelné místo. Délka střeva je jen 6 m, ale kapacita je 130 l. V tlustém střevě se potrava obvykle zdržuje 15-20 hodin, protože je zde pomalejší peristaltika. Uspořádání tlustého střeva umožňuje obdobnou funkci jako mají předžaludky přežvýkavců, tj. zpracování nestrávené vlákniny a její přeměnění na mastné kyseliny, jež organismus využije jako doplňující energetický zdroj. Prostřednictvím specifické střevní mikroflóry jsou zde zpracovány nevyužité zbytky potravy – chymu – z tenkého střeva. U koně je oproti přežvýkavcům pro zpracování vlákniny krmiva a jeho následné přeměny (přes mastné kyseliny na energii) nejdůležitější početnost střevní mikrobiální biomasy, a navíc i doba pasáže krmiva v tlustém střevě (DUŠEK, 2001).

### **2.3 Význam a potřeba živin a energie**

Organismus koně je během celého života ovlivňován několika faktory vnějšího prostředí. Zdravotní stav a výši odezvy organismu na pohybovou zátěž a na schopnost podat maximální výkon koně bezprostředně ovlivňuje výživa, její biologická hodnota, zdravotní nezávadnost krmné dávky a technologie krmení. Tyto faktory mají svůj důvod a klíčový význam. V krmné dávce sportovních koní je především nutné zabezpečit odpovídající množství a koncentraci základních organických živin s dominancí energetické složky. Odezva organismu na pohybovou zátěž a výkon se nejvýrazněji projevuje v činnosti těch orgánů a systémů, které zajišťují energii koně. Z hlediska tréninku sportovních a dostihových koní je vlastní výkon ovlivňován v první řadě úrovní energetického metabolismu v době zátěže. Typ práce podmiňuje výši energetických požadavků u pracujících koní. Sportovní a dostihoví koně vyžadují vyšší přívod energie než například tažní koně. Při překrmování koní může dojít ke zdravotním poruchám jako je černá moč, sváteční nemoc nebo černá zástava (ČERMÁK a kol., 1994).

#### **2.3.1 Voda**

Voda je důležitá k udržování organismu všech živých tvorů v pochodu. U koní je to rozhodující živina pro trávení a termoregulaci (<https://thehorse.com/149081/horse-hydration-faqs/> „staženo dne: 11. 12. 2018“).

Tvoří 2/3 živé hmotnosti zvířete. Kůň potřebuje přijímat vodu s potravou jako tekuté médium pro transport zaživatiny trávicím ústrojím a pro trávení. Denní spotřeba vody u koní jsou 2-3 l na 1 kg přijímané sušiny, což odpovídá dennímu příjmu 20-40 l vody (DUŠEK,2001).

Starší zvířata mají obecně v těle méně vody než zvířata mladší. Stěnou trávicího ústrojí se do krve vstřebává voda přijatá z potravy. Vylučuje se potem, močí, vodní párou a výkaly. Voda je také součástí všech sekretů a z organismu odplavuje škodlivé zplodiny. Při nedostatku vody se zahušťuje krev, zvyšuje se tělesná teplota, zastavují se všechny životní pochody, trávení a vstřebávání živin. Optimální teplota vody je 10 °C při napájení (ŠTRUPL a kol., 1983).



**Obr. 2 – Volný přístup k vodě během závodů zdroj: <https://thehorse.com/149081/horse-hydration-faqs/> „staženo dne: 15. 12. 2018“)**

Během závodů by měla být voda pro koně volně přístupná. Měli by být schopni vypít tolik, kolik chtějí, pokud tomu nebrání některé lékařské podmínky. V takových případech je nutné rozhodnout se svým veterinárním lékařem, kolik vody je vhodné koni nabídnout a jak často (<https://thehorse.com/149081/horse-hydration-faqs/> „staženo dne: 5. 1. 2019“)

### 2.3.2 Sušina

Odstraníme-li z krmiva veškerou vodu, zůstane nám sušina, která způsobuje zaplnění žaludku a vyvolává pocit nasycení. Množství sušiny, které kůň denně spotřebuje, se rovná 1,4 % jeho tělesné hmotnosti (dospělí koně, kteří nepracují) až 3,9 % jeho tělesné hmotnosti (těžce pracující a rostoucí koně), (<https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/1710/krmeni-koni/> „staženo dne: 5. 1. 2019“).

**Tab. 1 - Odhad příjmu sušiny podle hmotnosti koně v dospělosti**

Hmotnost (kg)	Záchova min – max	Práce min – max
200	1,30 – 1,60	1,80 – 2,90
300	1,25 – 1,50	1,65 – 2,65
400	1,20 – 1,40	1,50 – 2,40
500	1,15 – 1,35	1,45 – 2,30
600	1,10 – 1,30	1,40 – 2,20
700	1,05 – 1,25	1,35 – 2,10
800	1,00 – 1,20	1,30 – 2,00

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

### 2.3.3 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky vyjadřují potřebu dusíku a množství, v jakém je dusík obsažen v krmivu, a to zejména ve formě bílkovin, které obsahují 16 % dusíku. Potřeba dusíku je přesněji dána faktorem stravitelnosti dusíkatých látek (MAREŠ a kol., 2008).

V organismu mají proteiny význam především v tvorbě základní substance protoplazmy a jádra v každé živé buňce. Také jsou hlavní stavební látkou tkání živočišného těla (DUŠEK, 2001).

### **2.3.4 Lipidy**

Ve většině krmiv je obsažen tuk, i když v různém množství a různého složení. Zatímco v řadě krmiv rostlinného původu je podíl tuku většinou velmi malý (např. zelená píce, hlízy, zrno obilovin), vykazují v poslední době používané olejninu a na tuky bohaté vedlejší produkty (např. řepkové pokrutiny) vyšší až vysoký obsah tuku (ČERMÁK a kol., 2008).

Do organismu se dostávají tuky pomocí krmiv, především ve formě esterů, cholesterolu a fosfolipidů. Potřebuje-li organismus využít tuky, musí je odbourat. Převážná část tuků se vstřebává v trávicím ústrojí v podobě chylomikronů do lymfy, která hrudním mízovodem přechází přímo do krve. Při oxidaci 1 g tuku se uvolňuje 38,9 kJ energie. Při oxidaci tuků v těle se kromě energie uvolňuje i metabolická voda. Při oxidaci 100 g tuku vznikne až 107 ml vody (ZEMAN a kol., 1997).

### **2.3.5 Sacharidy**

Hlavním zdrojem energie jsou sacharidy. Mohou se měnit i na látky zásobní, které se nazývají tuky. Sacharidy se podílejí i na důležité syntéze (tvorbu) aminokyselin v těle. Snadno stravitelné se rozdělují na strukturální sacharidy a na sacharidy, které jsou zdrojem energie. Mezi energetické sacharidy se řadí: škrob, fruktóza, glukóza, sacharóza. Mezi strukturální sacharidy patří např. laktóza, rafinóza apod. Tyto vyjmenované sacharidy podporují například usazování vápníku v kostech, a tím urychlují jejich růst. Sacharidy se dále rozdělují na monosacharidy a oligosacharidy, tzv. na jednoduché a složité cukry (ŠTRUPL a kol., 1983).

### **2.3.6 Minerální látky**

Jako jedna z nejdůležitějších zásad racionální výživy koní, je zabezpečit optimální množství minerálních látek v krmných dávkách. Organismus koně se přetěžuje, pokud jsou jednotlivé minerální látky podávány v neodpovídajícím nebo nadměrném množství. (DUŠEK 2001)

Tyto látky představují 4-5 % jeho hmotnosti. V organismu jsou v dynamické rovnováze, která je řízena homeostatickými mechanismy (JELÍNEK a kol., 2003).

Každý prvek má v organismu specifické účinky, mnoho z nich nepůsobí samostatně. Na řadu funkcí se jich podílí několik. Nedostatek minerálních látek si zvíře



hradí z vlastních zdrojů, které si zvíře nahromadilo v dobu, kdy jejich krmná dávka tyto minerály obsahovala v nadměrném množství (ŠTRUPL a kol., 1983).

### **2.3.6.1 Vápník a fosfor**

Nejvíce obsažena minerální látka v organismu je vápník. V koňském těle je obsažena jeho největší část cca. 99 % ve skeletu, 2 % hmotnosti těla a zbývající 1 % je v měkkých tkáních a extracelulární tekutině. Činnost vápníku je mnohostranná, společně s fosforem tvoří základ anorganické hmoty skeletů a zubů, je podstatný pro nervosvalovou dráždivost, potřebný je také v procesu srážení krve a ovlivňuje permeabilitu membrán. Velmi důležité je jeho postavení při řízení buněčných funkcí na úrovni membrán. V tenkém střevě se vápník poté vstřebává (JELÍNEK a kol., 2003).

Porucha tvorby kostí se projevuje nedostatkem vápníku. U mladých koní se nedostatek vápníku projevuje tzv. křivicí (kde je nevhodný poměr mezi Ca a P + nedostatek vit. D). U starších koní vyvolává osteomalacii, zejména u klisen v období gravidity a laktace. Při poklesu hladiny vápníku v krvi, můžou nastat tetanické křeče. Některých ostatních minerálních látek může nadměrný přísun poškozovat jejich metabolismus. Mladší rostliny a rostliny pěstované v nižších polohách zahrnují více vápníku. Vojtěškové seno je například vynikajícím zdrojem vápníku (ŠTRUPL a kol., 1983).

Z 80–90 % je fosfor obsažen v organismu, zubech a kostech. Zbytek 10–20 % je uloženo v tělních tekutinách a měkkých tkáních. Z hlediska účelového je fosfor nejuniverzálnější minerální prvek, je přítomný ve všech metabolických reakcích. Ovlivňuje metabolismus aminokyselin, sacharidů, bílkovin, tuků, vitamínů a minerálních látek (JELÍNEK a kol., 2003).

Je také důležitou součástí mléčných jader, výměšků žláz a bílkovin. Svým účinkem působí na svalovou činnost a osifikaci kostry. Nedostatek fosforu redukuje žravost, koně mohou značně hubnout, a mohou mít pachuti (ŠTRUPL a kol., 1983).

Narušuje vývoj a růst kostí a vzniká rachitida. U dospělých jedinců vzniká porucha plodnosti, osteomalacie, syndrom snížené tučnosti mléka a také snížená konverze živin. Nadbytek fosforu omezuje resorpci vápníku, zinku, železa, mědi a narušuje přeměnu vitamínu D na kalcitriol (JELÍNEK a kol., 2003).

Při vstřebávání fosforu má významný vliv draslík a vápník. Potřeba u koní fosforu a vápníku je dána jejich pracovním využitím. Z krmné dávky jsou schopni využít 35–55 % fosforu, 55–75 % vápníku. Optimální poměr Ca:P je 1:1 (DUŠEK a kol., 2011).

### 2.3.6.2 Zinek a měď

Zinek patří k nezaměnitelným stopovým prvkům pro metabolismus. Je složkou snad všech enzymů, které plní v organismu spoustu nejrůznějších funkcí. Jako součást metabolických procesů hraje důležitou roli v metabolismu cukrů, tuků i bílkovin a podílí se na růstu buněk (<https://www.stiefel-net.cz/novinky/zinek-ve-vyzyve-koni-d53/> „staženo dne: 20. 1. 2019“).

Nedostatek zinku je u lidí spojovaný s mentální retardací. Záchovná potřeba na den pro koně o hmotnosti 500 kg se pohybuje kolem 400 mg zinku, což je cca 40 mg/kg přijaté sušiny. Objemná krmiva mají obsah průměrně 20-50 mg zinku na kilogram sušiny. Značné množství koní, jenž jsou udržovány pouze na objemných krmivech mají ve své krmné dávce nedostatek zinku a je potřeba jim ho doplňovat nad rámec této krmné dávky. Přidáním zinku navíc ke krmné dávce nepochybně zvyšuje jeho koncentraci v krevním séru koní. Resorpce zinku je také, oproti ostatním prvkům, značně snižována vyšším obsahem fytátů v krmné dávce. Zinek se objevuje v krmných doplňcích jako organická forma (cheláty) a v anorganické formě (chlorid zinku, oxid). Březost ani laktace nemá na nezbytné množství zinku nikterak zásadní vliv, avšak růst vyžaduje 30 mg zinku na každý kilogram přírůstku. Jelikož zinek a měď využívají stejný mechanismus transportu, posuzovat tyto látky dohromady je velmi podstatné. Přílišný příjem zinku může vyvolávat nedostatečné množství mědi v organismu. Dieta, která obsahuje zinek v množství 100 mg. kg<sup>-1</sup> snižuje zásobení organismu mědí o cca 10 % a toto množství zinku není vhodné překračovat dle obecných doporučení (<http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma> „staženo dne: 2. 2. 2019“).

Účinek železa při tvorbě hemoglobinu katalyzuje měď. Měď je obsažena v ledvinách, mozku krvi a nejvíce v játrech. Nepostradatelnou funkci má pro růst a pigmentaci srsti. Při strádání mědi se nejdříve odčerpává z jater a poté až z krve (ŠTRUPL a kol., 1983).

V krmivech se vyskytuje nejčastěji v množství kolem 6-8 mg. kg<sup>-1</sup> sušiny. Doporučené denní množství pro koně je poté asi 10 mg. kg<sup>-1</sup> přijaté sušiny, pro chovné klisny a hřebce je to 12-15 mg. kg<sup>-1</sup> sušiny. Některé výzkumy nám představují, že pokud se klisnám ve vysoké fázi březosti zvýší množství mědi v krmné dávce, zvýší se také zásoba mědi v játrech hřeběte, což má pozitivní vliv na vývoj kostry hřeběte. Klisny v testu přijímaly dávku 250 mg mědi denně, a to je o více než 100 mg nad doporučenou denní dávku (<http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma> „staženo dne: 3. 2. 2019).

### **2.3.6.3 Sodík, chlor a draslík**

Sodík je obsažen asi ve 2 % těla, konkrétně v tělních tekutinách, míze krevní plazmě, mozkomíšní tekutině, ale i v některých tkáních (vazivová, plicní, chrupavková a kostní). Chlor a sodík tvoří solnou kyselinu, ta je značně důležitá pro trávení. Sodík udržuje acidobazickou rovnováhu v organismu a usměrňuje osmotický tlak. Potem odchází z těla ve formě sodného chloridu. Potřebný je hlavně u pracujících koní. 4 g NaCl jsou obsaženy v 1 kg potu. Sodík vyrovnává nepříznivé účinky vyrovnává sodík u nadměrného draslíku ze zelené píce. Správný poměr sodíku a draslíku je 1:2 (ZEMAN, 2006).

Hlavní kationt intracelulární tekutiny tvoří draslík. Největší množství draslíku je obsaženo ve svalové a jaterní tkáni. Zaujímá 0,2 - 0,3 % hmotnosti těla. Jeho funkce v buňce je stejná jako funkce sodíku v tekutině. Ovlivňuje permeabilitu membrán, aktivitu enzymů, přenos vzruchu, tonus a kontraktilitu svalstva. Působí antagonisticky na sodík, vápník a hořčík. V krevní plazmě je obsaženo dvacetkrát méně draslíku než v červených krvinkách (JELÍNEK a kol., 2003).

### **2.3.6.4 Chrom**

Jeho důležitost je především u sportovních koních, kde přispívá zvyšováním tolerance krmných dávek s vysokým obsahem škrobu.

U koní, kterým bylo podáváno 5 mg chromu denně, dosvědčovali nízké hodnoty inzulínu po nakrmení a také nízké hodnoty kortizolu. Testování koně také měli po výkonu ve svalech nižší obsah kyseliny mléčné (PAGAN, 1995).

## 2.3.7 Vitamíny

V dnešní době známe přes 230 vitamínů, jsou řazeny mezi esenciální faktory výživy. Jejich potřeba se pohybuje od jednotek po desítky mg a mají vysokou biologickou aktivitu. V živočišných a rostlinných tkáních je obsah vitamínů nízký. Výjimku tvoří pouze vitamín C. Nezbytnost vitamínů je převážně kryta senem nebo z čerstvé zelené píce. Je nutné sportovním koním, kteří mají vyšší fyziologickou potřebu vitamínů, je doplňovat ze syntetických zdrojů. V případě že se koně nepasou nebo jsou po léčbě antibiotik, mohou nastat problémy, kdy je nedostatek vitamínů. Vitamíny rozdělujeme na rozpustné ve vodě a tucích (JELÍNEK a kol., 2003).

### 2.3.7.1 Vitamín A (retinol)

Vitamín A je podstatný pro správný rozvoj zraku, ochraňuje epiteliální tkáň a podporuje správnou diferenciaci buněk. Pro správnou funkci reprodukce u koní, také při obraně organismu a proti infekcím je velmi zásadní. U březích klisen je vitamín A potřebný pro správný morfologický vývoj plodu ([www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast](http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast) „staženo dne: 15. 2. 2019“).

Zdrojem jsou provitamíny A nebo karoteny, které syntetizují rostliny. Až po přeměně na retinol jsou karoteny účinné. Tento proces probíhá ve střevní stěně a játrech (DUŠEK a kol., 2011).

Formu čistého vitamínu A naleznete pouze v průmyslově vyráběných krmných doplňcích pro koně, kde se vyskytuje nejčastěji ve formě retinylpalmitátu. V přírodních krmivech je přítomno mnoho karotenoidů, které pracují jako prekurzory vitamínu A. Nejzásadnější z těchto karotenoidů je  $\beta$ -karoten. Zelená travní píce (100-500 mg/kg sušiny, rozdíly hodnot např. dle druhu píce apod.) obsahuje nejvíce  $\beta$ -karotenu.

V seně je obsaženo běžně o polovinu méně  $\beta$ -karotenu než zelená píce.  $\beta$ -karoten je u koní přeměněn na vitamín A z asi 33 % ([www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast](http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast) „staženo dne: 20. 2. 2019“).

### **2.3.7.2 Vitamín B**

Vitamíny skupiny B jsou relativně obsáhlou skupinou vitamínů. Účastní se citrátového cyklu, tím tedy metabolismu proteinů, tuků i sacharidů a také pracují jako katalyzátory při přeměně živin. Ovlivňují zdraví trávicího traktu, zrak, růst, kůži a v neposlední řadě také podporují imunitní systém.

Potřebu většiny koní pokryje bez problému vyvážená krmná dávka s dostatkem objemných krmiv, často však lze se setkat s doplňováním biotinu pro zlepšení kvality kopyt. Na toto téma výzkumy udávají, že v krátkodobém horizontu dotace biotinu působí, a to zejména na růst nové rohoviny, změny spočívající v posílení rohoviny se osvědčily nejdříve za 19 měsíců. Denní dávka biotinu předkládaného pro zlepšení kvality kopyt by se měla pohybovat kolem 15 mg na koně a den.

Vitamíny skupiny B hrají podstatnou roli při redukci pyruvátu na acetylkoenzym A. Při snížené intenzitě této redukce dochází k vyšší tvorbě laktátu ve svalech, což se projevuje únavou koně ([www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast](http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast) „staženo dne: 20. 2. 2019“).

### **2.3.7.3 Vitamín C**

Při běžných okolnostech a u zdravého koně není potřeba nijak zvláště řešit vitamín C, jelikož kůň si sám dokáže vyrobit dostatečné množství. Velmi často se pro zlepšení imunity organismu a také pro snadnější zvládnání stresových situací jako jsou např. závody, odstav hříbat nebo dlouhé přesuny, do krmných dávek koní přidává právě vitamín C. Je prokázáno, že při těchto situacích mívají koně opravdu nižší obsah vitamínu C v krevní plazmě než obvykle.

Prokazuje se také, že množství 20 mg vitamínu C na koně za den zlepšuje odpověď organismu na očkování. Obzvláště je to patrné u koní starších, trpících Cushing syndromem (endokrinní porucha způsobená vysokou hladinou kortizolu v krvi.) ([www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast](http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast) „staženo dne: 21. 2. 2019“).

### **2.3.7.4 Vitamín D**

Vitamín D je nezbytný pro metabolismus vápníku a fosforu. Do organismu se transportuje v aktivní formě provitamínu (DUŠEK a kol., 2011).

Vliv má na absorpci fosforu a vápníku při tvorbě kostní tkáně. Vitamin D2 (ergokalciferol) a D3 (cholecalciferol) jsou biologicky účinné. Prostřednictvím slunečního záření v zelených pícech vzniká Vitamin D2, a proto ho ve vysoké koncentraci obsahuje sušené seno na slunci a listy odumřelé rostliny. V opačném případě poměrně v malém množství je v obilí nebo v mladé zelené píce. Vitamin D3 vzniká samostatnou syntézou v kůži při slunečním záření (<https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/213/uloha-a-potreba-vitaminu-ve-vyzive-koni/> „staženo dne: 21. 2. 2019).

### **2.3.7.5 Vitamín E**

Vitamín E neboli také tokoferol, má antioxidační účinky a podporuje plodnost. Při nedostatku se projevuje svalová dystrofie a sterilita. Nejvíce účinku má 100 % vitamín E ve formě alfa tokoferolu (ZEMAN a kol.,2005).

Účinek vit. E je velmi úzce svázán se selenem, který má vliv na imunitní reakce. Svaly koně musí být elastické, stabilní a přenášet pohybovou sílu. Porucha v metabolismu cukrů a nedostatku vit. E vyvolává nejznámější svalové onemocnění koní myopathie a myoalgie, zánět bederní svaloviny (křeč v kříži), černé močení a sváteční nemoc (<https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/213/uloha-a-potreba-vitaminu-ve-vyzive-koni/> „staženo dne: 22. 2. 2019“).

Vitamín E v krmných doplňcích lze najít v různých podobách. Uskutečnily se výzkumy, jejichž cílem bylo určit, jestli je lepší koni podávat přirozeně se vyskytující vitamín E nebo syntetický. Většina výzkumů se zde shoduje na tom, že syntetický vitamín E vykazuje menší aktivitu. Denní norma pro koně se pohybuje mezi 0,27 (nepracující koně) a 2 (pracující koně) mg. kg<sup>-1</sup> hmotnosti koně. Koně v intenzivní zátěži mohou denně dostávat až 4 mg. kg<sup>-1</sup> své váhy (GEOR, J. R, HARRIS P. A., COENEN, M.,2013).

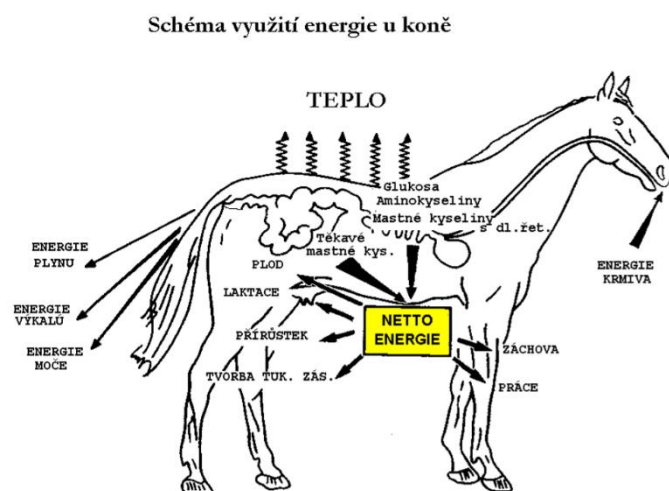
### **2.3.7.6 Vitamín K**

Pro srážlivost krve je nepostradatelný Vitamín K. Dostatek vitamínu K je obsažen v rostlinách, a proto je nedostatek vzácný. Krváceniny nebo sraženiny na sliznicích a tkáních se projevují při deficitu tohoto vitamínu, kdy přichází na řadu narušení syntézy srážecích faktorů a dochází k narušení srážlivosti krve.

Aplikace vitamín K se aplikuje v případech, kdy se očekává narušení jeho syntézy v trávicím traktu (podávání antibiotik, zkrmování zapareného jetele), při projevech krvácivosti a při otravách antikoagulancii (dikumarol) ([www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-v-tucich/](http://www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-v-tucich/) „staženo dne: 22. 2. 2019“).

### 2.3.8 Energie

Koně energii pro svou práci a potřebu získávají štěpením škrobu a jiných rozpustných derivátů. Čerpají jí také z těkavých mastných kyselin objevujících se v tlustém střevě jako důsledek mikrobiálního trávení vlákniny. V hodnocení potřeby energie pro koně jsou krmné jednotky po celém světě nahrazovány jednotkami energetickými (stravitelná energie = SE, metabolizovatelná energie = ME, netto energie = NE), (ZEMAN a kol.,2005).



**Obr. 3 – Schéma využití energie u koně, zdroj: ZEMAN,2005**

Energie přijatá z potravy se označuje jako brutto energie, v organismu není využito její celé množství. Část, která je nazývána jako brutto energie výkalů, odchází z těla, která je vázaná na nestravitelné složky. Energie živin, která byla strávena, je stravitelná bilanční energie. Z části se ztrácí z těla formou moči a z části ve formě methanu a jiných plynů z mikrobiální činnosti trávicího ústrojí. Zůstatek stravitelné bilanční energie se označuje metabolizovatelná energie, tvoří 50–60 %. Částečně se uloží ve formě přírůstků a z druhé části se mění na teplo. Vyznačuje se jako netto energie. Cca 20 % tvoří netto energie z metabolizovatelné energie.

**Tab. 2 - Potřeba energie na práci koní.**

Typ práce	Rychlost pohybu Od 400–600 kg, km/hod	Potřeba MJ SEk na 100 kg ž. hm. a 1 km	Potřeba MJ SEk na 100 kg ž. hm. a 1 hodinu práce (kůň a jezdec)
Krok – pomalý	3	0,15	0,7
- rychlý	5	0,17	1,0
Klus – pomalý	12	0,23	2,7
- střední	15	0,27	4,0
- rychlý	18	0,32	5,7
Cval – střední	21	0,39	8,1
- rychlý	30	0,55	
Extrémní zatížení	55	až 4,00	

(Zdroj: MOHELSKÝ, 2013).

**Poznámka:** (Koeficient využití stravitelné energie se pohybuje na svalovou práci okolo 0,25 – 0,30).

Život mnoha funkcím těla poskytuje energie, mezi nejdůležitější patří respirace, cirkulace a svalová kontrakce.

Kůň čerpá energii z mnoha zdrojů, nejčastěji z obilného zrna jako je například oves, ječmen, kukuřice. Účinnost pohybu nám stanovuje energie. Intenzita a míra pohybu stanovuje potřebu energie nad záchovnou potřebu.

Množství živin vyžadovaných na udržení tělesné hmotnosti s nulovým přírůstkem a úbytkem je záchovná potřeba. Kůň o 500 kg živé hmotnosti potřebuje cca záchovnou dávku 68,66 MJ SEk. den<sup>-1</sup>.



Množství energie, které převyšuje záchovnou potřebu je závislá na typu práce, doby trvání práce, rychlosti, teplotě prostředí a kondici koně. Zkušený chovatel by měl umět rozpoznat, zda má jeho kůň dostatečné množství energie v KD (MEDLÍK, 1999).

## 2.4 Krmiva pro koně

Krmiva určujeme jako výživné látky živočišného, rostlinného nebo minerálního původu, které jsou nepostradatelné pro výživu zvířat. Krmiva rozdělujeme podle fyzikálních vlastností, chemického složení, podle původu, způsobu výroby a podle obsahu živin (viz tab. 3).

**Tab. 3 - Rozdělení krmiv**

Objemná krmiva		Jaderná krmiva	Krmné směsi, minerální a vitamínové přísady
zelená píče	suchá píče		
zelené krmivo	seno	obilniny	krmné směsi
okopaniny	úsušky	luskoviny	podle kategorie zvířat
siláže, senáže	plevy	olejniny	minerální přísady
			minerální a vitamínové směsi

(Zdroj: DUŠEK, 2001)

V přírodě divocí koně nespotřebovávají tak enormní potřebu energie. Pomalu se pohybují po pastvině a je-li dost rozměrná, užijí se trávou a bylinami. Ovšem pokud jsou nepříznivé a chladné podmínky, kdy je méně potravy, koně ztrácejí kondici. Pokud jsou klimatické podmínky příznivé a mají dostatek potravy, naopak přibývají na váze. Sportovní koně, kteří denně pracují pod sedlem, na značné vzdálenosti či často velkou rychlostí, je energetický výdej úplně jiný. Z tohoto důvodu se koně doma musí krmit úplně jiným způsobem než v přírodních podmínkách. Podstatou každé krmné diety pro sportovního koně bývá její vyváženost s dostatkem minerálů a vitamínů (EDWARDS, 1992).

Koně zaměřené na vytrvalost mají specializovanější nároky na své krmné dávky, jelikož se jim dlouhodoběji hromadí kyselina mléčná ve svalech při náročném trénování a závodech. Je nutné se vyrovnat s jejím následným odbouráváním.

Vysoké pocení u vytrvalostních koní narušuje rovnováhu elektrolytů. Antistresové doplňky zvyšují u vytrvalců energii metabolismu (WOLTER A ROGER, 1995).

### **2.4.1 Charakteristika krmiv**

Kůň je býložravec tudíž vhodná krmiva pro koně tvoří tyto skupiny:

1. Objemná krmiva:
  - a) Šťavnatá krmiva (okopaniny, siláže, zelená píče, zavadlé siláže = dřívě senáže)
  - b) Suchá krmiva (seno, úsušky, sláma, plevy, tvarovaná krmiva)
2. Jadrná krmiva (obiloviny, luštěniny, olejnin, pokrutiny, extrahované šroty, krmné směsi, koncentráty)
3. Minerální a vitamínové přísady (soli, přísady, doplňky, premixy). (ČERMÁK, 2002).

### **2.4.2 Objemná krmiva**

Objemná krmiva tvoří převážně z větší části krmnou dávku u koní. (ČERMÁK, 1997), protože vykazují velkou variabilitu výživné hodnoty. Maximálně obsahují 0,45 kg všech stravitelných živin nebo MJ v 1kg hmoty sušiny. Krmiva objemná dělíme ,v závislosti na jejich charakteristických vlastnostech, do základních třech skupin na šťavnatá, vodnatá a suchá (DUŠEK, 2007).

#### **2.4.2.1 Objemná krmiva šťavnatá**

Obsah sušiny u šťavnatých objemných krmiv dosahuje max. do 50 %. Řadíme sem zelenou píči, siláže, okopaniny a pastvu. Stravitelnost je zde ovlivněna vegetačním stádiem rostlin v době sklizně, případně technologickými činiteli během výroby (<http://www.agropress.cz/zakladni-charakteristika-krmiv/> „staženo dne: 25. 2. 2019“).

#### **2.4.2.2 Zelená píče**

Základním krmivem jarního ale i letního období je zelená píče. Obsahuje velký podíl vegetační vody, a proto na píči musíme koně postupně nejméně po dobu 14 dnů navykat. Především jarní pastva je výživná, chutná a s vysokým obsahem vody. Musíme mít na paměti při přípravě koní na jarní pastvu, že jim hrozí z nadměrného příjmu jarní zelené píče průjemy, kolika, tloustnutí a také zchvácení kopyt (laminitis).

Na jaře koně vyháníme na pastvu až po nakrmení senem, výrazně omezíme přísun jaderného krmiva a vhodnou formou nejlépe ve formě minerálního lizu doplňujeme minerální látky (FRELICH a kol.,2011).

Těžce pracujícím koním (dostihovým, sportovním) se nedoporučuje zkrmovat ve větším množství krmnou zelenou píci, a to jednak z důvodu přetížení trávicího ústrojí a z části také pro snížení činnosti dýchacího ústrojí s následným časnějším nástupem únavy a zvýšeným pocením. Doporučené druhy zelené píce jsou: pastevní, luční a jetelové porosty, vojtěškové, luskovinoobilné směsky ale i čisté skrojky cukrovky. Vojtěška je jednou z nejhodnotnějších pícnin. Vyznačuje se poměrně vysokou koncentrací bílkovin, Ca, P, vitamínů a mikroprvků. Zelený porost vojtěšky se doporučuje sklízet pro dospělé koně na začátku kvetení, pro hřebata na začátku nasazování poupat. Jetel koně ochotně přijímají pro sladkou chuť a kořeněné aroma. Zkrmování mladého zeleného jetele, popřípadě mokré krátké řezanky, vyvolává u koní nadmutí. Z toho důvodu se zkrmují s řezankou slámy.

**Tab. 4 Složení výživových hodnot krmiv – zelená píce**

Krmivo	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Bob mladá píce	175 g	2,22 MJ	35,8 g	38,2 g	2,4 g	0,6 g
Jetel luční mladý	158 g	2,21 MJ	31,9 g	34,2 g	2,5 g	0,5 g
Jílek	220 g	2,08 MJ	30,6 g	62,5 g	1,4 g	0,8 g
Jetel luční mladý	158 g	2,21 MJ	31,9 g	34,2 g	2,5 g	0,5 g
Vojtěška průměrná	200 g	1,94 MJ	38,4 g	62,1 g	3,3 g	0,5 g

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

Denní dávka pro dospělé koně se pohybuje od 15 do 25 kg zelené hmoty. Ze zelené píce se do krmných dávek ,pro chovné koně (klisny) s malým pracovním

vytížením, zařazuje i zelené žito (10-20 kg na kus a na den), kukuřice (10-15 kg v kombinaci s vojtěškou, jetelem), čirok cukrový (20 kg) a nejrůznější směsky (ČERMÁK a kol.,2002).

### 2.4.2.3 Siláž

V našich podmínkách není tradiční zkrmovat koním (s výjimkou tažných koní) siláže. Na siláž si musí koně postupně navykat. Zpravidla jde o kvalitní kukuřičnou siláž, popř. některé druhy nejkvalitnějších zavadlých siláží. Při zkrmování siláže je nezbytné dodržovat čistotu žlabů, jelikož kazící zbytky siláže způsobují značné zdravotní potíže (ČERMÁK a kol., 2001).

Siláž je konzervovaná píce pro delší uskladnění. Neupravuje se metodou sušení jako seno, ale takzvaným silážováním. Při tomto procesu ji chrání před poškozením, rozkladem, kontaminací a snížení obsahu živin z části nepřítomnosti vzduchu a jednak snížení pH. Pro takto konzervovanou píci se používá termín siláž. Siláže připravované pro skot mají méně sušiny než siláže pro koně. Z tohoto důvodu jsou méně kyselé, ale zato náchylnější striktně na anaerobní prostředí. Jakýkoliv otvor v neprodyšném obalu vede rychleji k zahřátí, zaplísnění, nebo dokonce k tvorbě zdraví škodlivých látek. Optimální hodnota sušiny se uvádí 35-45 %. Čím vyšší je hodnota sušiny zpracovávané píce, tím důkladněji by měla být píce slisována, tímto by se zaručilo maximálně možné bezkyslíkaté prostředí, příliš suchá siláž se rychle kazí a plesniví (<http://www.equichannel.cz/mezi-senem-a-travou-senaz> „staženo dne: 26. 2. 2019“).

**Tab.5 Složení výživových hodnot krmiv – siláže**

Krmivo	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Jetel luční siláž	240 g	2,73 MJ	37,8 g	74,4 g	4,5 g	0,8 g
Jetel luční 1.seč	181 g	2,28 MJ	31,6 g	44,9 g	2,4 g	0,5 g
Jetel luční 2.seč	191 g	2,43 MJ	33,7 g	47,6 g	2,6 g	0,6 g

(Zdroj: ZEMAN a kol., 2005)

#### 2.4.2.4 Okopaniny

Krmné okopaniny patří mezi lehce stravitelné glycidové krmivo (sacharidové krmivo) s nízkým obsahem vlákniny. Lehce stravitelné cukry a škrob slouží jako okamžitý zdroj energie. V krmné dávce okopaniny zlepšují využití živin a také zlepšují trávení pomocí organismu (DUŠEK a kol., 1999).

Koním se zkrmuje například krmná řepa, krmná mrkev ale i brambory a cukrovka. Mrkev ,díky vysokému obsahu karotenu, se předurčuje pro krmení hřibat, březích a kojících klisen ale i sportovních a dostihových koní. U brambor mohou vznikat zdravotní potíže, pokud budou zkrmovány naklíčené, namrzlé, nahnilé nebo nezralé. Proto se doporučují podávat nejlépe pařené (ČERMÁK a kol.,2001).

**Tab. 6 Složení výživových hodnot krmiv-okopaniny**

Krmiva	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Brukev krmná	120 g	1,44 MJ	19 g	14 g	0,8 g	0,6 g
Brambory syrové	220 g	3,04 MJ	19,7 g	5,6 g	0,2 g	0,5 g
Řepa krmná bulvy	200 g	2,75 MJ	19,4 g	13,7 g	0,5 g	0,5 g
Řepa řízky cukrovarské	135 g	1,34 MJ	14 g	30,2 g	1,3 g	0,4 g
Salát hlávkový	120 g	1,42 MJ	26,9 g	14,3 g	1 g	0,6 g

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

Aby se melasa rychle nekazila neměla by mít obsah vody více než 25 %. Sacharidů by ale měla mít kolem 50 %. Používá se například jako pojídlo při granulaci, k výrobě melasových krmiv ale také hlavně k doplnění hodnot energie v krmné dávce. Melasová krmiva jsou vyráběna jako krmná směs (ZEMAN a kol.,2005).

Do krmných dávek se také zařazují, jako kvalitní zdroj pektinu a hemicelulóz, cukrovarecké řízky, které se získávají v cukrovarech z rozstrouhané cukrovky vyluhováním v difuzérech. Je nezbytné je ale podávat rozmočené, jelikož suché by v žaludku velmi podstatně zvýšili svůj objem (MOHELSKÝ, 2014).

#### **2.4.2.5 Suchá píce (seno)**

Nejdůležitější částí koňské diety je kvalitní a čisté seno, protože obsahuje jak vlákninu, tak 12 % bílkovin, které kůň umí strávit. Pokud mají koně přístup k senu nepřetržitě, dospělý jedinec spotřebuje denně zhruba 9-11 kg. Senem nejen uhrazuje své základní energetické potřeby, ale usnadňuje mu to i lepší trávení a nižší riziko koliky (MICKLEM, 2003).

Nejvhodnější je seno luční, ale zkrmuje se i seno vojtěškové, které se dává zvláště hříbatům a seno jetelové, zejména starším koním. Seno musí být prosté plevelných bylin, jelikož kůň na rozdíl od ostatních hospodářských zvířat nemůže zvracet (ČERMÁK a kol., 2001).

V případě, že chceme seno považovat za produkční krmivo, musí obsahovat v 1 kg sušiny minimálně 7-10 MJ MEs a dle druhu minimálně 90–130 stravitelných dusíkatých látek. Pro krmnou hodnotu není chemické složení sena dostatečným ukazatelem tudíž kromě jeho složení je nutno také přihlížet k jeho botanickému složení, stáří porostu, způsobu sklizně a skladování (VYSKOČIL a kol., 2008).

V kvalitním senu pro koně by měly být obsaženy trávy a motýlokveté rostliny (jetele). Do nejnáležitějších travin pro koně patří kostřava luční, bojínka luční, jilek, lipnice, psineček, psárka, pýr obecný a mezi nejvhodnější motýlokveté rostliny patří vojtěška, jetel a vikev (DRÁSAL, 2004).

Nadbytek bílkovin koně v krmné dávce snášejí špatně. Při zkrmování většího podílu jetelových a vojtěškových sen dlouhodobě, se vytváří vysoké riziko metabolických poruch. Rozklad nadbytečných bílkovin uvolňuje čpavek, jehož detoxikace zatěžuje játra a poškozuje nervovou tkáň. Vojtěškové seno, které je velmi kvalitní, se zkrmuje jen hříbatům, kojícím klisnám, popřípadě plemeníkům v době zapuštění, a to jen jako 1/3 části z celkové dávky sena (MOHELSKÝ, 2014).

**Tab. 7 Složení výživových hodnot krmiv – suchá objemná krmiva**

Krmiva	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Luční seno	860 g	7,86 MJ	87,1 g	287 g	6,7 g	2,5g
Tráva seno průměrné	850 g	8,56 MJ	128,2 g	227,2 g	5,6 g	2,1 g
Vojtěška seno průměrné	855 g	8,31 MJ	152,1 g	287,4 g	13,7 g	2,3 g

(Zdroj: ZEMAN a kol., 2005)

#### **2.4.2.6 Suchá píce (sláma)**

Sláma se ve výživě uplatňuje jako balastní krmivo. Obsahuje velmi málo stravitelné organické živiny, minerální látky a vitamíny. Pro koně je nejvhodnější sláma ovesná a ječná. Biologickou hodnotu má větší sláma vikvovitých rostlin než sláma obilnin. (DUŠEK a kol.,2007).



**Obr. 4. – Krmení ad libitum**, zdroj: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/797-krmeni-starych-koni/> „staženo dne: 28. 2. 2019“)

Lze ale také zkrmovat tvrdou slámu ozimů jako je pšeničná nebo žitná. V zimní období tzv. období klidu se zkrmuje jako náhrada sena ovesná sláma. Délka řezanky

by měla být nejlépe dlouhá 2-4 cm. Kratší řezanka způsobuje koliky nebo zácpy (ČERMÁK a kol.,2001).

Krmná sláma není tak živinově bohatá jako seno, ale dodá koni potřebnou vlákninu a v neposlední ho také zabaví, což je vhodné zejména pro koně chované v boxech. Je také dobré slámu dávat k dispozici koním krmených senážemi, jelikož senáž je živinově bohatší než seno a koním ji tedy předkládáme mnohem méně (<http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-2-myty-a-fakta-o-krmivech> „staženo dne: 28. 2. 2019“).

**Tab. 8 Složení výživových hodnot krmiv – Sláma**

Krmiva	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Čirok sláma	870 g	7,84 MJ	68,7 g	279,6 g	4,2 g	1 g
Ječmen sláma	865 g	4,85 MJ	37,8 g	360,4 g	2,8 g	0,7 g
Jetel sláma	850 g	6,24 MJ	80 g	385 g	9 g	1,4
Oves sláma	865 g	5,58 MJ	34,8 g	367,9 g	2,8 g	0,9 g
Pšenice sláma	865 g	4,52 MJ	33,2 g	368,5 g	2,3 g	0,8 g

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

### 2.4.3 Jadrná krmiva

Jadrná krmiva obsahují vysokou koncentraci základních živin organických s nízkým obsahem hrubé vlákniny. Kvalita aminokyselin neboli biologická hodnota bílkovin je nízká. Proto u vysoce intenzivního výdeje energie u pracujících koní je nutno doplňovat krmnou dávku jinými krmivy, a to zejména živočišného původu (DUŠEK a kol.,1999).



V jadrných krmivech převládají z vitamínů, vitamíny skupiny E a vitamín B. Hodnota biologická dusíkatých látek je nízká. Škrob však tvoří převážnou část bezdusíkatých látek. V obalových vrstvách zrn se nachází převážně vláknina. Minerální látky jsou zastoupeny pouze v malém množství. Obsah fosforu a draslíku je poměrně vysoký, kdežto zastoupení vápníku je nízké. Fosfor je obtížně využitelný, jelikož se nachází ve fyтинové vazbě. Ale stravitelnost bezdusíkatých, dusíkatých látek výtažkových a tuku je vysoká. Zrno je nejlépe zkrmovat až za 4–6 týdnů po sklizni (KACEROVSKÝ a kol., 1989).

Studie prokázaly u šesti testovaných koní, že množství vlákniny v krmivu neovlivňuje kardiologické, respirační a metabolické funkce při zátěži a nemá ani vliv na vytrvalostní výkon (SOUTHWOOD a kol., 1993).

### 2.4.3.1 Obiloviny

Oves je běžné jadrné krmivo pro koně, můžeme ho zkrmovat buď celý nebo mačkaný. Šrotovaný oves je hůře využíván. Ke krmení se nehodí čerstvě sklizený, zplsnivělý nebo zčernalý oves od dešťů. Velmi vhodné je zkrmovat oves s řezankou slámy. Jelikož je kůň nucen oves lépe prokousat a proslinit, velmi dobře poté působí na jeho stravitelnost a celkovou využitelnost.

**Tab. 9 Složení výživových hodnot krmiv – obiloviny**

Krmiva	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Oves semeno	880 g	11,41 MJ	161 g	111,5 g	1 g	3,6 g
Pšenice ozimá	880 g	13,58 MJ	125 g	24,4 g	0,6 g	3,6 g
Tritikale zrno	890 g	12,81 MJ	124,4 g	28,2 g	0,6 g	3,7 g
Žito zrno	880 g	14,9 MJ	103,2 g	23,2 g	0,7 g	3,4 g

(Zdroj: ZEMAN a kol., 2005)

Včetně ovsa můžeme krmit koně i ječmenem a kukuřicí nejlépe ve formě šrotu. Opět je vhodný podávat s řezankou slámy. Ječmen pro vyšší obsah proteinů i energie, je vhodný především pro tažné koně při práci nikoliv však pro sportovní koně, nebo jako náhradní krmivo (ČERMÁK,2002).

Je ale také potřeba dbát na nebezpečí nadbytku lehce štěpitelných škrobů ve výživě koní. Na začátku trávicích traktu se setkávají s laktogenní mikroflórou a prudkým rozvojem kyseliny mléčné a oxidu uhličitého v prostředí žaludku může vést k závažným poruchám. Koně mají velikou citlivost a specifitu na gastrointestinální trakt, včetně rizika využívání obilovin, proto se střetávají názory, zda se mají obiloviny zařazovat do krmných dávek či nikoliv. Jestliže kůň intenzivně pracuje, a jestliže energetická potence objemného krmiva a efektivita trávení v tlustém a slepém střevě není dostatečná pro tvorbu energeticky bohatých zdrojů, je přiměřené a výpočtem podložené zkrmování obilnin v pořádku. Samozřejmě toto tvrzení platí pouze pro koně s funkčním zažívacím traktem (MOHELSKÝ, 2013).

U koní především zvyšuje přírůstkovou hmotnost než výkon. Při vysokých dávkách může způsobovat ječmen například nebezpečné trávicí poruchy jako je kolika. Je nutno koně na ječmen postupně navykat. Je vhodné ho přidávat do kompletních jaderných směsí (DUŠEK a kol.,2001).

### **2.4.3.2 Luštěniny**

Koním se může zkrmovat v menší míře i šrot z luštěnin. Vhodný je především pro koně s vyšší potřebou bílkovin, tzn. mladé koně a hříbata. Pokud máme záruku, že má kůň vysoký energetický příjem, zkrmujeme luštěniny jako jednorázový přídatek i koním těžce pracujícím, kde nehrozí zdravotní potíže z jeho nadbytku. Na luštěniny je nutno koně postupně navykat. Do krmných dávek je zařazujeme také, je-li energeticky chudá a skládá se pouze z okopanin, slámy a bez dobrého sena. Například koňský bob je vhodné bílkovinné krmivo a nejlépe stravitelné je v podobě šrotu. Podává se především těžce pracujícím koním. Je třeba ale brát zřetel na jeho množství. Při vysokých dávkách způsobuje nadýmání. Nejvyšší kvalitní luštěninou je sója, hlavní uplatnění nachází jako bílkovinný komponent v krmných směsích (ČERMÁK,2002).

**Tab. 10 složení výživových hodnot krmiv – Luštěniny**

Krmiva	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Bob zrna	880 g	13,92 MJ	267,2 g	65,8 g	1,4 g	5,2 g
Cizrna semeno	890 g	12,41 MJ	203,9 g	67,9 g	1,5 g	3,3 g
Čočka semeno	890 g	13,89 MJ	258,1 g	39,4 g	0,9 g	4 g
Hrách	880 g	13,17 MJ	216,4 g	56,8 g	0,9 g	4 g
Fazole semeno	885 g	13,74 MJ	228,6 g	44,2 g	1,2 g	4 g

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

### 2.4.3.3 Olejniný a oleje

Ve výživě koní je několik způsobů, jak můžeme přidávat do výživy koní rostlinné oleje. Existují různé druhy, které jsou hojně zařazeny do krmiv jako doplněk energie. Klíčovým prvkem při přidávání oleje do stávající krmné dávky je, že olejem přidáváme pouze kalorie (nerafinované oleje mohou také obsahovat vitamín E), tudíž je možné zaměnit kalorické poměry v potravě na živinu. Pokud přidáme přiměřené množství oleje neměli by vznikat žádné zdravotní ani výživové problémy. Obecně je třeba koně na tuky navykat po dobu dvou až tří týdnů (<https://thehorse.com/148851/adding-oil-to-a-horses-diet/> „staženo dne: 2. 3. 2019“).

Malá část tuku je potřeba také pro podporu vstřebávání vitamínů v tucích jako jsou například vitamín A, D, E a K. Kůň také potřebuje malé množství esenciálních mastných kyselin zvaných linolová a alfa-linolová. Biochemicky je kyselina linolová nazývána jako omega-6 mastná kyselina a kyselina alfa-linolová omega-3 mastná kyselina. Rozdíl mezi kyselinami je v jejich chemické struktuře a v pozici dvojitě vazby v uhlíkovém řetězci mastné kyseliny (<http://www.equichannel.cz/je-krmeni-koni-tukem-skutecne-zdrave> „staženo dne: 2. 3. 2019“).

Zdrojem energie jsou tuky, při aerobní, méně intenzivní práci (MOHELSKÝ, 2013).

Přibližně obsahují 2,5 x více energie než sacharidy. Přestože tuky nejsou tradičně přidávány jako složka krmiva, kuň je schopen je přijímat a trávit. Proto také mají krmiva s vysokým obsahem tuku, jako stabilizované rýžové otruby své místo ve výživě koní se zvýšenou potřebou energie. Užitečný je tuk spíše u koní, kteří by k pokrytí svých energetických potřeb museli přijmout jaderné krmivo ve velkém množství. Množství jádra může být u takových koní sníženo (PAGAN, 2009).

Chování koní může příznivě ovlivnit krmná dávka s vysokým obsahem tuku. Bylo zjištěno, že ve srovnání s tradiční krmnou dávkou složenou z obilovin a sena, snížila krmnou dávku ,obsahující kombinace sójového lecitinu a kukuřičného oleje, spontánní aktivitu. Klinické zkušenosti také ukazují na to, že se koně chovají klidněji, pokud mají v krmné dávce zařazený vyšší obsah tuků oproti koním, kteří mají v krmné dávce tradičně obsažený bázi cukrů a škrobů (GEOR, 2002).

Nejčastěji se ve výživě koní používá kukuřičný a sójový olej, koním však lze bezpečně podávat i řepkový nebo lněný olej. Ze lněného semínka lze vyrobit dva typy oleje, a to jednak lisovaný za studena (flaxseed oil) nebo extrahovaný za vysokých teplot pomocí rozpouštědel na bázi ropy (rafinovaný olej, anglicky se používá výraz linseed oil). Kukuřičný a sójový olej je přirozenější krmnou součástí, přestože koním lze bez zjevných problémů krmit dietu obsahující až 4-8 % rafinovaného lněného oleje.

Dalším bohatým zdrojem rostlinných tuků jsou rýžové otruby a kokosová moučka. Rýžové otruby obsahují 18-22 % tuků, zatímco kokosová moučka okolo 8-9 %, obojí jsou dobrými zdroji vysoce stravitelné vlákniny, jsou chudé na škrob a cukry a díky tomu jsou vhodné ke krmení koní v případech, že je třeba v krmné dávce snížit obsah cukrů. Obojí však mají přirozeně vysoký obsah fosforu a nízký obsah vápníku. Proto se mají používat v omezeném množství, především pak v případě, že v celé krmné dávce není vyvážený poměr vápníku a fosforu. Podávat lze také čistý rýžový olej ([www.equichannel.cz/je-krmeni-koni-tukem-skutecne-zdrave](http://www.equichannel.cz/je-krmeni-koni-tukem-skutecne-zdrave) „staženo dne: 5. 3. 2019).

Lněný olej je známý pro svůj vysoký obsah Omega-3 - mastných kyselin a přirozeného lecitinu. Vzácné několikanásobně nenasycené mastné kyseliny zůstávají zachovány díky lisování za studena. Lněný olej vedle vysokého obsahu esenciálních

mastných kyselin dodává také přírodní vitamín E, na živiny bohaté substance a cenné doprovodné látky které jsou obsaženy v olejích, např. fytosterin (rostlinný hormon) a lecitin. Bylinné oleje podporují aktivitu trávicích enzymů a průtok žluči z jater (<https://www.hippolyt.cz/za-studena-lisovane-rostlinne-oleje?tabpage=15&taboffset=0&ts=1&epc=RO2> „staženo dne: 5. 3. 2019“).

Olej z plodů ostropestřce mariánského je lisován za studena, účinně detoxikuje organismus, posiluje imunitu, má protizánětlivý účinek, podporuje a chrání játra. Je to zdroj mastných kyselin. Léčivé účinky oleje jsou způsobeny látkami, které jsou v něm obsaženy (karotenoidy, chlorofyl, tokoferoly, komplex polynenasycených mastných kyselin a komplexu látek silymarin).

Správnou funkci a podporu jater způsobuje Silymarin. Pomáhá tak zlepšit regeneraci jaterní tkáně a metabolismus jaterní buňky. Ostropestřecový olej má obsah okolo 60 % kyseliny linolové, přírodního vitamínu E, fytosterolu (chrání játra) a fosfolipidu ([www.rajprokone.cz/ostropestrecovy-olej-1-51](http://www.rajprokone.cz/ostropestrecovy-olej-1-51) „staženo dne: 5. 3. 2019“).

#### **2.4.3.4 Jadrná krmiva průmyslová**

Mezi průmyslová jadrná krmiva jsou řazena krmiva, která vznikají průmyslovou úpravou, jako jsou například mlýny, pivovary nebo cukrovary ze statkových jaderných krmiv. Žádné krmivo z této skupiny není vhodné jako základní, nebo dokonce jediné krmivo pro výživu koní. Tato krmiva je možné použít jako „ochucovadla“ nebo jen jako doplněk krmné dávky. V souvislosti s průmyslovým původem krmiv je zde velmi reálné nebezpečí výskytu nežádoucích, nebo dokonce jedovatých látek ve vyšší koncentraci. Z pohledu výživářského a z pohledu maximálně použitelného množství jsou všechna průmyslová jadrná krmiva pro výživu koní nevýznamná (<http://www.distanc.cz/vyziva-koni-prumyslova-jadrna-krmiva/> „staženo dne: 5. 3. 2019“).

Cukrovarské řízky jsou bohatým zdrojem vysoce stravitelné vlákniny, což jsou pektiny. Vhodné jsou pro všechny kategorie koní, a díky nízkému obsahu cukrů a bílkovin také pro starší a nemocné koně či koně v rekonvalescenci. Cukrovarské řízky můžou sloužit také jako prevence žaludečních vředů nebo jsou součástí jejich léčby (<https://www.energys.cz/krmiva-nature-cukrovarske-rizky.php> „staženo dne: 5. 3. 2019“).

Sladový květ je krmivo bílkovinného původu s obsahem až 26 % dusíkatých látek a s vyšším obsahem vlákniny až 14 %. Je to vedlejší produkt při výrobě pivního sladu, usušené ječné klíčky. Můžeme sním zchutňovat krmnou dávku, je to aromatické krmivo. Je vhodné pro koně mladé, hubené nebo v rekonvalescenci. Je nevhodné ho zkrmovat březím klisnám. Sladový květ obsahuje mnoho minerálních látek, vitamínů a především enzymů. Je zdrojem vitamínu A1, A2, B1, B2, B6 a proteolytických a amylolytických enzymů (<https://www.equimall.cz/krmiva/sladovy-kvet-sypky-30kg.html> „staženo dne: 5. 3. 2019“).

Melasa je hnědočerný hustý sirup, který se získává jako zbytek z cukru při výrobě z cukrové řepy. Zůstávají v ní všechny důležité látky hlavně vitamíny a stopové prvky stejně jako určité množství cukru. Obsahuje zhruba 50 % sacharidů. Její největší výhodou je její chutnost, která pomáhá zlepšovat příjem krmiva tím, že zlepšuje jeho chuť. Melasa je ideální pro koně vybíravé a pro koně sportovní, jelikož ty mívají často omezenou chuť (<http://www.rajprokone.cz/melasa-tekuta-2-kg> „staženo dne: 6. 3. 2019“).

**Tab. 10 Složení výživových hodnot krmiv – Jadrná průmyslová krmiva**

Krmiva	Sušina	SEk	Dusíkaté látky	Vláknina	Ca	P
Oves otruby	880 g	7,06 MJ	83,5 g	178,5 g	1,4 g	3,1 g
Pšenice otruby	890 g	9,67 MJ	156,1 g	95 g	1,2 g	11,2 g
Melasa řepná	785 g	11,07 MJ	89,3 g	1,3 g	1,8 g	0,2 g
Melasa třtinová	765 g	10,80 MJ	36,9 g	0,8 g	8,1 g	0,9 g
Sladový květ	915 g	12,34 MJ	269,6 g	132,7 g	2,1 g	6,8 g

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

V krmivářském průmyslu jsou pšeničné otruby nejčastěji používány jako nosič pro zamíchání nízcí dávkovaných komponent v krmných směsích. Vynikají však vysokou schopností vázat vodu a mají mírné projímavé účinky.

Nutriční hodnota otrub není vysoká, přestože jsou poměrně bohaté na bílkoviny. Jsou také bohaté na fosfor, ale deficitní na vápník, což ve vysokých dávkách může způsobovat narušení právě ve využití vápníku, ale také zinku. Následně může vést k abnormalitám ve složení kostí. Většina odborníků si myslí, že není důvod zařazovat pšeničné otruby do koňských krmných dávek. Je však dobré mít ve stáji pár kilogramů pro zamíchání krmných doplňků nebo léků. V současné době jsou však velmi populární rýžové otruby. Vyznačují se vysokým obsahem tuku, kolem 20 %, a jsou výborným krmivem pro hubené a špatně přibírající koně (<http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-2-myty-a-fakta-o-krmivech-pokracovani> „staženo dne: 10. 3. 2019“).

#### **2.4.3.5 Minerální krmiva**

Mezi minerální krmiva patří například: plavená křída, pícní vápno, krmné vápence, krmná sůl a minerální přísady. Pokud v krmné dávce chybí vápník nebo fosfor, můžeme do ní doplnit pícní vápno. Krmná sůl je sodný chlorid s malým podílem látek, které jej v přírodě doprovázejí sírany draslíku, chloridy, hořčík a vápník. Nabízí se v tržní produkci kamenná jemná, kamenná standart, kamenná hrubá, kamenná střední, kamenná lisovaná – Liz N, přírodní kamenná kusová k lízání a vakuová. Premixy vitamínové se nejčastěji vyskytují ve formě granulek nebo prášku. Výhoda granulek je, že koně je tolik neoddělují od ostatního krmení, vybíraví koně mohou prášek nechat propadnout na dno žlabu a tam ho nechat, čemuž lze předejít vlhčením a následně dobrým zamícháním krmné dávky (<http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-2-myty-a-fakta-o-krmivech-pokracovani> „staženo dne: 10. 3. 2019“).

Při výběru správného minerálního krmiva je nezbytné rozlišovat, zdali má být krmen chovný kůň, březí klisna, klisna v laktaci nebo hříbě, resp. roček, speciální plemeno koně nebo jezdecký kůň (např. výhradně na bázi sena a obilovin). Správná volba minerálního krmiva umožňuje cílenou vyváženost bez zbytečných přebytků výživných látek. Minerální krmiva se vyznačují použitím velkého množství přírodních komponentů zvláště bohatých na výživné látky. K nim patří oceánské komponenty jako vápník z mořských řas, moučka z mořských řas, mořská sůl a také kvasnice, klíčky a byliny. Stopové prvky jsou převážně organicky vázané a tím vysoce stravitelné. Tak je zaručen jejich bezpečný a vyvážený přísun (<https://www.hippolyt.cz/minerality-a-vitaminy--produkt> „staženo dne: 10. 3. 2019“).

## 2.5 Zásady techniky krmení

Výživa koní a její intenzita by se měla odvíjet z intenzity pracovního nebo tréninkového využití koně. Nadměrné krmení a nedostatečný výdej energie způsobuje zdravotní problémy, ztučnění a případně zchvácení kopyt. Nedostatečná výživa a intenzivní práce jsou příčinou ztráty tělesné kondice koně, jeho hubnutí a následné ztráty výkonnosti. Projevují se i obdobně problémy v psychice koní, pokud mají nedostatečný pohyb a bohatou výživu. Bývají tehdy těžce zvladatelní. Při zajišťování výživy koní je nutné dodržovat několik zásad, které umožňují předcházet jednomu z nejčastějších zdravotních problémů koní, kterým je kolika:

- Veškerá krmiva a přísady, které koním podáváme musí být zdravotně nezávadné;
- Kůň potřebuje nejméně dvě hodiny na dostatečné nakrmení. Krmení postupně 3x denně je vhodnější než krmení pouze ráno a večer;
- Krmiva, u kterých je nebezpečí zhoršení kvality (zapaření), zakládat vždy čerstvá;
- Při zkrmování krmné slámy by její dávka neměla překročit dávku jadrných krmiv;
- Nezbytnou součástí krmné dávky je dostatek čisté pitné vody o teplotě 10 až 15 stupňů (dospělý kůň spotřebuje denně 30 až 50 litrů vody) (FRELICH a kol., 2002).

Optimálně je nejlepší krmení rozdělit do tří dávek během dne, přičemž polovinu denní dávky je vhodné podávat večer a zbytek krmiva rozdělit mezi ranní a odpolední krmení. Je nutné sladit krmení koní během dne s jejich pracovním zatížením. Z tohoto důvodu by se měla hůře stravitelná krmiva podávat na noc, kdy má kůň na trávení nejvíce času. Totožně tak i šťavnatá objemná krmiva je lepší podávat večer, aby příliš nezatěžovala svým objemem trávicí ústrojí během práce koně. Pokles nebo zvýšení pracovní zátěže musí být doprovázeno zvýšením nebo snížením úrovně krmné dávky. K zásadám správné výživy a krmení koní patří dodržování stanovené doby krmení a také pořadí ve kterém podáváme krmiva. Zařazuje-li se do dávky koně nové krmivo, je nutné ho postupně na toto krmivo navykat (ČERMÁK a kol., 2002).

I přes řadu dostupných krmných směsí k výživě koní zůstává i z ekonomických důvodů základem krmné dávky luční porost v čerstvém nebo sušeném stavu



a jako přídatek jádra se stále běžně používá oves. Pokud koně nemají možnost pastvy, je nezbytné takto jednoduchou krmnou dávku doplňovat přídatkem minerálních látek a vitamínů. V zimním období jsou vhodným přídatkem krmné okopaniny (mrkev), dobře využitelné je i konzervované objemné krmivo (senáž, siláž), které koně dobře přijímají, pokud je prvotřídní kvality. Dobrá krmitelnost koní je ceněnou vlastností koně především z ekonomických důvodů. Zvláště u dostihových koní a sportovních koní v intenzivním tréninku je často problém s dostatečným přísunem energie, který nelze řešit jen jaderným krmením, ale je nutný přídatek melasy, cukru nebo lépe rostlinného oleje, kterého mohou koně přijmout po návyku až půl litru denně (FRELICH a kol., 2011).

**Tab. 11 Orientační rozdělení jaderného a objemného krmiva během dne**

Skupina krmiv	Krmení ranní	Krmení polední	Krmení večerní
Jaderná krmiva	25	50	25
Objemná krmiva	25	25	50

(Zdroj: ZEMAN a kol., 2005)

**Poznámka:** Schématicky znázorněn je podíl mezi jaderným a objemným krmivem na jejich celodenní spotřebě zhruba takto (% sušiny z celodenní dávky): viz tab. 11. Toto rozdělení je pouze orientační a lze jej jakkoliv upravit podle místních zvyklostí. Například pokud je ve sportovním oddílu zvykem, že majitelé přicházející za svými koňmi odpoledne po své práci, bude nutné jistě tento režim změnit tak, aby koně nekonzumovali svou dávku v době, kdy jejich majitelé s nimi chtějí pracovat (ZEMAN a kol., 2005).

### 2.5.1 Využití stravitelnosti krmiv

Hospodářská zvířata nejsou způsobilá zužitkovat a strávit veškeré množství přijatých živin z krmiva. Koeficient stravitelnosti (KS) vyznačuje poměr mezi živinami strávenými a přijatými. V podstatě je to efektivita, s jakou je organismus z přijímaného krmiva schopen využít živiny. Vyjádřit stravitelnost živin můžeme dvěma způsoby, a to zdánlivou a skutečnou stravitelností. Zdánlivou stravitelností vyjádříme poměr mezi množstvím přijatých a vyloučených živin ve výkalech (ZEMAN a kol., 2002).

$$\text{Koeficient zdánlivé stravitelnosti (\%)} = \frac{P-V}{P} \times 100$$

$P$  – přijaté živiny (g)

$V$  – živiny zjištěné ve výkalech (g)

Strávená potrava je pojem, který znázorňuje každou její část, která nebyla vyloučená trusem. Celkové množství přibližně odpovídá té části krmiva, která pronikne do organismu střevní stěnou. Stravitelnost lze vypočítat na základě množství přijatého krmiva a vyloučeného trusu.

$$\frac{\text{přijaté krmivo}}{\text{vyloučený trus}} \times 100$$

Potřebné údaje, které zjišťujeme u konkrétního koně bývají poměrně složité. K usnadnění stravitelnosti se používají tzv. markery, které se průchodem zažívacího ústrojí nemění a nejsou vstřebávány. V přijaté potravě a později v trusu je možné vypočítat rozdíl koncentrace stravitelnosti zbývajících složek krmiva. Údaje o stravitelnosti v tenkém střevě jsou dosud poměrně prosté vzhledem k náročným metodám vyšetřujících k jejich zjištění. Avšak vyplývá z nich, že čím je větší podíl přijaté potravy rozložen a vstřebán ještě před příchodem trávenin do tlustého střeva, tím bude lepší využitelnost stravitelné energie krmiva, jelikož není potřeba výdej energie na tvorbu plynů a vznikající teplo při mikrobiálnímu rozkladu trávenin v tlustém střevě. Kromě této skutečnosti může organismus pouze využít esenciální aminokyseliny, která se uvolňuje z bílkovin rozložených ještě před vstupem do slepého střeva.

Charakteristika stravitelnosti krmiv se zpravidla rozumí stravitelností jeho organické části. K výpočtu stravitelné energie obsažené v krmivu je potřeba znát stravitelnost jednotlivých energetických komponentů, které používáme v krmivech, a to zejména hrubá bílkovina, hrubá vláknina, celkové množství tuku, extrakční a bezdusíkaté látky. Významně se stravitelnost organických složek krmiva liší dle druhu. Zvláště je důležitý podíl hrubé vlákniny z vlastností krmiva, a to v případě krmiv koncentrovaných kde hraje významnou roli stupeň rozmělnění, přičemž se uplatňuje pravidlo čím vyšší je obsah hrubé vlákniny v krmivu, tím nižší je jeho stravitelnost (MEYER a kol., 2003).

## 2.6 Krmení sportovních koní

Hlavním zdrojem energie by měla zůstat dobře stravitelná vláknina, a to jak v píci, tak ve žlabových krmivech. Pro koně je dobře stravitelnou vlákninou celulóza a hemicelulóza taktéž jako pektin, který je například obsažen v řepných řízcích. Jelikož ale tato krmiva většinou nedokážou pokrýt zvýšené nároky na energii, je nutno sáhnout po jiných zdrojích. Tradiční zdroj jsou jaderná krmiva, tedy škrob. Ten ale mívá nižší stravitelnost, takže pokud je krmení jadernými krmivy ve vyšším množství, není plně stráven v tenkém střevě enzymaticky, ale kvasí ve slepém střevě, což vede k podráždění trávicího traktu a k rozsáhle nerovnováze střevní mikroflóry. Tento problém může však vést k řadě závažných onemocnění a zdravotním problémům. Škroby jsou ale také hlavním dodavatelem glukózy, která je nutným zdrojem energie, zejména pro anaerobní práci. V krmné dávce mají tedy svoje nezastupitelné místo, avšak jejich místo by mělo být přiměřeně vysoké. Kvalitní krmné směsi obsahují proto jádro v menším množství, ale hydrotermicky upravené, což znamená vysoce stravitelné, a to vede k eliminaci většiny zdravotních problémů.

Dalším významným a důležitým zdrojem energie je přidávání do krmných diet oleje. Oleje jsou velmi dobře koňmi přijatelné a dobře stravitelné. Kvalita olejů je samozřejmě velmi různá. Nejvhodnější jsou oleje lisované za studena, které mají kromě obsahu energie celou řadu dalších přínosů pro trávení a celkový zdravotní stav koně. Obsah olejů navíc snižuje glykemický index krmiva. Kromě energie je potřeba v krmné dávce i dobře stravitelná bílkovina, pomocí které bude budovat a obnovovat svalovou, a i ostatní tkáň. U bílkovin je nutné vhodné složení esenciálních aminokyselin v přiměřeném množství. Špičková krmná směs pro sportovní koně by tedy měla být směsí komponent bohatých na vysoce stravitelnou vlákninu, adekvátní množství tepelně upravených škrobů a bílkovin a kvalitních, za studena lisovaných rostlinných olejů. V jakých poměrech, to závisí na sportovní disciplíně, tedy na poměru dynamické a vytrvalostní práce.

Během závodní sezóny mají majitelé koní obavy, zda jejich koně mají dostatek všech potřebných komponentů v krmné dávce, které jsou potřebné k jejich 100 % výkonům. Kůň ve svém přirozeném prostředí spásá na naše poměry chudé traviny, čemuž je přizpůsoben metabolismus a trávicí trakt. Pokud však ale chceme po koních náročnější a pravidelnou práci a pokud mají při tom zůstat fit a stále při plné síle, je potřeba jim dodat optimální poměr živin, energie, bílkovin, vlákniny a také

především důležité vitamíny a minerály. Ideální technika krmení výkonnostních koní, je zachovat co nepřirozenější způsob a kombinovat nejnovějšími poznatky v oboru výživy koní (<http://www.equichannel.cz/vyziva-sportovnich-koni> „staženo dne: 12. 3. 2019“).

Nutriční požadavky lehce pracujících koní lze často splnit krmením vyššího množství kvalitní sena, bez přidání jadrných krmiv. Někteří koně však lépe pracují s přidavkem malého množství jadrných krmiv. Naopak některým koním ve střední práci může stačit k udržení dobré tělesné kondice seno, zatímco jiní nejsou schopni přijmout dostatečné množství sena potřebné pro jejich zvýšené energetické požadavky. Pro většinu koní ve střední práci je potřeba k zajištění odpovídající úrovně energie doplnit jadrné krmivo do krmné dávky (WARREN,2002).

### **2.6.1 Krmení dostihových koní**

Krmná dieta dostihových koní se skládá z krmné dávky na záchovu a růst z přídatků živin, která se odvíjí podle tréninkového zatížení zvířete. Základ krmné dávky obsahuje 4-6 kg jadrných krmiv a 4-6 kg sena. Při namáhavé přípravě na dostih se jádro zvyšuje až na 8 kg denně a rozděluje se na 4 dávky krmení, kdy se seno omezí na 3,5 kg. Jednu třetinu dáme při ranním krmení a dvě třetiny při večerním krmení.

Kromě ovsa dáváme i lněné semínko, krmný cukr a pšeničné otruby do 0,5 kg/den. V krmné dávce by také neměl chybět sójový šrot a minerální látky. Poslední dva dny před dostihem zvyšujeme dávku sena a poslední večer před dostihem nekrmíme koně už vůbec. Před startem zhruba 3-4 hodiny dáme hrst jádra smíchaného s cukrem. Glykogen poskytuje přibližně 80% energie pro práci. Dieta dostihových koní obsahuje přibližně 8 % tuku jako přijatelný zdroj energie, jelikož dodá 2,5krát více energie než sacharidy. Pozor ale na žaludeční vředy a podráždění zažívacího systému. To jsou nejčastější dietní obavy při krmení dostihových koní. Strava s vysokým obsahem sacharidů (35 % nebo více), a velké množství cukru nebo škrobu v průběhu jednoho krmení může být zdrojem žaludečních vředů. Pro boj s vředy a trávicí problémy, mnoho trenérů podává Omeprazol (inhibitor protonové pumpy) a probiotika ve snaze udržet zažívací trakt zdravý a správně fungující. Navíc, někteří trenéři poskytují alternativní zdroje vlákniny pro zdravá střeva a zažívání (<http://www.glord.cz/krmeni-plnokrevniku-po-dostihove-kariere> „staženo dne: 12. 3. 2019“).

Dostihoví koně mají trénink rozdělený do několika celoživotních fází. Jedna z fází, je fáze výkonnostního vzestupu, kdy se kůň adaptuje na pozvolný růst a typ zátěže. Druhou z fází je stabilizace výkonnosti koně, která dochází až po určité době tréninku projevující se vysokou úrovní trénovanosti a poslední fází je fáze poklesu výkonnosti. Zaklad tréninkového procesu je tréninkový cyklus po dobu jednoho roku. Tento rok se dělí na období přípravné, které je charakterizováno zvýšením funkční objemové kapacity, kdy se pracuje s dostihovými koňmi hlavně v klusu na jízdárně, a to v kopcovitém terénu. A přípravným období, které trvá od ledna do poloviny dubna. Hlavní období dostihové sezóny se doladuje forma a toto období končí v polovině října po kterém následuje období odpočinku (HANÁK, 2008).

### 2.6.1.1 Návrh krmné dávky dostihového koně

Složení krmné dávky pro dostihového koně o hmotnosti 500 kg ve vysoce náročné zátěži jsem zvolila jak objemná, tak i krmiva jaderného původu. Návrh krmné dávky je složen z vojtěškového sena, krmné ječné slámy, ovsu, extrudované kukuřice, lněného oleje a doplňkového krmiva.

Cílem navržené krmné dávky je zvýšit SEk (stravitelnou energii) a množství jaderného krmiva tak, aby byla pokryta energetická potřeba koně při extrémním zatížení. Pro lepší stravitelnost ovsu bych zvolila úpravu mačkáním. Pro doplnění energie jsem zvolila lněný olej a extrudovanou kukuřici a ječnou slámu pro doplnění vlákniny. Důležitá součást krmné dávky je neomezený přístup k pitné vodě.

**Tab. 12 - Potřeba energie dle určitého druhu práce**

Potřeba na	100 kg ž.h MJ SEk	500 kg ž.h. MJ SEk
Krok	0,7	3,5
Lehký klus	2,1	10,5
Střední klus	5,1	25,5
Cval	10,5	50,2
Extrémní zatížení	16,4	82

(Zdroj: ZEMAN a kol.,2005)

### Definice práce sportovních koní (jezdecká)

Lehká práce: procházka spojená s krátkými cvaly nebo skoky přes nízké překážky, krátký trénink drezury. Střední práce: procházka po dobu 6 hodin střídaná občasným klusem nebo cvałem. Těžká práce: intenzivní trénink – 2x denně, hodně skákání přes vysoké překážky, závod přes vysoké překážky. Extrémní práce: cvalový či klusácký závod, hraní póla, přesun na vzdálenost 100 km (ZEMAN a kol.,2005).

**Tab. 13 Návrh krmné dávky při těžké práci, kůň o hmotnosti 500 kg ž.h.**

Krmivo	Kg	Sušina	Dusíkaté látky	SEk	Vláknina
Vojtěškové seno	4	855 g <b>3420 g</b>	152,1 g <b>608,4 g</b>	8,21 MJ <b>32,84 MJ</b>	287,4 g <b>1149,6 g</b>
Krmná ječná sláma	0,3	865 g <b>259,5 g</b>	38 g <b>11,4 g</b>	4,85 MJ <b>1,455 MJ</b>	360 g <b>108 g</b>
Oves	5	860 g <b>4300 g</b>	113 g <b>565 g</b>	11,41 MJ <b>57,05 MJ</b>	112 g <b>560 g</b>
Extrudovaná kukuřice	0,5	890 g <b>445 g</b>	98 g <b>49 g</b>	15,78 MJ <b>7,89 MJ</b>	20 g <b>10 g</b>
Lněný olej	0,3	999 g <b>299,7 g</b>	1 g <b>0,3 g</b>	35,35 MJ <b>10,605 MJ</b>	0
Doplňkové krmivo	0,5	880 g <b>440 g</b>	120 g <b>60 g</b>	11,5 MJ <b>5,75 MJ</b>	94,4 g <b>47,2 g</b>
Součet celkem	<b>10,3 kg</b>	<b>9164,2 g</b>	<b>1294,1 g</b>	<b>115,59 MJ</b>	<b>1874 g</b>

**Poznámka:** Tuto krmnou dávku bych nejlépe rozdělila na 4 krmení během dne. První krmení ráno v 6.00 h, dopolední krmení po tréninku v 10.00 h, polední krmení ve 14 h a večerní krmení v 18 h.

### 3. Závěr

V bakalářské práci jsem se zaměřila obecně na výživu sportovních koní. Obsah práce jsem rozdělila do několika kapitol. Zaměřila jsem se jak na anatomii, tak i na fyziologii z hlediska příjmu potravy. Složení krmiva, rozdělení krmiv a v neposlední řadě jsem se pokusila sestavit krmnou dávku pro těžkou práci dostihového koně.

Zajistit optimální krmnou dávku pro dostihové koně je důležitou součástí dobrých výsledků koní v dostihové sezóně. Kvalitní výživou koní můžeme předejít zdravotním problémům jako jsou například koliky, chronické a akutní zažívací problémy. V neposlední řadě ale také psychické onemocnění, které působí na zvířecí pohodu.

Přidáváním rostlinných olejů do krmných dávek má pozitivní účinky. Tuk obsahuje 2,5 x více energie než sacharidy, není nutné je přidávat ve velkém množství. Úměrně k tomu je možné snížit příjem sacharidů čímž snížíme objem přijatého krmiva a ulehčíme tak zažívacímu traktu kdy předejdeme zdravotním a zažívacím komplikacím. Oleje, jak jsem již zmínila ve své práci jsou i vhodným zdrojem jako rozpouštědlo pro vitamíny rozpustné v tucích. Bylo zjištěno, že podáváním olejů nervózním koním zmírňuje jejich reakce na okolní podněty. Bylo také prokázáno, že zmírňují i záněty v kloubech u koní. Optimální doporučené množství od výrobců je v rozmezí 50-200 ml za den.

## 4. Seznam použité literatury

- ČERMÁK, B. a kol., (2001): *Zásady krmení koní*. Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN: 80-7271-124-5.
- DUŠEK, J. a kol. (2001): *Chov koní*. 1. vyd. Praha: Brázda. 350 s. ISBN 80-209-0282-1.
- EDWARDS, H.E. (1992): *Velká kniha o koních*. Bratislava: Gemini.
- FRELICH, J. a kol., (2011): *Chov hospodářských zvířat I*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
- GEOR, J. a kol., (2013): *Equine applied and clinical nutrition*. Saunders Publishing 696 s.
- HANÁK J., (2008): *Fyziologie zátěže, výcviku a tréninku koní*. Brno: Bohemian Multimedia s. r. o., 112 s.
- JELÍNEK P. a kol., (2003): *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně: Grafos, 414 s.
- KACEROVSKÝ, O. a kol., (1989): *Výživa a krmení hospodářských zvířat - I.díl*. Vysoká zemědělská Praha.
- MARVAN, F. a kol., (1998): *Morfologie hospodářských zvířat*. 2.vyd. Praha: Brázda, 304 s, ISBN 80-209-0273-2.
- MAREŠ, P. a kol., (2008): *Moderní trendy krmení koní*. *Jezdectví*. roč. 56, č. 2, s. 1617.
- MENDLÍK, J. (1999): *Kůň*. Pohořelice: VÚVZ Pohořelice, s r.o., 40 s.
- MEYER, H., a kol., (2003): *Krmení koní: současné trendy ve výživě*. Vyd. 1. Překlad Bohumila Chocholová, Tomáš Kopic. Praha: Ikar, 254 s., ISBN 80-249-0264-8.
- MOHELSKÝ, M. (2014): *Konzervovaná objemná krmiva ve výživě koní*. *Jezdectví XI/2014*, s. 78-81.
- MICKLEM, W. (2003): *Příručka jízdy na koni*. Euromedia group k.s. – knižní klub v edici Universum. Praha, s. 330-331. ISBN: 80-242-1226-9.
- PAGAN, Edited by Joe D. (2009): *Advances in equine nutrition IV*. 1. publ. Nottingham: Nottingham University Press. ISBN 978-190-4761-877.



PŘIKRYLOVÁ, J. (1995): *Koně – Velká kniha o chovu a výcviku koní*. Praha: nakladatelství a vydavatelství Cesty, 207 s.

SOUTHWOOD, LL. A kol., (1993): *The effect of roughage source on exercise performance and metabolism in thoroughbred horses*. Cornell veterinarian.

ŠTRUPL, J. a kol., (1983): *Chov koní*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 416 s.

VYSKOČIL, I., a kol., (2008): *Kapesní katalog krmiv*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 97 s.

WARREN, L. K. (2009): *Feeding the Stallion*. Agri – Facts, 50-3

WOLTER, R. (1995): *Aptitudes to sport and nutrition of horse*. Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France, Volume 81, Issue 8, pages 13-29.

WARREN, L. K. (2009): *Feeding the Stallion*. Agri - Facts, 50-3

ZEMAN, L. (2006): *Výživa a krmení hospodářských zvířat (1. vyd.)*. Praha: Profi Press, 360 s.

## **Internetové zdroje**

<http://absolventi.gymcheb.cz/2006/krnovot/vyuziti.html> „staženo dne: 9. 12. 2019“

<http://www.animals-planet.estranky.cz/clanky/anatomie-kone/travici-soustava.html>

„staženo dne:10. 12. 2018“.

<https://thehorse.com/149081/horse-hydration-faqs/> „staženo dne:11. 12. 2018“

<https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/1710/krmeni-koni/> „staženo dne: 5. 1. 2019“

<https://www.stiefel-net.cz/novinky/zinek-ve-vyzive-koni-d53/> „staženo dne: 20. 1. 2019“

<http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma>

„staženo dne: 2. 2. 2019“

[www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast](http://www.equichannel.cz/efektivita-podavani-krmnych-doplнку-a-jejich-forma-2-cast)

„staženo dne: 20. 2. 2019“

<https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/213/uloha-a-potreba-vitaminu-ve-vyzive-koni/> „staženo dne: 21. 2. 2019“

[www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-v-tucich/](http://www.agropress.cz/poruchy-metabolismu-vitaminu-rozpustnych-v-tucich/) „staženo dne: 22. 2. 2019“

<http://www.agropress.cz/zakladni-charakteristika-krmiv/> „staženo dne: 25. 2. 2019“

<http://www.equichannel.cz/mezi-senem-a-travou-senaz> „staženo dne: 26. 2. 2019“

<http://www.chovzvirat.cz/clanek/797-krmeni-starych-koni/> „staženo dne: 28. 2. 2019“

<http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-2-myty-a-fakta-o-krmivech>  
„staženo dne: 28. 2. 2019“

<https://thehorse.com/148851/adding-oil-to-a-horses-diet/> „staženo dne: 2. 3. 2019“

<http://www.equichannel.cz/je-krmeni-koni-tukem-skutecne-zdrave> „staženo dne: 2. 3. 2019“

<https://www.hippolyt.cz/za-studena-lisovane-rostlinne-oleje?tabpage=15&taboffset=0&ts=1&epc=RO2> „staženo dne: 5. 3. 2019“

[www.rajprokone.cz/ostropestrecovy-olej-1-5l](http://www.rajprokone.cz/ostropestrecovy-olej-1-5l) „staženo dne: 5. 3. 2019“

<http://www.distanc.cz/vyziva-koni-prumyslova-jadrna-krmiva/> „staženo dne: 5. 3. 2019“

<https://www.energys.cz/krmiva-nature-cukrovarske-rizky.php> „staženo dne: 5. 3. 2019“

<https://www.equimall.cz/krmiva/sladovy-kvet-sypky-30kg.html> „staženo dne: 5. 3. 2019“

<http://www.rajprokone.cz/melasa-tekuta-2-kg> „staženo dne: 6. 3. 2019“

<https://www.hippolyt.cz/mineraly-a-vitaminy--produkt> „staženo dne: 10. 3. 2019“

<http://www.equichannel.cz/vyziva-sportovnich-koni> „staženo dne: 12. 3. 2019“

<http://www.glord.cz/krmeni-plnokrevniku-po-dostihove-kariere> „staženo dne: 12. 3. 2019“