

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra chovu hospodářských zvířat



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Faktory ovlivňující růst koňských žíní

Bakalářská práce

Karolína Houdová

Chov koní

Ing. Martina Jánošíková

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 17.7.2020

Poděkování

Rády bych touto cestou poděkovala, své rodině, bez které bych se nemohla věnovat oblasti jezdeckví a chovu koní. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Martině Jánošíkové za to, že díky jejímu odbornému vedení při psaní této bakalářské práce, jsem pochopila mnoho souvislostí v odborných znalostech. Dovedla mě k úspěšnému sepsání této odborné práce a získala jsme díky ní všeobecný přehled v tomto oboru.

Faktory ovlivňující růst koňských žíní

Souhrn

Růst koňských žíní je ovlivněn mnoha faktory. Tyto faktory lze rozdělit na ty, které jsou dané samotnou biologickou podstatou žíní, a na ty, které může chovatel přímo ovlivnit. První skupina vychází z vlastností žíně samotné, určené parametry srsti a pokožky zvířete. Druhá skupina je ovlivněna vnějším prostředím.

Významnou roli hraje výživa. Ta je přizpůsobena potřebám jednotlivých kategorií zvířat a uspokojení jejich požadavků na vitamíny, minerály, lipidy, proteiny a aminokyseliny. Z toho vychází sestavení konkrétní krmné dávky. Pro kvalitu žíní je rozhodující zastoupení mikroprvků, makroprvků a stopových prvků, které bezprostředně ovlivňují kvalitu žíní koní. Zdrojem těchto prvků mohou být krmiva a krmné doplňky, u kterých jsou hodnoty jednotlivých komponent známy. Problematické se zdají být např. pastviny či píče z průmyslově kontaminovaných oblastí nebo z pozemků s kontaminovanou půdou. K podobným otravám docházelo v USA u skotu, jejich příčinou byly mnohonásobně vyšší hodnoty selenu v půdě.

Významným vnitřním faktorem jsou genetické dispozice. Existují genetická onemocnění spojená s alopecií či nepřítomností srsti nebo žíní. Se změnou kvality nebo množstvím žíní souvisí i některá kožní nebo plísňová onemocnění, případně parazitární zatížení. Několik studií se též zabývalo možností, že vlastnosti žíní, množství, jejich kvalita a rychlost růstu mohou být ovlivněny věkem koní, plemenem či barvou žíní.

Rozdíly v růstu žíní byly pozorovány mezi koňovitými.

Klíčová slova: srst, výživa, morfologie, kvalita, kůň

Factors affecting growth rate of horsehair

Summary

The growth of horsehair is influenced by many factors. These factors consist of those which are determined by the biology of horsehair and those which can be influenced by breeder. The first group is based on the properties of horsehair itself which are determined by horse's skin and hair. The other group is influenced by environment.

Feeding is very important. It is tailored to the needs of various animal categories and aims towards meeting their requirements for vitamins, minerals, lipids, proteins and amino acids. It is a base for determining feeding rations. The quality of horsehair is determined by composition of micro, macro and trace elements. Source of these elements can be feed and supplements, which feature known composition. Pastures and forages from industrially contaminated areas seem problematic. Such poisonings occurred in USA, where sheep were poisoned by excessively high concentration of selen in the soil.

Genetic disposition is important internal factors. There are genetic diseases associated with alopecia or hair loss. Changes in horsehair quality or quantity can be caused by some dermal and mold diseases or parasite stress.

Some studies have also discussed the possibility of properties of horsehair and its growth being influenced by horse's age, breed or colour.

Differences in hair growth have been observed between horses and related animals.

Keywords: hair, nutrition, morphology, quality, horse

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce.....	10
3 Obecná charakteristika kůže a kožních derivátů.....	11
3.1 Charakteristika kůže	11
3.1.1 Pokožka.....	11
3.1.1.1 Buňky pokožky	11
3.1.2 Škára	12
3.1.3 Podkoží	12
3.1.4 Funkce kůže	12
3.1.4.1 Termoregulace.....	13
3.2 Kožní deriváty	13
3.2.1 Kožní žlázy	13
3.2.2 Chlup.....	14
3.2.2.1 Struktura chlupu.....	14
3.2.2.2 Chemické složení chlupu	15
3.2.2.3 Druhy chlupů.....	15
3.2.2.4 Cyklus růstu chlupu.....	16
3.2.2.5 Sezónní změna srsti.....	16
4 Ocasní žíně u koní	17
4.1 Využití žíní	18
4.1.1 Analýza žíní	18
4.1.2 Ocas jako komunikační a ochranný prostředek pro koně	19
5 Faktory ovlivňující růst žíní.....	20
5.1 Dietetické faktory ovlivňující růst a kvalitu růstu srsti a žíní	20
5.1.1 Minerální látky.....	20
5.1.1.1 Zinek a měď	20
5.1.1.2 Selen.....	21
5.1.2 Vitamíny	22
5.1.2.1 B-komplex vitamínů.....	22
5.1.2.2 Vitamín A.....	23
5.1.2.3 Vitamín E	23
5.1.3 Lipidy.....	23
5.1.4 Proteiny a aminokyseliny.....	24
5.1.4.1 Metionin a serin.....	24

5.1.5	Omega-3 mastné kyseliny.....	24
5.2	Genetické poruchy růstu žíní.....	25
5.2.1	Baškirský kůň	25
5.2.2	Syndrom nahého hříbete	27
5.2.3	Dystrofie hřívy a žíní	27
5.2.4	Alopecia areata	28
5.3	Onemocnění.....	29
5.3.1	Otrava Leucénou bělohlavou.....	29
5.3.2	Plísňové onemocnění	29
5.3.2.1	Syndrom křehkého ocasu.....	30
5.3.2.2	Bílá piedra.....	30
5.3.2.3	Kvasinka z rodu Malassezia	31
5.3.3	Parazité	32
5.3.3.1	Ektoparazité	32
5.3.3.2	Hypersenzitivní reakce na kouknutí hmyzem.....	32
5.3.3.3	Endoparazité	34
5.3.3.4	Roup koňský	34
5.4	Růst žíní ovlivněn věkem, barvou nebo typem ustájení koně.....	35
5.5	Růst žíní u koňovitých	36
6	Závěr	37
7	Literatura.....	38

1 Úvod

Koňské žíně jsou ceněným materiálem. Použití koňských žíní se prolíná mnoha na sobě nezávislými obory. Například pro potřeby hudebníků se používají žíně na výrobu smyčců, uplatňují se také při výrobě šperků, matrací a podobně. Využívání koňských žíní je jedním z důvodů, proč je třeba odborně sledovat faktory, které ovlivňují jejich růst a kvalitu. Díky pokroku v oblasti technických prostředků a vědy, je možné s použitím mikroskopů s vysokým rozlišením, analyzátorům a moderně vybavených laboratoří mnohem podrobněji analyzovat vlastnosti a strukturu zkoumaných žíní.

Předpokladem růstu zdravých žíní je celkově dobrý zdravotní stav koně. Jakákoliv kožní i jiná onemocnění mohou mít přímou souvislost se změnou kvality žíní. Opačně může zhoršení stavu srsti a žíní indikovat zdravotní problém.

Základním ukazatelem zdraví zvířat je jejich kondice (body condition score - BCS). V zájmu chovatelů je odchovávat zdravá zvířata, dodržovat welfare a zvýšit tak užitek produkovaných jedinců.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je sestavit ucelený literární přehled, který se zabývá faktory ovlivňující růst koňských žíní.

3 Obecná charakteristika kůže a kožních derivátů

3.1 Charakteristika kůže

Kožní soustava vytváří samostatnou orgánovou soustavu, chrání vnitřní prostředí organismu před působením vnějších vlivů a onemocněním. Přes kůži tělo získává informace z okolí, umožňuje transport látek, jejich přeměnu a udržuje stále vnitřní prostředí (Marvan et al. 1992).

Dylevský (2009) uvádí, že kůže je souvislý povrch těla s různými funkcemi, které zásadně ovlivňují celý organismus. Kůže je tvořena pokožkou, škárkou a podkožím. Každá vrstva má svou specifickou funkci.

Marvan et al. (1992) popisuje, že kůže je nejsilnější na hřbetu, v přirozených tělních otvorech, v oblasti stydké krajiny, naopak v podpaží je kůže jemná a slabá. Je také známo, že samci oproti samicím mají kůži silnější. Dále uvádí, že se kvalita a struktura kůže se mění s ročním obdobím, věkem, ale i výživným stavem jedince.

3.1.1 Pokožka

Podílí se na mechanické odolnosti kůže, důležitá je i jako ochrana proti mikrobiálním organismům. V pokožce se nachází několik typů buněk uspořádaných do jednotlivých vrstev (Langmeier et al. 2009).

Dylevský (2009) se zmiňuje o buňkách v hlubších vrstvách, které mají schopnost stálého dělení a nahrazování odumřelých buněk na povrchu pokožky, tyto buňky rohovatí a odlupují se. Tato funkce umožňuje zesílení zrohovatělých buněk na místech, kde dochází k většímu mechanickému zatížení.

Pokožka nemá cévní zásobení, ale v hlubší vrstvě jsou volná nervová zakončení pro vnímání bolesti.

3.1.1.1 Buňky pokožky

Melanocyty se nacházejí v hlubších vrstvách pokožky. Mají dlouhé výběžky, kterými se dotýkají keratinocytů a předávají jim melanozomy, což jsou granule obsahující melanin. Melanin chrání hlubší vrstvy před UV zářením tím, že ho absorbuje a zamezuje tak jeho negativním účinkům (Otomar et al. 2011).

Melanin je negativně nabitý hydrofobní pigment. Tento pigment má obvykle hnědou až černou barvu, je nerozpustný ve vodě a v organických rozpouštědlech jako je toluen nebo aceton (Casadevall et al. 2000).

Keratinocyty jsou nejvíce zastoupené buňky v pokožce. Objevují se v nejhlubší vrstvě pokožky a mají vlastnosti kmenových buněk (Otomar et al. 2011).

Neustálé poškozování pokožky vyžaduje stálé obnovování buněk. Náhrada poškozených buněk závisí na tzv. kmenových buňkách pokožky. Tyto buňky mají stálou

schopnost se dělit. Pomocí těchto buněk dochází k neustálému obnovování kůže a umožňují hojení ran. (Dylevský 2009).

Při dělení se buňky posouvají do vyšších vrstev pokožky, zplošťují se a ztrácí buněčné organely. V cytoplazmě pak přibývá cytoskeletární bílkoviny keratinu. Keratinocyty obsahují různé množství melaninu, který ovlivňuje barvu kůže (Langmeier et al. 2009).

Pevné spojení keratinocytů umožňuje jen malou propustnost vody oběma směry. Napomáhá tomu i tenká vrstva mazu na povrchu pokožky. Tloušťka epidermální vrstvy a rychlost obnovy závisí na umístění na těle, genetických faktorech a na intenzitě mechanického působení. Cyklus obnovy buněk trvá v průměru asi dva týdny (Otomar et al. 2011).

3.1.2 Škára

Křivánková a Hradová (2009) uvádí, že škára je prostoupena krevními cévami, nervovými vlákny, chlupovými váčky čili folikuly a potními nebo mazovými žlázami. Rozhraní mezi pokožkou a škárou není rovné. Škára vytváří na povrchu výběžky (papily), v nich jsou umístěna hmatová tělíska. Na povrchu kůže vytvářejí tyto papily viditelné vyvýšeniny neboli kožní lišty, které jsou zvláště patrné u lidí na dlani, chodidlech a prstech, tam se také nachází nejvíce hmatových tělísek. Škára je bohatě zásobena cévami. Kožní cévy slouží k výživě kůže, mají termoregulační funkci a slouží jako zásobárna krve.

Škára obsahuje pevná elastická a kolagenní vlákna, která jsou orientována do určitých směrů. Tento směr udává mechanické zatížení kůže v jednotlivých krajinách. Vlákna zajišťují pružnost, roztažitelnost, pevnost a štěpitelnost kůže v daných směrech (Dylevský 2009).

3.1.3 Podkoží

Podkožní vazivo spojuje kůži s podkožními útvary, jako je svalová povázka a okostice. Podkožní vazivo je řídké, posunlivé vůči svému podkladu. Tím umožňuje posunlivost celé kůže.

Podkožní vazivo obsahuje tukové buňky. Jejich množství je individuální, do značné míry závislé na výživě. Tukové podkožní vazivo má význam především termoregulační, protože vytváří izolační vrstvu těla (Křivánková & Hradová 2009).

Podle Marvana (1992) je podloží méně vyvinuto u koní, skotu a koz, více naopak u ovcí a psů. Podloží není zastoupeno na místech, kde se kůže pevně spojuje s podkladem. Úplná ztráta podkoží se objevuje u struků, očních víček nebo pysků. V podkoží jsou obsaženy tukové polštáře. Tyto útvary se nachází v oblasti žeberní, prsní krajiny a na konci ocasu.

3.1.4 Funkce kůže

Merkurová a Orel (2008) popisují řadu důležitých funkcí kůže, chrání organismus před vnějšími vlivy např. před ztrátou vody v důsledku výparu, UV zářením, mikroorganismy. Je důležitou součástí termoregulace a podílí se na udržení tělesné teploty, pomocí prokrvení a intenzitou pocení. Významnou roli má i jako zásobárna krve.

Kůže zastává funkci fyzikální, chemické, mechanické i biologické bariéry proti vlivům vnitřního a vnějšího prostředí. Fyzikální bariéra zajišťuje pro kůži její mechanickou ochranou především pružnost, pevnost a soudržnost. Na funkci kožní bariéry se významně podílí proces keratinizace a funkce mazových nebo potních žláz (Brychta & Stanek 2014).

Další funkcí kůže je schopnost získávat informace o vnějším i vnitřním prostředí pomocí receptorů. Různé druhy receptorů mají odlišnou reakci na daný podmět např. tlak, bolest, chlad, teplo nebo svědění (Kobrová & Válka 2017).

3.1.4.1 Termoregulace

Možnost termoregulace mají pouze teplokrevní živočichové. Je to schopnost organismu udržet stálou vnitřní teplotu, která odpovídá fyziologickému požadavku jednotlivých druhů (Rokyta 2015).

Hypotermie nebo také podchlazení se vyskytuje u zvířat, která byla vystavena dlouhodobému chladu při současné špatné schopnosti uchovat teplo v těle. Rozsah odolnosti vůči podchlazení je variabilní, závisí to na daném druhu i jedinci. Podchlazení je velmi často život ohrožující, pokud nenastane oteplení prostředí nebo zahřátí postiženého jedince (Reece 2011).

Opakem hypotermie je úpal, což je poškození organismu způsobené nahromaděním velkého množství tepla. Za tohoto stavu překročí produkce tepla evaporační kapacitu okolí. Může se objevit v případě velké ztráty tekutin nebo zmenšení krevního oběhu. Jediná pomoc pro zvíře je postupné ochlazování těla (Reece 2011).

Projevem narušené termoregulace je mimo jiné horečka. Ta je jedním z nejstarších klinických indikátorů onemocnění u savců, stejně jako jedním z nejstarších důvodů pro lékařskou konzultaci po celém světě. Horečka se často vyskytuje jako reakce na infekci, záněty a trauma. Tento názor je pouze zjednodušený, protože soubor informací ukazuje horečku, jako komplexní adaptivní reakci hostitele na různé imunitní problémy, ať už jsou infekční nebo neinfekční (Ogionia 2011).

3.2 Kožní deriváty

Kožní útvary jsou dvojího typu, může se jednat o zrohovatělé deriváty nebo kožní žlázy. Zrohovatělé kožní deriváty (chlupy, žíně, kopyta) vznikají díky procesu keratinizace.

Jedná se o stálé zrání buněk z nejhlubší vrstvy, které postupně dostávají na povrch, sesychají a mění svůj tvar (Rocken et al. 2018).

3.2.1 Kožní žlázy

Kožní žlázy lze rozdělit na potní, mazové a mléčné. Potní žláza je jednoduchá tubulární žláza. Vytváří vodní sekret tzv. pot, ten je důležitý pro správnou funkci termoregulace a pro látkovou výměnu. Jsou známy dva typy potních žláz. Ekrinní potní žláza se u domácích zvířat objevuje velmi zřídka. Tento typ žlázy nemá žádný významný vliv na

termoregulaci. U koní se objevuje hlavně apokrinní typ, který je rozmístěn po celém povrchu těla. Sekret z tohoto typu žláz je bohatý na bílkoviny a má charakteristický pach (Reece 2011).

Mazové žlázy na některých místech ústí volně na povrch kůže, v některých oblastech zcela chybí a jinde se objevují ve velkém množství. Produkují maz, který vytváří ochrannou vrstvu na povrchu kůže a chlupech. Zvláčňuje, chrání před odlupováním a vysycháním (Reece 2011).

Mléčná žláza je u hospodářských zvířat uložena ve stydké krajině. Kůže na vemeni je lehce pokryta jemnými chlupy, jsou zde čteně zastoupeny i mazové a aromatické žlázy. Klisna má vemeno rozděleno na polovinu, každá polovina má jeden struk. Každý struk má dva kanálky (Marvan 1992).

3.2.2 Chlup

Velmi dlouho se kůže a chlupy považovaly pouze jako jednoduchá pasivní ochrana proti ztrátě tekutin a mechanickému poranění. V dnešní době se ví, že chlupy a pokožka jsou velmi složitý orgán, ve kterém dochází k regulovaným molekulárním a buněčným procesům.

Větší hustota růstu chlupů se vyskytuje na částech těla, které jsou více vystaveny slunečnímu záření. I barva srsti má při tepelné regulaci určitou důležitost. Světlá barva je účinnější v horkém slunečním prostředí oproti tmavým barvám. Pro zajištění maximálního odrazu slunečních paprsků je důležitý i lesk srsti. Proto tropická plemena mají tendenci mít extrémně lesklou srst, protože jim pomáhá odrážet sluneční paprsky a díky tomu vydržet vysoké teploty (Dunnnett 2005).

Množství a kvalita chlupů je závislá na plemeni a pohlaví. Kvalitní, hustou hřívu a ocas mají častěji pony a hřebci.

Klasické krycí chlupy rostou z hloubky okolo 0,8 - 1 mm, za to žíně z 3-4 mm (Ghallab 2018).

3.2.2.1 Struktura chlupu

Makroskopicky lze chlup rozdělit na dvě části, kořen a stvol, mikroskopicky na dřeň, kůru a kutikulu.

Chlupový stvol je část chlupu, která vystupuje nad pokožku, zakončený je hrotem stvolu. Různé typy chlupů mají odlišný tvar stvolu. Kořen chlupu se nachází ve škáře a je vsazený do chlupového váčku, který slouží pro pevné uchycení chlupu a rozšiřuje se v tzv. cibulku.

Průřezem chlupu jsou vidět tři různé morfologické vrstvy a to dřeň, kůra a chlupová kutikula. Dřeň je vnitřní část chlupu, skládá se buď pouze z jedné, nebo i více vrstev buněk se zbytky jader. Je zde keratinová struktura se vzdušnými prostory. U jemných chlupů může být dřeň obsažena pouze v krátkých segmentech nebo dokonce i úplně chybí (Ghallab 2018).

Kůra je hlavní část a tvoří ji přibližně 85 % keratinu, který se skládá z vláknitých bílkovin. Kůra také obsahuje granule melaninu, jsou to pigmenty, které dodávají srsti a žíním barvu. Tato vrstva zajišťuje pevnost a celkový charakter chlupu (Dunnnett 2005).

Chlupová kutikula je tenká blanka, která se vyskytuje na povrchu chlupu. Její funkcí je odolávat mechanickým vlivům a chrání chlup před vnějším prostředím (Marvan 1992).

Další důležitou částí chlupů jsou dva druhy žláz, které ústí do chlupového váčku. Jedná se o výše uvedené potní a mazové žlázy. Termoregulaci pak obstarává vzpřimovač chlupu, ten je v podobě malého svalu připojen na každý jednotlivý chlup. Tento sval pracuje nezávisle na vůli. Vzpřímí-li se chlup, vytvoří tím tepelnou izolaci a chrání koně před nepříznivým vnějším prostředím (Ghallab 2018).

3.2.2.2 Chemické složení chlupu

Chlupy jsou v podstatě částečně krystalická, zesíťovaná a orientovaná struktura polymerních proteinů. Kromě proteinů zahrnuje chlup řadu různých biochemických složek včetně melaninů, vody, lipidů a anorganických minerálů v různém množství (Borges et al. 2001).

Proteiny se objevují v množství od 80-85 %, voda je v chlupu obsažena maximálně do 15 %, lipidy okolo 1-9 % a anorganické látky jsou od 0,3 - 1,2 %.

Obsah bílkovin vyplývá především z kombinace různých strukturálních keratinů. Keratin je biologický materiál představující skupinu nerozpustných látek, obvykle s vysokým obsahem síry a proteiny vytvářející vlákna. Tvoří velké množství epidermálních struktur, jako jsou chlupy, kopyta, rohy nebo drápy.

Tyto keratinové útvary jsou tvořeny buňkami naplněnými keratinem a jsou považovány za tzv. mrtvé tkáně. Ale i přesto patří mezi důležité biologické materiály, sloužící k široké škále funkcí (Wang et al. 2015).

Množství vody v chlupcích je ovlivněno atmosférickou vlhkostí a mění se se změnou okolní relativní vlhkosti.

Na koncentraci aminokyselin, lipidů a stopových prvků působí genetika, výživa, onemocnění a kosmetické ošetření (Dunnnett 2005).

V chlupcích je obsaženo několik těžkých kovů, jako je olovo, kadmium, rtuť a stopové prvky. Koncentrace těchto různých složek je opět ovlivněna výživou a genetikou (Dunnnett & Lees 2003).

3.2.2.3 Druhy chlupů

Existuje několik druhů chlupů, které se liší strukturou, tak i svou funkcí a i svým místem výskytu na těle zvířete. Chlupy, které rostou na těle savců, jsou velmi rozdílné. Nejčastěji je tělo pokryto krycími chlupy a podsadou (Reece 2011).

Krycí chlupy jsou silné a dlouhé, vždy obsahují dřev. Podle délky se rozdělují na vůdčí chlupy a pesíky. Chlupy podsady jsou tenké, jemné a mohou obsahovat malé množství dřevě nebo může i zcela chybět (Marvan 1992).

Za trvalé chlupy se považuje hříva, řasy a ocasní žíně. Tyto chlupy jsou anatomicky umístěny tak, aby poskytovaly ochranu v mnoha směrech. Hříva pomáhá odstraňovat dešťovou vodu a izoluje hlavu, řasy zase chrání před poškozením rohovky (Dunnnett 2005).

3.2.2.4 Cyklus růstu chlupu

U savců je vyžadována neustálá obnova chlupů po celý jejich život. Cyklus růstu je rozdělen do tří fází, fáze aktivního růstu (anagen), regrese (katagen) a klidu (telogen). V postnatálním životě podléhají chlupové folikuly cyklickému růstu.

Všechny chlupy nejsou ve stejný okamžik v jedné totožné fázi. Každý chlupový folikul je v jiném cyklu bez ohledu na ostatní chlupy v jeho blízkosti. To znamená, že jeden, se nachází ve fázi aktivního růstu, druhý je naopak připraven k vypadnutí (Alonso & Fuchs 2006).

V růstové (anagenní) fázi probíhá velká metabolická aktivita v chlupové cibulce. Chlupové folikuly v růstové fázi se vyznačují bujením, diferenciací, celkovým růstem a maximálně možnou velikostí. Základní podmínkou pro pokračování růstu je aktivace kmenových buněk, dostávají se do spodní části vlasové cibulky (matrix), kde zakládají populaci dočasně dělících se buněk (Blanpain et al., 2004).

V katagenní fázi probíhá naprogramovaná buněčná smrt tzv. apoptóza, kdy dojde k zániku nepotřebných buněk v oblasti vlasové cibulky. Probíhá regrese zhruba o jednu třetinu z původní délky, kondenzace a posunu cibulky na povrch pokožky.

V telogenní fázi je původní chlup vytlačen novým v anagenní fázi a dojde k vypadnutí (Alonso a Fuchs 2006).

3.2.2.5 Sezónní změna srsti

Endotermická zvířata, jako je kůň, si obvykle udržují své tělesné teplo v úzkém rozmezí závislé na změně teploty vnějšího prostředí, s tím přichází velké energetické nároky. Proto zvířata žijící ve volné přírodě, kde čelí drsným podmínkám, mohou v případě nedostatečného příjmu energie, trpět narušením termoregulace, což může vést až k úhynu (Brinkmann et al. 2011).

Vlastnosti srsti a termoregulace s tím spojená, má přímý vliv na pohodu zvířat. Tyto vlastnosti jsou ovlivněné tloušťkou, průměrem a hmotností chlupů, působí i vnější faktory jako jsou povětrnostní podmínky a vlhkost.

U koní, oslů a mul je významný rozdíl v množství a hmotnosti srsti. Nejvýraznější rozdíl je mezi koňmi a osli, naopak skoro stejné hodnoty mají koně a muly. Délka srsti je ovlivněna ročním obdobím. Koně a muly vykazují výrazné sezónní změny s velkým nárůstem chlupů v zimě. Růst chlupů je ovlivněn sezónními změnami, ale objevuje se i výrazná interakce mezi obdobím a typy koňovitých (Osthaus et al. 2017).

Stachurská et al. (2015) zkoumali změny srsti u polských koní žijících v rezervaci. Výsledky prokázaly, že výměna srsti probíhá na obou stranách těla současně. Změna srsti na jaře a na podzim ukazuje, že záda a bedra vyžadují zimní srst delší dobu než ostatní části těla.

Důvodem toho může být vliv deště a sněhu, který se ještě na začátku jara může často objevovat.

Podle Dunnetta (2005) má línání vlastní cyklický rytmus a načasování cyklu může být změněno systémovými faktory, jako jsou hormonální změny. Mnoho exogenních a endogenních faktorů může ovlivnit rychlost línání.

Sezónní změny srsti u koňovitých naznačují, že nejrychlejší tempo pro růst srsti nastává během podzimu.

Účinek melatoninu související se změnami savčí srsti je dobře znám. Světelné receptory oka v důsledku světelných změn pošlou signál do epifyzy. Ta začne syntetizovat melatonin. Jak denní světlo klesá, syntéza melatoninu se zvyšuje a naopak.

Růst sezónních chlupů se zdá být také ovlivněn různou úrovní thyroxinu. Bylo prokázáno, že zvýšená hladina thyroxinu stimuluje růst srsti. Nebyly provedeny žádné studie zaměřené na vliv hladiny thyroxinu na růst chlupů u koní. Ale je znám případ, kdy rostly rychleji chlupy u klisen, které měly thyroidektomii, což je onemocnění štítné žlázy (Dunnett 2005).

4 Ocasní žíně u koní

Ocasní žíně koní jsou označovány jako speciální vlákna. Mají více lesku a mají svůj vlastní charakteristický vzhled povrchu.

Chlupové vlákno se zužuje od kořene k špičce. Žíně mají průměrnou šířku 140 μm , ale může se pohybovat v rozmezí od 75 až 250 μm . Hříva je jemnější s průměrem okolo 50 až 150 μm (Bolormaa et al. 2008).

Ocasní žíně koní mají širokou škálu využití např., jako kartáče, smyčce, objevují se v matracích, a to díky svým vynikajícím mechanickým vlastnostem. Žíně jsou považovány za velmi silný, ale také pružný materiál. Tyto vlastnosti jsou vysoce ovlivněny stravou a klimatickými podmínkami, jako je vlhkost nebo teplota (Yu et al. 2017).

Koňské žíně jsou tvořeny α -keratinovým vláknem a mají krystalickou strukturu, která je velmi podobná lidskému vlasu.

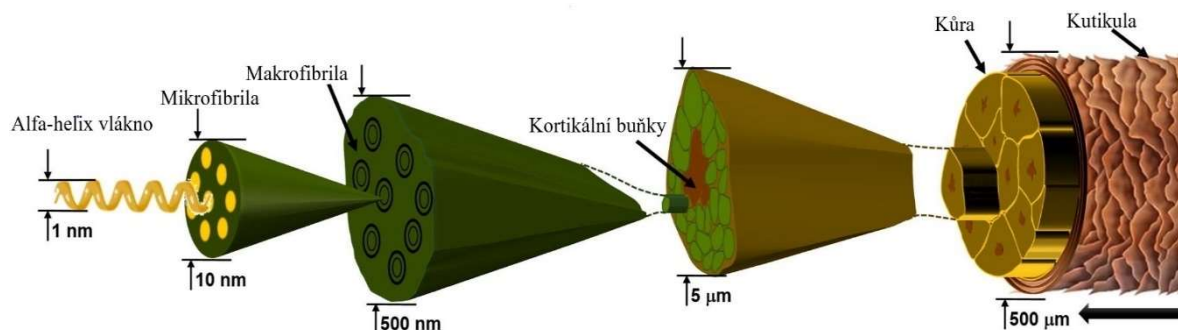
Žíně se skládají převážně z bílkovin. Tyto proteiny jsou tvrdého vláknitého typu známého jako keratin (viz Obr. 1).

Keratinový protein se skládá z polypeptidového řetězce, který vznikne spojením většího počtu aminokyselin. Dvě aminokyseliny jsou spojeny peptidovou vazbou. Správný počet aminokyselin umístěných ve specifickém pořadí vytváří daný protein tj. keratin, inzulin kolagen a další.

Alfa-helix je popisný termín polypeptidového řetězce, který tvoří keratinový protein v žíních. Aminokyseliny se spojují a vytváří šroubovici. Ze šroubovic alfa-helixu se vytváří mikrofibrily, což jsou snopečky, které se dále spojují do kruhového útvaru a vytváří makrofibrilu. Opětovným spojením makrofibril vznikají kortikální buňky, které jsou obsaženy v kůře žíní.

Ve struktuře žíní se objevují různé druhy vazeb. První vazba je vodíková, ta je umístěna mezi jednotlivé cívky alfa-helixu. Je zodpovědná za elasticitu žíní, mohou se natáhnout a vrátit se zpět do svého původního tvaru.

Další vazba je disulfidová, jedná se o nejvíce odolnou vazbu. Nachází se mezi dvěma řetězci alfa-helixu. Tato vazba drží chlupová vlákna pohromadě, vytváří charakteristickou strukturu chlupu a je zodpovědná za tuhost a odolnost proti oděru (Nabahim et al. 2017).



Obr. 1 Schématický náčrt hierarchického uspořádání lidského vlasu. Lidské vlasy mají průměr 17–180 μm, zatímco koňské žíně mají průměr větší (75–280 μm). Tyto hodnoty reprezentují mnohem širší rozsah studovaných vzorků než studie z roku 2005 (Yu et al. 2017)

4.1 Využití žíní

4.1.1 Analýza žíní

V roce 1945 bylo navrženo, aby lidské vlasy byly považovány za konečný metabolický produkt a vylučovací orgán, vzhledem k tomu, že koňská žíň má obdobné složení, bylo toto navrženo i u zvířat. (Návesník et al. 2017).

V následujících letech došlo k exponenciálnímu nárůstu vývoje, ověřování a aplikace analýzy lidských vlasů a zvířecích chlupů (Dunnnett 2005).

Z veterinárního hlediska je třeba vzít v úvahu srst a žíně jako celkem zanedbanou tkáň. Žíně jsou tkáň, která je relativně neaktivní a jakmile se vytvoří, nepodléhají dalším biogenním procesům. Tvorba a růst je regulován fyziologickými procesy.

Posouzení stavu výživy, včetně základních prvků a stopových minerálů, pomocí analýzy žíní se používá mnoho let. Žíně obsahují vysoké koncentrace velkého množství stopových prvků a byly používány k monitorování nutričního stavu po delší dobu. Ve srovnání s jinými matricemi, jako je plazma nebo moč, analýza žíní se vyhýbá přechodných výkyvů vyplývajících z nedávné nebo změněné potravy. Stále však existují nejasnosti, zda je obsah žíní dobře korelovan s úrovní celého těla (Dunnnett & Lees 2003).

Analýza žíní není důležitá jen pro zjištění výživy, ale nabízí výhodu při kontrole dopingu. Eliminace léků a jejich metabolitů v žíních má velkou hodnotu v souvislosti se sportovní antidopingovou kontrolou (Dunnnett & Lees 2004).

Chlupová tkáň tedy představuje velmi specifický nástroj pro zjištění intoxikace organismu různými prvky. Tyto prvky jsou začleňovány do struktury chlupů v průběhu celého života, díky tomu lze určit obsah látek i po delší době. Chlupový stvol poskytuje informace o

použití léčiv nebo jiných chemických látkách několik měsíců i let po podání (Návesník et al. 2017).

Výhodou je, že se chlupy dají odebírat neinvazivně, snadno se přepravují a uchovávají. Po úmrtí zvířete se koncentrace látek v chlupech nemění (Siwinska et al. 2018).

Tkáně býložravců se mohou použít i jako účinný bioindikátor současné úrovně životního prostředí, protože získávají stopové prvky z rostlin. Neboť minerální složení rostlin je spojeno s množstvím prvků v půdě (Topczewska & Krupa 2013).

Díky pokročilejším výzkumným technikám se analýza žíní může využít k rozpoznání podrobné morfologické a histologické struktury a tím lze zjistit konkrétní plemeno zvířete.

Například Arabští koně byli šlechtěni pod vlivem extrémních klimatických podmínek, neustálého pohybu na dlouhé vzdálenosti a přísným šlechtitelským programem. Proto je pro ně typická hustá, lesklá srst a jemná hříva a ocas. Naopak huculští koně mají výrazně hustou a dlouhou srst, hřívu i ocasní žíně. Horské klima a těžko dohledatelná potrava napomohla k takovéto struktuře chlupů. Obě plemena byla vystavena odlišným extrémním podmínkám, proto jsou chlupy značně rozdílné (Walkowicz et al. 2018).

4.1.2 Ocas jako komunikační a ochranný prostředek pro koně

Savci mají širokou škálu možností, jak odehnat hmyz z těla, včetně pohybů ocasu, otřesů hlavy, dupání nohou nebo záškuby svalů.

Hmyz, jako jsou komáři, mušky a mouchy, představuje významnou hrozbu pro domácí i divoké savce. Mohou způsobit podráždění, ztrátu krve, infekční onemocnění, znemožnění odpočinku a s tím spojené snížení výkonnosti.

U koní bylo pozorováno přistání až 1000 mušek za hodinu a u krav je známo, že díky bodavě sacímu hmyzu mohou přijít až o 300 ml krve.

Koně často stojí vedle sebe s hlavami na opačné straně. Je to proto, že házením ocasu odhání mouchy z hlavy toho druhého a naopak (Matherne et al 2018).

Ocas je důležitým prvkem při komunikaci mezi koňmi i člověkem. Pohyby ocasu lze klasifikovat do dorzoventrálního směru tj. nahoru a dolů. Zvedání ocasu je spojeno se zvedáním krku a hlavy s ušima nasměrovanými na předmět zájmu. Toto zvýšené držení těla naznačuje přípravu na pohyb v před nebo zvýšení tempa. Může sloužit i k varování před nebezpečím, ukazování své dominance s často spojeným agresivním chováním. Naopak snížení ocasu a uší naznačuje neagresivní chování a podvolení.

Komunikační hodnota pohybů ocasu může být jedním z příznaků nervozity, napětí, odporu nebo agrese. Proto je nutné věnovat zvláštní pozornost pohybům různých částí těla koně, díky nim můžeme zjistit jejich vnímání aktuální situace (Lefebvre et al. 2007).

5 Faktory ovlivňující růst žíní

5.1 Dietetické faktory ovlivňující růst a kvalitu růstu srsti a žíní

Výživa je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňující zdraví a pohodu zvířete (Siwinska et al. 2018).

Chlupové folikuly jsou metabolicky aktivní tkáň, která vyžaduje živiny pro podporu strukturálních a funkčních aktivit. Výživa má zásadní vliv na kvalitu i kvantitu žíní. Špatná výživa se projeví na chlupech tím, že srst je křehká, matná, suchá a tenká. Mohou nastat i pigmentové poruchy. Nutriční faktory, které ovlivňují růst, jsou velmi složité a jsou navzájem propojené (Dunnnett 2005).

Nedostatky na úrovni vitamínů, minerálů a esenciálních aminokyselin, které nemohou být v těle syntetizovány, musí být přidány v krmné dávce (McCauley 1991).

5.1.1 Minerální látky

Z hlediska výživy by měla být věnována zvláštní pozornost základním prvkům a stopovým minerálům. Minerální nerovnováha může způsobit různé metabolické poruchy a nemoci. Jak již bylo řečeno, stopové prvky koně získávají z rostlin, které obsahují minerální látky získané z půdy (Siwinska et al. 2018).

Všechny minerální látky jsou obvykle dodány v podobě solného lizu v dostatečném množství. Pokud i přesto má kůň nedostatek minerálních látek, mohou se do krmné dávky přidat krmné doplňky a doplnit tak nedostatky, které kůň ke svému růstu, zdraví a míře využití potřebuje.

Je nutné brát na vědomí, že některé látky mohou mít velmi malý rozsah mezi potřebným množstvím a toxicitou. Proto se množství přidaných minerálních látek do krmné dávky musí přidávat podle aktuální potřeby koně (Kline 1988).

5.1.1.1 Zinek a měď

Skupina vědců hodnotila vliv doplňování zinku a mědi do potravy koní ve formě organické nebo anorganické.

Při analýze žíní po podání anorganického zinku a mědi, bylo zjištěno zlepšení pevnosti o 23 %, zatím co při podání organického doplňku byl průměr pevnosti menší o 11 % (Kania et al. 2009).

Zinek hraje i klíčovou roli v mitotickém dělení epidermálních buněk a při tvorbě strukturálních proteinů během procesu keratinizace (Jančíková et al. 2012).

Podle studie od Ratjen et al. (2017) koncentrace zinku i mědi je jiná u různých barevných koní. Bílí koně měli v průměru o 12 % více zinku než černí a hnědí koně. Naopak pohlaví nemělo žádný zásadní vliv na koncentraci, hodnoty u klisen i valachů byly velmi podobné.

Asano et al. (2005) uvádí ve své práci, že mezi ryzáky a hnědáky není žádný velký rozdíl v ukládání prvků. Ale u šimlů byl obsah zinku a mědi významně větší v hřívě, ale žíních už tak velký rozdíl nebyl.

Z toho lze usuzovat, že kvalita a rychlost růstu může být ovlivněna barvou koně a tím i spojeným ukládáním zinku a mědi. (Ratjen et al. 2017).

Měď napomáhá také ke správnému vývoji chrupavek, kostí a šlach, zlepšuje plodnost, zabraňuje anémii a udržuje hladinu testosteronu v krvi.

Ideální hodnota mědi v krmné dávce pro koně, může být pro jiná zvířata toxická např. ovce. Proto krmiva obohacená o měď určená pro koně, by neměla být používána pro ostatní hospodářská zvířata (Kline 1988).

5.1.1.2 Selen

Selen je základní stopový prvek důležitý pro mnoho fyziologických procesů, zejména pro funkci imunitního a reprodukčního systému, metabolismu hormonů štítné žlázy. Je to také prvek, který evokuje antioxidační aktivitu, má protizánětlivé, antimutagenní, antivirové, antibakteriální, antifungální a antiparazitární účinky (Hosnedlová et al. 2017).

Tento prvek je nezbytný pro normální fungování většiny orgánů včetně srdce, svalů, jater a ledvin. Hraje i významnou roli v buněčném obranném mechanismu prostřednictvím enzymových systémů závislých na selenu a proteinů vázajících selen.

Rostliny jsou hlavním zdrojem selenu v potravě koní. V důsledku geografických rozdílů v obsahu selenu v půdě, mohou zvířata trpět nedostatkem nebo naopak nadbytkem selenu (Desta et al. 2011).

Selen má velmi úzký rozptyl mezi potřebnou dávkou a toxickou hladinou v organismu, z čehož plynou případné zdravotní potíže (Hosnedlová et al. 2017).

K akutní otravě dochází většinou v důsledku chyb při vytváření krmné dávky. Charakteristickým znakem akutní selenózy je česnekový dech, letargie, nadměrné slinění, dušnost, svalové třesy a dýchací potíže (Mihajlovič 1992).

Akutní intoxikace může nastat v důsledku předávkování při podání selenu parenterální (mimo střevní podání) nebo orální cestou, z kontaminace prostředí a požití potravy s vysokým obsahem selenu (Desta et al. 2011).

Ve studii Destal et al. (2011) zkoumal náhlou smrt jinak zdravých pólů poníků. Vznikly spekulace o otravě selenem v důsledku podání injekcí nebo manipulace s krmivem, byla zvažována i možnost použití více léčiv pro zvýšení výkonu. Z pitvy mrtvých koní se zjistila několikrát překročená hladina selenu v důsledku špatného dávkování směsi vitamínů a minerálů před závody.

Chronická otrava vzniká v době, kdy zvířata dlouhodobě konzumují rostliny s lehce zvýšenou hladinou selenu. Obvyklé klinické příznaky u koní jsou ztráta srsti, ocasních žíní, hřívý a léze na kopytech (Mihajlovič 1992).

Při chronické otravě se objevuje i příznak popisovaný jako blind stragers. Kůň má sníženou schopnost vidění, bezcílně bloudí, oddaluje se od stáda, naráží do ohrad a chodí v kruzích. To je výsledkem několika měsíčního krmení rostlin se zvýšenou hladinou selenu (Ludvíková & Pavlata 2005).

V České republice je koncentrace selenu v půdě velmi nízká. Proto rostliny, které jsou schopny uchovat selen v pletivech, nezpůsobí předávkování koně. Intoxikace koní v našich podmínkách nevznikne díky vysokému obsahu prvku v rostlinách, ale kvůli špatnému dávkování selenu z preventivních nebo terapeutických doplňků krmné dávky. Množství, které je kůň schopen tolerovat je stanovena od 2 mg/kg krmné dávky. Akutní intoxikace vznikne při dávce od 3,3 mg/kg do 6mg/kg živé hmotnosti (Ludvíková & Pavlata 2005).

Toxicita selenu závisí na několika faktorech, jako je citlivost zvířete, množství podaného selenu a interakce s ostatními krmivy. I stres, úroveň tréninku nebo transport zvířete může hrát důležitou roli při citlivosti na selen (Desta et al. 2011).

Dawes a Lowe (2011) zjistili, že analýza kopytních a chlupových vzorků na selenózu silně koreluje s krví a identifikovali rohovinu a chlupy jako další důležité cesty pro vylučování.

5.1.2 Vitamíny

Vitamíny jsou organické sloučeniny, nemohou být v těle produkovány v odpovídajícím množství, které organismus potřebuje a musí být získány z krmné dávky nebo prostředí.

Požadavky na vitamíny, stejně jako požadavky na jiné živiny, jsou ovlivněny věkem, reprodukčním stavem, množstvím stresu a intenzitou tréninku. Nutnost doplnění vitamínů závisí také na typu a kvalitě stravy a na délce vystavení slunečnímu záření.

Vzhledem k tomu, že mnoho koní nemá po celý rok bujnou a kvalitní pastvu, doplnění vitamínů se stává odpovědností majitele.

Minimální vitamínový požadavek je takové množství, které musí mít zvíře denně podáno, aby se zabránilo symptomům deficitu. Deficit se může projevit například snížením výkonnosti, větší citlivostí na onemocnění nebo kratším produktivním obdobím, ale i psychickou nepohodou zvířete (Crandell 2000).

Jsou nezbytné pro zachování a regulaci mnoha životně důležitých fyziologických a metabolických procesů v těle zvířat. V důsledku jakéhokoliv narušení krmné dávky na obsah vitamínů, mají vitamíny potenciál ovlivnit růst a kvalitu žíní ve větší či menší míře.

V praxi jsou nedostatky vitamínů vzácnými příčinami narušení růstu srsti (Dunnett 2005).

5.1.2.1 B-komplex vitamínů

Komplex vitamínu B zahrnuje osm ve vodě rozpustných vitamínových látek např. thiamin (B1), riboflavin (B2), biotin (B7) a vitamín B12 (Almohanna et al. 2018).

B-komplex vitamínů se podílí na regulaci energetického metabolismu a syntéze bílkovin. Jejich nedostatek může vést k poklesu bílkovin, zvýšení proteinového katabolismu a snížení keratogeneze. Tím se sníží růst žíní a mohou začít vypadávat (Dunnett 2005).

Vitamíny B jsou obvykle dodávány v potřebném množství v kvalitních krmivech a jsou produkovány mikroflórou slepého a tlustého střeva. Nejvýznamnější B vitamín pro růst a kvalitu žíní je biotin. I když minimální požadavek biotinu na udržení normální funkce

organismu koně je splněn i bez dodávání biotinu v krmné dávce, při podání doplňků stravy bohatých na biotin dochází k výraznému zlepšení kopyt, srsti a žíní (Crandell 2000).

Dalším vitamínem B, který ovlivňuje kvalitu chlupů je riboflavin, také je známý jako vitamín B2. Je důležitý při výrobě energie, ale je také zapojen do metabolismu lipidů a některých léků. Nedostatek riboflavinu u koní není často hlášen, ale z pozorování jiných živočišných druhů, lze usuzovat, že nedostatek vitamínu B2 způsobuje suchou šupinatou pokožku a špatnou kvalitu chlupů (Manthe & Youngs 2013).

5.1.2.2 Vitamín A

Koně vitamín A získávají z krmiva ve formě betakarotenu, který se přeměňuje na vitamín A až v trávicím traktu. Betakaroten je přírodní forma vitamínu A, ten je ve velkém množství v zelených krmivech, jako je vojtěška nebo tráva. Naopak seno, které je skladované déle než 6 měsíců, nemá dostatečné množství betakarotenu pro splnění denního požadavku koně (Manthe & Youngs 2013).

Vitamín A se tvoří především v tenkém střevě z enzymaticky katalyzovaného štěpení betakarotenu (Donogue et al. 1981).

Tento vitamín hraje i klíčovou roli při zachování zdraví buněk, které lemují všechny systémy těla např. kůže, oči nebo dýchací cesty. Také je důležitý pro správný růst kostí a svalů a přispívá k reakci imunitního systému na infekci. Při nedostatku vitamínu A je pozorována špatná kvalita chlupů, průjem, ztráta hmotnosti nebo respirační potíže (Manthe & Youngs 2013).

Naopak při dostatečném množství vitamínu A v potravě je prokázáno, že aktivují kmenové buňky v cibulce chlupu. Začnou se rychleji dělit a tím se urychlí růst chlupů (Guo & Katta 2017).

5.1.2.3 Vitamín E

Tento vitamín ve spojení se selenem poskytuje přírodní antioxidační systém, který pomáhá udržovat stabilitu buněčných membrán.

Jeho hlavním zdrojem je metabolismus lipidů. Proto vysoký obsah tuků v krmné dávce může vést k relativnímu nedostatku vitamínu E. Následkem toho, se produkují volné radikály, které poškozují membrány buněk. To vede ke ztrátě pružnosti žíní a vypadávání (Dunnett 2005).

5.1.3 Lipidy

Lipidy jsou skupina látek, které se nacházejí v rostlinných a živočišných tkáních. Jsou nerozpustné ve vodě, ale v běžných organických rozpouštědlech jako je benzen, ether a oxid uhličitý jsou rozpustné (McDonald 2002).

Obsah lipidů v chlupcích se skládá z volných mastných kyselin, monoglyceridů, uhlovodíků a alkoholů, které převážně pochází z povrchového usazování mazu a apokrinních sekrecí.

Sekrece mazových a apokrinních žláz jsou nezbytné k vytvoření bariéry, která odpuzuje vodu a chrání chlup proti mikroorganismům.

Chronické onemocnění snižuje produkci kožního a apokrinního mazu, což vede k suchým a matným žíním a srsti. Taková špatná kvalita může také vyplývat z nedostatku esenciálních mastných kyselin. Kyselina linolová je nezbytně potřebná pro tvorbu kožního mazu (Dunnett 2005).

5.1.4 Proteiny a aminokyseliny

Chlupy jsou tkáň na bázi bílkovin s vysokým podílem aminokyselinových zbytků obsahující síru. Aminokyselinové složení chlupových proteinů bylo značně studováno u mnoha druhů (Dunnett 2005).

Nejvíce obvyklou aminokyselinou v koňské srsti a žíních je cystein, kyselina glutamová, serin, arginin, leucin a glycin. Ve vědecké práci od Samata & Matsuda (1987) pozorovali rozdíl v obsahu aminokyselin u různých plemen koní. Studie neprokázala, proč dochází k naměření různých hodnot u pozorovaných plemen (Samata & Matsuda 1987).

U savců vyžaduje normální růst srsti, žíní, hřívy a keratinizace kůže asi 25 % denní potřeby bílkovin. V důsledku nedostatku bílkovin dochází k produkci abnormálních struktur žíní a vede ke snížení délky a průměru chlupu. V extrémních případech může ztenčení srsti a žíní vyvolat alopecii.

Koně nemohou absorbovat anorganickou síru, musí získávat organickou formu síry z rostlin nebo doplňků stravy. I přes popularitu doplňkových forem síry, je nejisté, zda se kvalita žíní a rychlost růstulepší. U jiných druhů, zvláště ovcí, může zvýšení síry v rámci nějakých limitů vést ke zvýšení rychlosti a kvality srsti (Dunnett 2005).

5.1.4.1 Metionin a serin

Metionin je esenciální aminokyselina, to znamená, že musí být dodáván z potravy nebo doplňků stravy.

Tělo využívá metionin a neesenciální aminokyselinu serin k tvorbě cysteinu. Ten je důležitý pro vytvoření kvalitního keratinu, protože díky němu vznikají disulfidové vazby mezi sousedními polypeptidovými řetězci v chlupu.

Vyplývá z toho, že samotný metionin není schopný syntetizovat cystein. Pokud chceme podpořit růst žíní, musí být přidán do krmení i serin (McCauley 1991).

5.1.5 Omega-3 mastné kyseliny

Mastné kyseliny mají důležitou roli v energetickém metabolismu, respiračních alergiích, udržování zdravé kůže a slouží jako prevence před kožním onemocněním.

Při krmení sena u koní, kteří jsou chováni pouze ve stájích, není poskytnuto dostatečné množství nenasycených mastných kyselin. Pomocí krmných koncentrátů se dá potřebná hladina doplnit (Bergero et al. 2002).

Omega-3 mastné kyseliny napomáhají k hydrataci pokožky, tím zamezují suché a svědivé pokožce. Díky tomu nedochází ke svědění a kůň nemá potřebu vyhledávat místa k podrbání kořene ocasu (Kawamura et al. 2011).

Rybí olej obsahuje vysoké množství omega-3, proto jeho přidání do krmné dávky má pozitivní vliv na růst žíní. Délka chlupových vláken se prodlužuje díky tomu, že omega-3 umožňuje delší anagenní fázi růstu chlupu a výrazně zvyšuje množení dermálních papilárních buněk v chlupovém váčku (Kang et al. 2018).

Omega-3 neslouží jen ke zlepšení kůže a srsti, ale při podávání intravenózně nebo při aplikaci lokálně urychluje hojení ran. A strava bohatá na omega-3 může u zvířat zabránit růstu nádorů (Huang et al. 2018).

Ve své studii O'Neill et al. (2002) zkoumal přínos lněného semínka na zmírnění atopické kožní reakce. Výsledky poskytují určité důkazy o tom, že lněné semínko má potenciální účinek snížit alergickou reakci u koní s letní vyrážkou. Semínko je jedním z přírodních rostlinných zdrojů, který obsahuje nejvyšší hodnotu kyseliny alfa-linolenové. Lněné semínko se běžně užívá do krmných dávek za účelem zlepšit kvalit pokožky a chlupů.

5.2 Genetické poruchy růstu žíní

5.2.1 Baškirský kůň

Zvlněná srst je typická pro Baškirské plemeno koní. Obvykle zimní srst má chlupy ve formě těsných prstenců, naopak na jaře je srst spíše jen vlnitá a hladká (viz Obr. 2-4). Hříva a ocasní žíně jsou také kudrnaté, zvlněné nebo jen zamotané. Někteří kudrnatí koně si v létě vytrhají žíně a hřívu až do bodu úplné alopecie, následně ale dojde ke zpětnému růstu chlupů. Z histologie letních a zimních chlupů nebyly zjištěny žádné významné změny, přesto se liší fenotypový projev (Scott 2004).

Tyto typy koní s kudrnatou srstí vykazují neúplnou nebo úplnou hypotrichozu. Hypotrichozou rozumíme ztrátu nebo redukci chlupů. Pokud se jedná o úplnou, projevuje se celkovou ztrátou ocasních žíní a hřívy (Thomer et al. 2018).

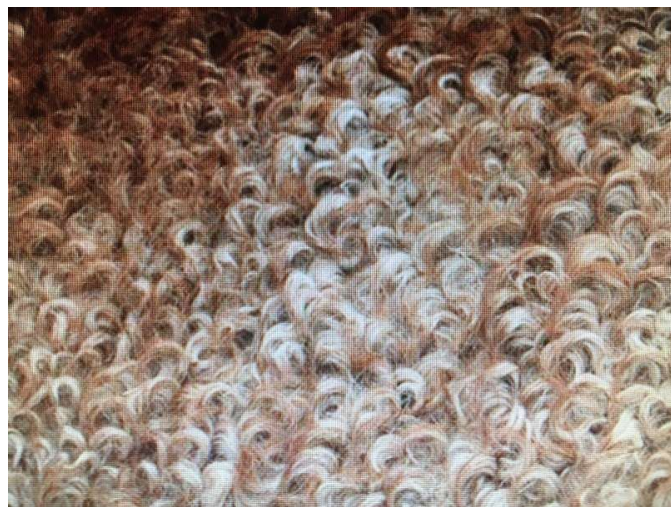
Toto plemeno je považováno za hypoalergenní, je známo, že častým kontaktem s těmito koňmi se zmírňují alergické reakce u většiny alergických jezdců (Morgenthaler et al. 2017).



Obr. 2 Lehce zvlněná srst (Morgenthaler et al. 2017)



Obr. 3 Vlnitá srst (Morgenthaler et al. 2017)



Obr. 4 Extrémně kudrnatá srst (Morgenthaler et al. 2017)

5.2.2 Syndrom nahého hříbete

Vysvětlení pro nedostatek srsti je mutace genu ST14, která vede k předčasnému ukončení signálu během produkce proteinu, díky kterému dochází k vývoji kůže a srsti. Normální gen kóduje dlouhý protein. Ale když dojde k mutaci, gen kóduje zkrácený protein, je fyzicky kratší než normální. A proto tento protein není pravděpodobně schopný dát informaci chlupovým folikulům, aby se vyvinuly tak, jako obvykle (viz Obr. 5). Výsledkem tedy toho je, že srst, hříva a žíně nejsou schopny vyrůst a hříbě je postižené syndromem nahého hříbete.



Obr. 5 Hříbě postižené syndromem nahého hříbete společně s jeho zdravou matkou. Postižené hříbě nemá skoro žádnou srst (Bauer et al. 2017)

Toto onemocnění se objevuje hlavně u plemene Akhal-Teke. Jejich plemenná kniha je uzavřena již od roku 1932, proto existuje vysoký stupeň inbreedingu vzhledem k omezenému genofondu. Díky tomu se u plemene Akhal-Teke udržuje recesivní gen, který genetickou poruchu podporuje a předává dál (Bauer et al. 2017).

5.2.3 Dystrofie hřívy a žíní

Hypotrichoza, známá také pod názvem folikulární dysplazie nebo dystrofie hřívy a žíní. Je stav, kdy se hustota a množství žíní výrazně snižuje. Často se objeví ztenčení či úplné vymizení chlupů kolem očí a pysků.

Některé formy onemocnění postihuje především žíně a hřívu, ty jsou pak typicky velmi řídké a křehké. Kůže u postižených koní je šupinatá a celkově tenká. Takto postižení koně mají normální období línání, ale nedojde ke zpětnému růstu nových chlupů a ztráta hřívy a ocasních žíní je trvalá (Chowdhary 2013).

Dystrofie žíní je vzácné dědičné onemocnění, objevující se nejčastěji u některých linií arabských koní. Může se nemoc objevit i u jiných plemen, jako jsou Bashkir Curly, Percheron a u klusáků Missouri Fox, důvod onemocnění je individuální, není známa žádná souvislost s

barvou žíní a touto nemocí. Velmi častý projev dystrofie je u plemen koní appaloosa, kde jsou tyto rysy u některých linií považovány za absolutně normální.

Klinické projevy se liší v závislosti na syndromu, ale ztráta chlupů u velmi mladých koní nebo vypadání žíní a hřívý jsou typické projevy tohoto onemocnění. Nemá to žádný velký dopad na celkové zdraví koně, nicméně může to vést ke ztrátě hodnoty koně pro další využití. Jedná se tedy pouze o estetickou vadu na koni (McKinnon 2011).

Barakat (2004) uvádí, že u křížence anglického plnokrevníka a peršerona došlo k vypadání srsti. Nejprve se skvrny vypadáných chlupů objevily na hlavě. Poté se začaly rozšiřovat po krku, bedrech, hrudi a zádech. Došlo ke ztrátě skoro celé srsti a začaly vypadávat žíně a hřívá. Ostatní koně, kteří byli v kontaktu s postiženým koněm, nevykazovali známky vypadané srsti. Z toho lze usuzovat, že onemocnění nebylo nakažlivé.

Z biopsie kůže byla zjištěna folikulární dysplazie v důsledku zředěné barvy. Toto onemocnění bylo pozorováno pouze u psů. Nemoc se objevuje u psů se stříbrnou nebo šedou barvou, popisovaný kůň byl šiml, to je zřejmě důvod tohoto onemocnění.

Normálně bývá pigment v chlupových folikulech rozprostřen rovnoměrně. Ale v případě folikulární dysplazie s ředěním barvy se černé pigmenty shlukují abnormálně na dně folikulu, což vede k zpomalení růstu chlupů. V důsledku toho chlupy vypadnou a nemohou zpětně narůst (Barakat 2004).

5.2.4 Alopecia areata

Alopecia areata (AA) způsobuje vypadávání chlupů v důsledku zánětlivých změn uvnitř a kolem chlupových kořínků a spodní části chlupových folikulů (Hoolahan et al. 2013).

Alopecie areata je imunosupresivní kožní onemocnění a může se vyskytovat v omezeném rozsahu nebo rozšířený po celém organismu. Jedná se o náhlou ztrátu hřívý, žíní a srsti po celém těle koně. Toto onemocnění je hlášeno u různých druhů včetně lidí, psů, koček, skotu i koní. Z celkového počtu koní s dermatologickým onemocněním alopecia areata představuje pouze 1 %. Pro AA u koní není k dispozici žádná účinná léčba, ale v mírných případech může dojít ke spontánnímu opětovnému růstu (Kim et al. 2011).



Obr. 6 Rozšířená alopecie zahrnující úplnou ztrátu chlupů v oblasti hřívý, žíní a očí. Doprovázené těžkou dystrofií kopyt (Bruet et al. 2008)

Je znám případ klisny francouzského klusáka s devítiměsíční anamnézou rozsáhlých a nezáznětlivých vylysaných míst po těle. Tato místa byla z počátku pouze na hlavě, ale později postupovaly na celé tělo včetně hřívý a žíní na ocasu (viz Obr. 6).

Dermakologickým vyšetřením byla zjištěna rozšířená alopecie celého těla. Navíc byla přítomna dystrofie všech čtyř kopyt. Devět měsíců po diagnóze tohoto onemocnění kopyta stále potřebovaly velkou péči a srst zpět nenarostla (Bruet et al. 2008).

Kim et al. (2011) uvádí případ koně s rozsáhlou ztrátou chlupů a svěděním po celém těle. Vypadané chlupy byly na hlavě, krku stehnech a proximální části končetin, ale oblast trupu, distální části končetin, hřívý a ocasu nebyla nijak ovlivněna. Jak pigmentovaná tak i nepigmentovaná kůže byla postižena v podobné míře. Po vyšetření byla zjištěna alopecie areata s dermatitidou způsobenou kvasinkami z rodu *Malassezia*.

5.3 Onemocnění

5.3.1 Otrava Leucénou bělohlavou

Leucéna bělohlavá je stále zelená rostlina, která je často používaná ke krmení přežvýkavců v tropických a subtropických oblastech. Je to rostlina s vysokou nutriční hodnotou, vysokým obsahem bílkovin a dobrou stravitelností, ale naopak při přehnaně vysoké spotřebě může vést k intoxikaci (Piexoto et al. 2008).

K otravě dojde, pokud je spotřeba Leucény bělohlavé více jak 30 % z celkové denní krmné dávky.

Minosin, který je obsažen v rostlině, je toxická neproteinová aminokyselina. Minosin a jeho metabolity narušují syntézu trijodtyroninu a tyroxinu. Následné zpomalení štítné žlázy snižuje metabolismus a funkčnost dalších systémů (Porto et al. 2017).

Hlavním znakem otravy Leucénou je vypadání hřívý a žíní, následně úbytek hmotnosti, apatie, nechutenství a neplodnost. Následkem toho je snížená produktivita zvířete a v krajních případech dochází k úhynu (Oliviera et al. 2009).

Počet chlupových folikulů je zredukován a většina z nich zůstala v klidové fázi nebo jsou ve fázi vypadnutí, to vede až k úplné ztrátě chlupů. Ke ztrátě chlupových folikulů dochází v důsledku ztenčení nebo naopak zesílení kůže (Almeida et al. 2006).

5.3.2 Plísňové onemocnění

Klinické příznaky kožního onemocnění u koní jsou vysoce variabilní a závislé na interakci hostitele, plísni a stupeň zánětu. Nejčastější klinický příznak je suchá a šupinatá léze na části těla tam, kde je srst jedince často vystavena tření např. sedlo. Obvykle se léze nachází na hlavě, krku, hrudníku a v pokročilejší fázi pak i na nohách, hřívě a ocasu. Na začátku onemocnění se objevují malé útvary se zvýšenými chlupy a postupně to vede až k úplnému vypadání srsti, hřívý a žíní (Mohamed et al. 2016).

5.3.2.1 Syndrom křehkého ocasu

Postiženým koním se vyvinul krátký ocas v důsledku odtržení žíní. Materiálové změny na ocasních žíních se projevují tak, že žíně jsou slabé, křehké a snadno se dají vytrhnout (viz Obr 7).

Rozsáhlé epidermiologické, toxikologické a mikrobiologické studie prokázaly, že tento syndrom byl spojen s invazí vláknitých, keratofilních plísni. Lokalizované jsou pouze na žíních a dokonce i v případě pokročilého stádia hříva, srst a kopyta nejsou ovlivněna a klinické příznaky dermatitidy se nikdy nevyvíjí na kůži ocasu.



Obr. 7 Syndrom křehkého ocasu (Wong et al. 20012)

Navzdory hygienickým opatřením a pravidelnému používání desinfekce stav u postižených koní přetrvával (Wong et al. 2012).

Tato choroba byla poprvé popsána v roce 2004, jedná se tedy o nově objevenou plíseň, která je také známá pod názvem houba hongkongských koní.

Po testech vědci zjistili, že srst kočky, psa, králíka, myši ani vlasy člověka nebyly ovlivněny touto plísní (Mohamed et al. 2016).

Toto onemocnění je vysoce nakažlivé, proto je potřebný vysoký stupeň hygieny a okamžitá karanténa pro postižené jedince (Constable et al. 2017).

5.3.2.2 Bílá piedra

Piedra je vzácná plísňová infekce způsobená *trichosporon beigeli*, která způsobuje bílé uzlíky na chlupových stvolech (viz Obr. 8), které způsobují poškození a zlomení chlupu. Nejčastěji jsou zasaženy ocas, hřívá a distální část končetin (Lavoie 2019).

Zdroj infekce není zcela znám, ačkoliv tento typ plísně byl izolován v přírodě z půdy a rostlin, přímá přenos plísně na koně je považován za zcela vzácný. Toto onemocnění napadá

chlup pak chlupovou kutikulou, tam probíhá růst plísně, po té kutikula praskne a bílé útvary se dostanou na povrch chlupu (Scott & Miller 2010).

Bílá piedra je mykóza vyskytující se u zvířat, jako jsou koně, osli, opice, některé druhy domácích zvířat, ale výskyt je znám i u lidí.

Toto onemocnění bylo nalezeno v širokém geografickém rozšíření, včetně tropických i mírných oblastí (Magalhães et al. 2008).



Obr. 8 Bílé uzlíky na chlupech vzniklé napadením bílé piedry (Bonifaz et al. 2010)

5.3.2.3 Kvasinka z rodu *Malassezia*

Rod *Malassezie* je uveden jako nově vznikající kvasinkový patogen. Až donedávna bylo známo pouze sedm druhů, ale nově jsou získané informace i o druhu, který se objevil u koní (Gupla et al. 2004).

Za posledních několik let se počet druhů zařazených do rodu *Malassezia* navýšil na 14 (Aldrovandi et al. 2016).

Kvasinka se běžně nachází na povrchu kůže a živí se kožním mazem. Je přítomna u většiny zdravých jedinců, ale mohou být také zapojeny do několika kožních onemocnění (Didehdar et al. 2014).

Druh kvasinek z rodu *Malassezia* byl identifikován na mléčných žlázách, které intenzivně svěděly, klisny si odíraly ocas i břicho (viz Obr. 9). Svědění bylo tak silné, že klisny ocasní žíně úplně vytrhaly (White 2015).



Obr. 9 Odřeny kořen ocasu jako důsledek kvasinkové infekce (White 2015)

5.3.3 Parazité

5.3.3.1 Ektoparazité

Jsou to organismy, které napadají kůži nebo kožní deriváty jiných organismů nebo hostitelů. U hostitelů parazitují v různém časovém intervalu a období, často jsou tyto organismy pro napadené jedince škodlivé.

Ektoparazité způsobují výrazné zamoření u mnoha domácích druhů zvířat. A je také známo, že některé druhy mohou napadat širší škálu hostitelů. Díky mezikontinentální přepravě zvířat se rozšíření ektoparazitů rapidně navýšil i do oblastí, kde dříve jejich výskyt nebyl.

Drtivá většina ektoparazitů jsou bezobratlí a jedná se hlavně o členovce (Hopla et al. 1994).

5.3.3.2 Hypersenzitivní reakce na kouknutí hmyzem

Přecitlivělost na kousnutí hmyzem, známé také pod názvem letní vyrážka, je alergické kožní onemocnění u koní.

Z počátku alergie postihuje oblast hřívky a ocasu, následuje sebepoškozování, což vede k mechanickému poškození chlupů, s tím spojené i vypadání ocasních žíní a přispívá to k rozvoji sekundárních bakteriálních infekcí (viz Obr. 10)

Letní vyrážka je způsobena kousnutím hmyzu z rodu pakomárců. Náchylnost jedince na onemocnění koreluje s genetikou, prostředím a plemenem. Onemocnění je popsáno po celém světě a postihuje přibližně 10 % koní všech plemen (Jonsdottir et al. 2019).



Obr. 10 Alopetická oblast na ocasu. Křehké chlupy a chronicky zesílená pokožka svědčí o lézích v důsledku přecitlivělosti na *Culicoides* (Curnow 2020)

Na Islandu není letní vyrážka uznána jako onemocnění, protože se tam nevyskytují pakomárci a koně tímto onemocněním netrpí. Naopak vysoký výskyt letní vyrážky je u islandských koní převezenných do Evropy, kde se poprvé setkají s pakomárci (Wilson 2014).

Přestože toto onemocnění je velmi časté, jedinou dostupnou formou léčby je snížení vystavení hmyzu pomocí ustájení, použití dek nebo repelentů. Potlačení doprovodných příznaků onemocnění je možné díky glukokortikoidům, používají se i antihistaminika, ale při léčbě tělní vyrážky mají omezenou účinnost (Jonsdottir et al. 2019).

Přecitlivělost na kousnutí hmyzem je závažné chronické onemocnění, pro které není vyvinutá účinná léčba.

Eozonofily, jsou bílé krvinky řazené do granulocytů, mohou být běžnou příčinou onemocnění. Je známo, že eozinofily nejsou pouze lokálně v lézích, ale vyskytují se i v krvi. Jejich hladina v krvi silně koreluje se závažností onemocnění. Proto jsou častým důvodem studií, ve kterých se zkoumá očkování na letní vyrážku (Fettelschoss et al. 2018).

5.3.3.2.1 Dermatitida způsobená čmelíkem kuřím

Čmelík kuří je relativně malý ektoparazit s přibližnou délkou 1,5 mm a barva je od šedé do hnědé až červené. Parazit je typický hlavně pro drůbež a další druhy ptactva. Jsou ale známy vzácné případy, kdy se objevil u psů, lidí a jiných savců.

Čmelík není aktivní přes den, je zalezlý ve škvírách v prostředí. Jeho aktivita začíná až s příchodem tmy, začne napadat organismy a sát krev. Krmí se okolo 1-2 hodin, pak poté se opět ukryje. Čmelík vydrží v prostředí bez hostitelů až jeden rok (Sparaganno et al. 2014).

Kůň napadený tímto parazitem trpí velmi silným svěděním celého těla, dochází k vypadání chlupů v oblasti hlavy, krku a steh. Svědění, spojené se zánětem kůže, se rozšíří

na hřívu a ocas, což vede ke skoro úplné ztrátě těchto chlupů. U takto postižených koní se objevuje i úbytek hmotnosti.

U nemocných koní byla zjištěna přecitlivělost na čmelíky kuří. Byla doporučena desinfekce kurníku s napadenými slepicemi, ale i celého okolí, protože drůbež se mohla volně pohybovat (Mignon a Losson 2007).

5.3.3.2 Napadení všenkou koňskou

Všenka je malý cizopasník o velikosti asi 2 mm žluté až hnědé barvy. Je to parazit, který je plně závislý na hostitelském organismu, proto celý jeho životní cyklus od vajíčka po dospělé probíhá na napadeném jedinci (Laser et al. 2005).

Všenky nesají krev, jako například vši, ale jejich potravou jsou kožní buňky, které se odlupují z povrchu pokožky. Často se vyskytují v oblasti hlavy, hřívky a na kořeni ocasu.

Alergeny přítomné ve slinách a výkalech parazitů způsobují silné podráždění, zesílení kůže a svědění v napadeném místě (Gawler et al. 2005).

Těžké zamoření je často spojováno s nekvalitním ustájením, anebo jako důsledek jiné choroby.

Úroveň hodnoty napadených zvířat je obvykle vyšší v zimním období. Kůň má hustou srst a díky tomu mají všenky ideální mikroklima, které potřebují ke svému životu (Mencke et al. 2004).

K přenosu všenky může dojít během přímého kontaktu mezi koňmi nebo při používání podsedlových deček a jiného vybavení na více koní.

Při vysoké infekci může všenka koňská přenášet virus infekční anemie (Larsen et al. 2005).

5.3.3.3 Endoparazité

Endoparazité parazitují přímo v těle hostitele a způsobují různý stupeň poškození v závislosti na druhu a počtu přítomných parazitů v těle, na nutričním a imunitním stavu zvířete.

Parazité jsou zodpovědní za špatnou tělesnou kondici, snížení výkonu, průjem, koliky, špatnou reprodukci, krátkou životaschopnost a náchylnost k dalším infekčním onemocněním (Nakayima et al. 2016).

5.3.3.4 Roup koňský

Roup koňský je poměrně velká hlístice (až 10 cm dlouhá), která sídlí v tlustém střevě (Nielsen et al. 2014)

Dospělý jedinci přežívají v tlustém střevě, samičky se po oplození vysouvají z konečníku a kladou vajíčka do jeho okolí. Počet oplozených vajíček je okolo 8000-60000

tisíc. Typický projev přítomnosti roupa jsou tedy viditelné nažloutlé až bílé pruhy lepivé hmoty okolo konečnicku.

Ty způsobují silné podráždění a svědění, které vede koně k tření zadních končetin a ocasu proti stromům, sloupkům nebo stěnám, což často vede k mechanickému poškození žíní a kůže na ocasu (Saeed et al. 2019).

Nakažená vajíčka se odlupují do prostředí a napadení dalšího koně dochází při pozření kontaminovaného krmiva, pastvy nebo olíznutím místa, kde došlo ke tření ocasních žíní (Sellon et al. 2014).

Roup infikuje koně a jiné koňovité po celém světě. Dospělí jedinci se vyskytují hlavně u odstávčat, ročků a adolescentů, zřídka u dospělých koní. Zatím co nezralý roup se vyskytuje u koní všech věkových kategorií.

Roup koňský není nijak smrtelně nebezpečný, spíše koním způsobuje jen nepohodlí, pokud není léčba zanedbaná (Marchiondo et al. 2019).

5.4 Růst žíní ovlivněn věkem, barvou nebo typem ustájení koně

Podle práce Traulsen (2011), která se zabývala růstem žíní, bylo zjištěno, že rychlost růstu žíní je ovlivněn barvou i věkem koně.

Hnědáci mají nejpomalejší růst žíní, během 6 měsíců se ocasní žíně prodloužily o 8,1 cm. Zatím co u ryzáků a šimlů jsou hodnoty o něco vyšší.

Ze srovnání růstu žíní podle věku koně vyplývá, že s vyšším věkem se růst žíní zhoršuje, podle pozorovaných koní bylo zjištěno, že koně ve věku od 3–5 let mají průměrný přírůstek 8,8 cm, u koní ve věku od 10–23 let je nárůst pouze jen 8,2 cm.

Různé prostředí farem, které byly do tohoto výzkumu zařazené, neměl žádný významný vliv na výsledek růstu.

O vlivu barvy srsti u koní na růst ocasních žíní je známo velice málo. Existuje jasný rozdíl mezi hnědými a zbývajícími barvy koní. Rychlejší růst by mohl být založený na nepřítomnosti syntézy melaninu.

Negativní vliv vyššího věku koně na růst žíní může být vysvětlen pomocí nižší aktivity chlupových folikulů u starších jedinců (Traulsen 2011).

Siwinska et al. (2018) zkoumala koncentraci minerálů polských koníků, kteří byli buď celoročně venku na pastvě, nebo ustájení pouze ve stájích. Výběr jedinců byl naprosto náhodný.

Z morfologické analýzy nebyly patrné žádné výrazné rozdíly ve vzhledu žíní. Průměrný obsah minerálů v obou skupinách byl vyrovnaný, což znamená, že typ ustájení nemá žádný vliv na koncentraci minerálů a ani na zlepšení růstu žíní.

Tyto výsledky mohou být ovlivněny tím, že studovaný soubor jedinců byl stejného plemene se stejnou barvou a umístěn na jednom geografickém místě (Siwinska et al. 2018).

5.5 Růst žíní u koňovitých

Průměrná rychlost růstu žíní, dokonce i mezi blízkými příbuznými druhy, může být velmi odlišná. Rychlost může být ovlivněna fotoperiodou, okolními teplotami, různými hormony, nutričním stavem a celkově zdravotním stavem zvířete. Lze tedy předpokládat, že se to bude lišit u druhů, populací a dokonce i jedinců stejného druhu žijících v jiném prostředí.

Tento problém byl zkoumán ve studii porovnávající tři druhy koňovitých, jedná se o koně domácího (*Equus caballus*), koně Przewalského (*Equus ferus przewalskii*) a o asijského divokého osla v mongolské Gobi.

Ve vysoce sezonním prostředí lze předpokládat, že změny budou ovlivněny podmínkami prostředí např. zamrznuté povrchové vody, dostupnost sněhu jako zdroj vody, možnosti získávání potravy.

Ukázala se značná variabilita mezi jednotlivými druhy. Vzorky u koní Przewalských vykazovali rozdílný růst žíní i přes to, že koně byli vystaveni stejným podmínkám. Velmi zřetelně byl vidět rozdíl v rychlosti růstu. Byly viditelné rozdíly i mezi jednotlivými ročními obdobími.

Předpokládal se konstantní růst i u domácích koní. U nich se růst žíní nezměnil ani po změně krmiva nebo střídání ročních období.

Přírůstek ocasních žíní o délce 10 mm lze očekávat u Przewalských koní a asijských divokých oslů během 17-19 dní. U koní domácích 10 mm naroste asi za 13 dní (Šturm a kol., 2016).

6 Závěr

Informace uvedené v této bakalářské práci předkládají ucelený přehled o faktorech ovlivňujících růst koňských žíní. Je patrné, že nelze tyto faktory separovat beze zbytku od ostatních věcí, které ovlivňují kondici celého zvířete. Zmíněné faktory totiž neovlivňují samozřejmě pouze růst koňských žíní, ale zvíře jako celek. Naproti tomu lze říci, že právě jakostní žíně jsou jakousi vizitkou zdravého zvířete. Kondice zvířete je pak neméně ovlivňována probranými tématy v této práci. Určující je kupříkladu výživa, genetika nebo nemoci.

Základem zdravého zvířete je vyvážená strava a přístup chovatele, který zohledňuje věk zvířete. Lze tedy říct, že současný welfare přístup k chovu koní, by měl vycházet i z faktorů uvedených v této bakalářské práci.

Na úplný závěr lze použít analogii s námi lidmi. Platí totiž, že stejně jako nemocnému a oslabenému člověku padají vlasy, tak i nemocný či podvyživený kůň nebude mít kvalitní srst a ani žíně v ocasu.

7 Literatura

- Aldrovandi AL, Osugui L, Coutinho SDS. 2016. Is *Malassezia nana* the main species in horses ear canal microbiome. *Brazilian Journal of Microbiology* **47**:770-774.
- Almeida APMG, Kommers GP, Nogueira APA, Júnior LGB, Prado Marques BMF, Lemos RAA. 2006. Avaliação do efeito tóxico de *Leucaena leucocephala* em ovinos. *Perquisa Veterinária Brasileira* **26**:190-194.
- Almohanna MH, Ahmed AA, Tsatalis PJ. 2018. The role of Vitamins and Minerals in hair loss. *Dermatology and Therapy* **9**:51-70.
- Alson L, Fuchs E. 2006. The hair cycle. *Journal of Cell Science* **119**:391-393.
- Asano K, Suzuki K, Chiba M, Sera K, Asano R, Sakai T. 2005. Relationship between Trace Elements Status in Mane Hair and Atrial Fibrillation in Horse. *Journal of Veterinary Medical Science* **7**:769-771.
- Barakat C 2006. A Gray Gelding's Mysterious Hair Loss. *EQUUS* magazine. Available from https://equusmagazine.com/diseases/hairloss_102406-8278 (accessed June 2006).
- Barros LH, Marques MTS, Stefani V. 2016. The use of epifluorescence microscopy and fluorescent dyes for visualization of *Oxyuris equi* eggs. *Veterinary Parasitology* **226**:162-166.
- Bauer A, et al. 2017. A Nonsense Variant in the ST14 Gene in Akhal-Teke horses with Naked Foal Syndrome. *Genes, genomes, genetics* **7**:1315-1321.
- Bergero D, Miraglia N, Polidori M, Ziino M, Gagliardi D. 2002. Blood serum and Skin fatty acid levels in horses and the use of dietary polyunsaturated fatty acids. *Animal Research* **51**:157-163.
- Blanpain C, Lowry EW, Geoghegan A, Polak L, Fuchs E. 2004. Self-Renewal, Multipotency, and the existence of two cell populations within an epithelial stem cell niche. *Cell Press* **118**:635-648.
- Bolormaa B, Dream YJ, Enkhtuya D. 2008. A study of the Diameter Distribution and Tensile Property of Horse Tail Hair. *Journal of Natural Fibers* **4**:1-11.
- Bonifaz A, Gómez-Daza F, Paredes V, Ponce MR. 2010. Tinea versicolor, tinea nigra, whitw piedra and black piedra. *Clinics in Dermatology* **28**:140-145.
- Borges RC, Roberts CJ, Wilkins GD, Rollins ED. 2001. Relationship of melanin degradation products to actual melanin content. *Analytical Biochemistry* **290**:116-125.
- Brikmann L, Gerken M, Riek A. 2011. Adaptation strategies to seasonal changes in environmental conditions of a domesticated horse, the Shetland pony. *The Journal of Experimental Biology* **215**:1061-1068.
- Bruet V, Degorce-Rubiales F, Abadie J, Bourdeau P. 2008. Severe alopecia areata and onychodystrophy on all four feet of French trotter mare. *The Veterinary Record* **162**:758-760.
- Brychta P, Stanek J. 2014. *Estetická plastická chirurgie a korektivní dermatologie*. Grada Publishing, Praha.
- Casadevall A, Rosa LA, Nosanchuk DJ. 2000. Melanin and virulence in *Cryptococcus neoformans*. *Current Opinion in Microbiology* **3**:354-358.
- Constable DP, Hinchcliff WK, Done HS, Grunberg W. 2017. *Veterinary Medicine*. Elsevier, St. Luis.

- Crandell KM. 2000. Vitamin Requirements in the Horse. *World Equine Veterinary Review* 5:15-20.
- Curnow B. 2020. Diagnostic and management of the itchy horse. *In Practice* 42:47-55.
- Desta B, Maldonado G, Reid H, Puschner B, Maxwell J, Agasun A, Humphreys L, Holt T. 2011. Acute selenium toxicosis in polo ponies. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 3:623-628.
- Dewes HF, Lowe MD. 2011. Suspected selenium poisoning in a horse. *New Zealand Veterinary Journal* 35:53-54.
- Didehdar M, Mehbod ASA, Eslamrad Z, Mosayebi M, Hajhossein R, Ghorbanzade B, Khazaei MR. 2014. Identification of *Malassezia* Species Isolated from Patients with Pityriasis Versicolor Using PCR-RFLP Method in Markazi Province, Central Iran. *Iran Journal of Public Health* 5:682-686.
- Donoghue S, Kronfeld DS, Berkowitz SJ, Copp RL. 1981. Vitamin A Nutrition of the Equine: Growth, Serum Biochemistry and Hematology. *Journal of Nutrition* 111:356-374.
- Dunnett M, Lees P. 2003. Trace element, toxic and drug elimination in hair with particular reference to the horse. *Research in Veterinary Science* 75:89-101.
- Dunnett M, Lees P. 2004. Retrospective detection and deposition profiles of potentiated sulphonamides in equine hair by liquid chromatography. *Chromatographia* 59:69-78.
- Dunnett M. 2005. The diagnostic potential of equine hair a comparative review of hair analysis for assessing nutritional status, environmental poisoning and drug uses and abuse. Pages 85-106 in Pagan J, Geor RJ, editors. *Advances in equine nutrition III*. Kentucky Equine Research, Kentucky.
- Dylevský I. 2009 *Funkční anatomie*. Grada Publishing, Praha.
- Fettelschoss A, Fettelschoss V, Olomski F, Birkmann K, Thoms F, Buhler M, Kummer M, Zeltins A, Kundig MT, Bachmann FM. 2018. Active vaccination against interleukin-5 as long-term treatment for insect-bite hypersensitivity in horses. *Allergy* 74:572-582.
- Gawler R, Coler GR, Stafford KA. 2005. Prevalence and distribution of the horse louse, *Werneckilla equi*, on hides collected at a horse abattoir in south-west England. *Veterinary Record* 157:419-420.
- Ghallab A, Ahmed AY, Safwat A. 2018. Hair histology as a tool for forensic identification of some domestic animal species. *Excli Journal* 17:663-670.
- Guo EL, Katta R. 2017. Diet and hair loss effects of nutrient deficiency and supplement use. *Dermatol Pract Concept* 7:1-10.
- Gupla KA, Boekhout T, Theelen B, Summerbell R, Batra R. 2004. Identification and Typing of *Malassezia* Species by Amplified Fragment Length Polymorphism and Sequence Analyses of the Internal Transcribed Spacer and Large – Subunit Regions of Ribosomal DNA. *Journal of Clinical Microbiology* 9:4253-4260.
- Hoolahan ED, White DS, Outerbridge AC, Shearer LP, Affolter KV. 2013. Equine alopecia areata: a retrospective clinical descriptive study at the University of California. *Scientific Paper* 24:282-e64.
- Hopla CE, Durden LA, Keirans JE. 1994. Ectoparasites and Classification. *Revue scientifique et technique* 13:985-1017.
- Hosnedlová B, et al. A Summary of New Findings on the Biological Effects of Selenium in Selected Animal Species. *International Journal of Molecular Sciences* 18:758-760.

- Huang IH, Wang PW, Yang SC, Chou WL, Fang JY. 2018. Cosmetic and Therapeutic Applications of Fish Oils Fatty Acids on the Skin. *Marine Drugs* **8**:256-276.
- Chowdhary BP. 2013. *Equine Genomics*. John Wiley & Sons, New York.
- Jancíková P., Horký P., Zeman L. 2012. The effect of various copper sources on the trace elements profile in the hair, plasma and faeces and copper activity in the organism of horses. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* **6**:145-151.
- Jonsdottir S, Cvitas I, Svansson V, Fettelschloss A, Torsteinsdottir S, Marti E. 2019. New Strategies for Prevention and Treatment of Insect Bite Hypersensitivity in Horses. *Veterinary Dermatology* **8**:303-312.
- Kang J. et al. 2018. Mackerel-Derived Fermented Fish oil Promotes Hair Growth by Anagen-stimulating pathways. *International Journal of Molecular Sciences* **9**: 1-14.
- Kania M, Mikolajewska D, Marycz K, Kobielarz M. 2009. Effect of diet on mechanical properties of horses hair. *Acta of Bioengineering and Biochenics* **3**:53-57.
- Kawamura A, Ooyama K, Kojima K, Kachi H, Abe T, Amano K, Aoyama T. 2011. Dietary Supplementation of Gamma-Linolenic Acid Improves Skin Parameters in Subjects with Dry Skin and Mild Atopic Dermatitis. *Journal of Oleo Science* **60**:597-607.
- Kim YD, Johnson JP, Senter D. 2011. Diagnostic Exercise: Severe Bilaterally Symmetrical Alopecia in Horse. *Veterinary Medical Diagnostic Laboratory* **6**:1216-1220.
- Kline CR. 1988. *Horse Nutrition*. The Ohio State University, Columbus.
- Kobrová J, Válka R. 2017. *Terapeutické využití tejpování*. Grada Publishing, Praha.
- Křivánková M, Hradová M. 2009. *Somatologie*. Grada Publishing, Praha.
- Langmeier M, Kittnar O, Marešová D, Pokorný J. 2009. *Základy lékařské fyziologie*. Grada Publishing, Praha.
- Larsen SK., Eydal M, Maneke N, Sigurosson H. 2005. Infestation of *Wernerneckiella equi* on Icelandic horses, characteristics of predilection sites and lice dermatitis. *Parasitology Research* **96**: 398-401.
- Lavoie PJ. 2019. *Blackwell's Five-Minute Consult*. John Wiley & sons, Hoboken.
- Lefebvre D, Lips D, Odberg OF, Giffroy MJ. 2007. Tail docking in horses: a review of the issues. *The Animal Consortium* **8**:1167-1178.
- Lindgren G, Naboulsi R, Frey R, Solé M. 2020. Genetics of Skin Disease in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practica* (2073-4425) DOI: 10.1016/j.jveq.2020.03.010.
- Ludvíková E, Pavlata L. 2005. Selen a vitamín E v chovech koní v České republice. *Veterinářství* **55**:642-645.
- Magalhaes RA, Mondino SS, Silva M, Nishikawa MM. 2008. Morphological and biochemical characterization of the aetiological agent of white piedra. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **103**:786-790.
- Manthe NB, Youngs RC. 2013. An Overview of Vitamin Requirements of the Domestic Horse. *Animal Science Education* **42**:179-184.
- Marchiondo AA, Cruthers RL, Fourie JJ. 2019. *Parasiticide screening*. Academic Press, London.
- Marvan F. 1992. *Morfologie hospodářských zvířat*. Česká zemědělská univerzita, Praha.

- Matherne EM, Cockeril K, Zhou Y, Bellamkonda M, Hu LD. 2018. Mammals reperf mosquitoes with their tails. *The Company of Biologists* (1477-9145) DOI: 10.12.1242/jeb.178905.
- McCauley. 1991. Nutritional Supplement for the Hoof and Coat. United States Patent and Trademark Office, Spojené Státy Americké. 5066498.
- McDonald P. 2002. *Animal Nutrition*. Pearson Education, London.
- Merkurová A, Orel M. 2008. *Anatomie a fyziologie člověka*. Grada Publishing, Praha.
- Mignon B, Losson B. 2007. Dermatitis in a horse associated with the poultly mite (*Dermanyssus gallinae*). *Veterinary Dermatology* 19:38-43.
- Mihajlovič M. 1992. Selenium toxicity in domestic animal. *Srpska Akademija Nauka i umetnosti* 42:131-144.
- Mohamed KR, El-Yazeed AE, Hossan A, El-Hariri M. 2016. *Equine Mycoses & Mycotoxicoses*. Animal Health Research Institute, Giza.
- Morgenthaler C, et al. 2017. A missense variant in the coil1A domain of the keratin 25 gene is associated with the dominant curly hair coat trait (Crd) in horse. *Genetics Selection Evolution* 49:1-10.
- Morgenthaler, C, et al. 2017. A missense variant in the coil1A domain of the keratin 25 gene is associated with the dominant curly hair coat trait (Crd) in horse. *Genetics Selection Evolution* (1297-9686) DOI: 10.1186/s12711-017-0359-5.
- Nakayime J, Kabasa W, Aleper KD, Okidi D. 2017. Prevalence of endo-parasites in donkeys and camels in Karamoja sub-region, North-eastern Uganda. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 9:11-15.
- Návesník J, Krejčová A, Černohorský T, Pátková A, Petrovická I. 2017. High throughput method for multielemental analysis of horse hair by oaTOF-ICP-MS. *Chemical Papers* 71:991-998.
- Nobahin A, Eloun AA, Naset ASS. 2017. Expert System for Hair Loss Diagnosis and Treatment. *International Journal of Engineering and Information Systems* 1:160-169.
- O'Neill B, McKee S, Clarke FA. 2002. Flaxseed (*Linum usitatissimum*) supplementation associated with reduce skin test lesional area in horses with *Colicoides* hypersensitivity. *Canadian Journal of Veterinary Research* 6:272-277.
- Ogiona D. 2011. Fever, fever patterns and diseases called 'fever'. *Journal of Infection and Public Health* 4:108-124.
- Oliveira LAT, Fregona MG, Souza VRC, Fernander WR, Coelho CS. 2009. Intoxicação natural por leucena (*Leucaena leucephala*) em um equino. *Ciência Veterinária nos Trópicos* 12:55-59.
- Osthaus B, Proops L, Long S, Bell N, Hayday K, Burden F. 2017. Hair coat properties of donkeys, mules and horses in a temperate climate. *Equine Veterinary Journal* 50:339-342.
- Otomar k, 2011 *Lékařská fyziologie*. Grada Publishing, Praha.
- Peixoto PV, Franca TF, Cunha BH. 2008. Intoxicação espontanea por *Leucaena Leucocephala* em uma cabra, no Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Rural* 38-551-555.
- Porto RM, Moscardini RCA, Novais PFE, Cabral LSS, Lima MME, Castro BM. 2017. Intoxicação natural e experimental por *Leucaena leucocephala* em equinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 8:829-834.

- Ratjen A, Anke M, Fürll M. 2017. Selen, Kupfer und Zink Gehalte in braunen, schwarzen sowie weissen Deck, Mähnen und Schweifhaaren bei Pferden zweier Standorte. *Pferdeheilkunde* 33:59-65.
- Reece WO. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada Publishing, Praha.
- Rocken M, Schaller M, Sattler E, Burgdorf W. 2018. *Atlas Dermatologie*. Grada Publishing, Praha.
- Rokyta R. 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie*. Grada Publishing, Praha.
- Sacrococcygeal luxation and complete tail amputation following a tail pull injury in a horse. *Canadian Veterinary Journal* 60:1094-1098.
- Saeed AM, et al. 2019. Systematic review of gastrointestinal nematodes of horses from Australia. *Parasites & Vectors* 12:1-16.
- Samata T, Matsuda M. 1988. Studies on the Amino Acid Compositions of the Equine Body Hair and the Hoof. *The Japanese Journal of Veterinary Science* 50:333-340.
- Scott WD, Miller HW. 2010. *Equine Dermatology*. Elsevier Books, Missouri.
- Scott WD. 2004. Skin of the neck, mane and tail of the curly horse. *Equine Veterinary Education* 16:201-206.
- Sellon CD, Long M. 2014. *Equine Infectious Diseases*. Elsevier Health Science, Missouri.
- Siwinska N, Zak A, Slowokowska M, Kubiak K, Jaworski Z, Niedzwiedz A. 2018. Morphology and elemental analysis of free range and stable Polish Konik horses hair using Energy-dispersive x-ray spectroscopy (EDS). *Polish Journal of Veterinary Sciences* 21:65-72.
- Strachurska A, Robovsky J, Bocian K, Janczarek I. 2015. Changes of coat cover in primitive horses living on a reserve. *Journal of animal science* 93:1411-1417.
- Šturm MB, Pukazhenti B, Reed D, Ganbaatar O, Sušník S, Haymerle A, Voigt CHC, Kaczensky P. 2015. A protocol to correct of segmentally cut tail hair to a common timeline. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 29:991-1093.
- Thomer A, Christmann A, Gottschalk M, Naccache F. 2018. An epistatic effect of KRT25 on SP6 is involved in curly coat in horses. *Scientific Reports* 8:1-12.
- Topczewska J, Krupa W. 2013. Influence of horse breed and housing system on the level of selected elements in horses hair. *Journal of Elementology* 18:287-295.
- Trauslen I, Folster N, Blobel K, Krieter J. 2011. Untersuchungen zum Wachstum des Schweifhaares beim Warmblutpferd. *Verlag Euden Ulmer* 83:225-232.
- Wang B, Yang W, McKittrick J, Meyers AM. 2016. Keratin: Structure, mechanical properties, occurrence in biological organisms, and efforts at bioinspiration. *Progress in materials science* 76:229-318.
- White SD, Yu AA. 2006. *Equine Dermatology*. American Association of Equine Practitioners Proceedings 52:457-500.
- White SD. A diagnostic approach to the pruritic horse. *Equine Veterinary Education* 27:156-166.
- Wilson DA. 2014. Immune responses to ectoparasites of horses, with a focus on insect bite hypersensitivity. *Parasite Immunology* 36:560-572.
- Wilson JA, Darpel EK, Mellor SP. 2008. Where Does Bluetongue Virus Sleep in the Winter?. *Public Library of Science* 8:1612-1617.

- Wong SSY, Ngan AHY, Riggs CM, Teng JLL, Choi GKY, Poon RWS, Hui JJY, Low FJ, Luk A, Yuen K. 2012. Brittle tail syndrome is an emerging infection in horse caused by a keratonilytic fungus *Equicapillomyces hongkongensis*. *Veterinary Microbiology* **155**:388-408.
- Yu Y, Yang W, Meyers AM. 2017. Viscoelastic properties of α -keratin fibres in hair. *Acta Biomaterialia* **64**:15-28.

