

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Ověření účinnosti léčivých bylin ve výživě koní pro
zlepšení jejich zdravotního stavu**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Karolína Havelková

Obor studia: Výživa zvířat a dietetika

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Plachý, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Ověření účinnosti léčivých bylin ve výživě koní pro zlepšení jejich zdravotního stavu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu práce Ing. Vladimíru Plachému, Ph.D. za poskytnuté konzultace, cenné rady a náměty, ochotu a odborné vedení při zpracování mé diplomové práce. Mé poděkování patří též vedení firmy White Grant s.r.o. za poskytnutí směsi k experimentální části mé diplomové práce. A v neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině za projevenou podporu během studia.

Ověření účinnosti léčivých bylin ve výživě koní pro zlepšení jejich zdravotního stavu

Souhrn

S ohledem na trendy poslední dekády, tedy navracení se k přírodní léčbě jak u lidí, tak i u zvířat, bylo cílem práce ověřit účinnost bylinného přípravku, který je doporučován při léčbě respiračních onemocnění u koní.

Pro experimentální část této práce byl použit veterinární dietetický přípravek HERBAL HORSE NR°2 DÝCHÁNÍ, který byl koním podáván v krmivu v suchém stavu, případně lehce navlhčený, nebyl však louhovaný ve vodě.

Experimentální část práce probíhala v období od října 2018 do února 2019 na celkem deseti koních. Z toho 8 koní trpělo různými dýchacími obtížemi a dva koně byli klinicky zdraví. U všech koní byly alespoň 14 dní před započítáním pokusného sledování vysazeny veškeré jiné bylinné preparáty a v průběhu sledování nebyly žádné jiné bylinné přípravky nasazeny.

Celkem třikrát byla zdravým i nemocným koním měřena dechová frekvence. První měření proběhlo den před nasazením bylinné kůry, měření druhé proběhlo čtrnáctý den kůry a měření třetí proběhlo dvacátý osmý, tedy poslední den kůry.

Dechová frekvence byla měřena jednak v klidu, na koním známém místě a v době, kdy koně odpočívali a pokud možno nebyli vyrušováni vlivy, které by mohly ovlivnit jejich dechovou frekvenci. Dále proběhlo měření po zátěži, která byla přizpůsobena zdravotnímu stavu koně, a to ihned po skončení práce, avšak nejpozději do 15 sekund od ukončení aktivity koně.

Zhodnocení proběhlo pomocí statistických metod a porovnáním jednotlivých měření. Z výsledků je možno usuzovat, že veterinární přípravek měl pozitivní účinky na zdravotní stav koní, kteří trpěli onemocněním respirační soustavy. Bylo by však vhodné měření opakovat za takových podmínek, aby bylo dosaženo co nejmenšího působení vnějších vlivů na dechovou frekvenci.

Klíčová slova: koně, krmení, zdravotní stav, léčivé byliny

Verifying the efficiency of medicinal herbs in horse nutrition to improve their health condition

Summary

Taking into account the trends of the last decade, thus returning to natural treatment for both humans and animals, the aim of this work was to verify the effectiveness of herbal preparation, which is recommended in the treatment of respiratory diseases in horses.

For the experimental part of this work a veterinary dietetic preparation called HERBAL HORSE NR°2 DÝCHÁNÍ was used, which was given to horses in their food and in dry state, or slightly moistened, but was not leached in water.

The experimental part ran from October 2018 to February 2019 on a total of ten horses. Eight of which suffered from various breathing difficulties and two horses were clinically healthy. All other herbal preparations were discontinued in all horses at least 14 days prior to the start of the trial and no other herbal preparations were used during the trial.

In total of three times the respiratory frequency was measured in both healthy and sick horses. The first measurement took place the day before the herbal therapy was given to the horses, the second measurement took place on the fourteenth day of the therapy, and the third measurement took place on the twenty-eighth day, being the last day of the therapy.

The respiratory frequency was measured at rest, in a horse known place and at the time when the horses were resting and, if possible, they weren't disturbed by any influences, that could possibly affect their respiratory frequency. Then, a measurement was made after the workout, which was adapted to the health of the horse, immediately after the end of exercise, however no later than 15 seconds after the end of the horse's activity.

The evaluation was carried out by means of statistical methods and by comparison of individual measurements. The results suggest that the veterinary preparation had positive effects on the health of horses suffering from respiratory disease. However, it would be appropriate to repeat the measurement under conditions where the external effects on the respiratory rate would be minimised.

Keywords: horses, feeding, health condition, medicinal herbs

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Trávicí ústrojí koně.....	3
3.1.1	Ústní dutina.....	3
3.1.2	Jícen.....	4
3.1.3	Žaludek.....	4
3.1.4	Tenké střevo.....	4
3.1.5	Tlusté střevo.....	5
3.2	Živiny.....	6
3.2.1	Sacharidy.....	7
3.2.2	Dusíkaté látky.....	8
3.2.3	Lipidy.....	9
3.2.4	Voda.....	9
3.2.5	Minerální látky.....	10
3.2.6	Vitaminy.....	10
3.3	Dýchací soustava.....	11
3.3.1	Nos.....	12
3.3.2	Vzdušné vaky.....	12
3.3.3	Hrtan.....	13
3.3.4	Průdušnice.....	13
3.3.5	Alveoly.....	13
3.3.6	Transportní systém kyslíku.....	13
3.4	Fyziologie dýchání.....	14
3.4.1	Regulace dýchání.....	14
3.4.2	Dýchací cyklus.....	15
3.4.3	Dechová frekvence.....	15
3.4.3.1	Měření dechové frekvence.....	15
3.4.4	Plicní objemy a kapacity.....	16
3.4.5	Stavy dýchání.....	17
3.5	Onemocnění dýchací soustavy u koní.....	18
3.6	Léčivé byliny.....	19
3.6.1	Historie využívání léčivých rostlin.....	20
3.6.2	Sušení a uskladnění léčivých rostlin.....	20
3.6.3	Základní lékové formy využívané ve fytoterapii.....	21
3.6.3.1	Bylinné čaje a odvary.....	21
3.6.3.2	Tinkтуры a extrakty.....	22

3.6.3.3	Tablety a kapsle	22
3.6.3.4	Inhalační formy	23
3.6.3.5	Sirupy	23
3.6.3.6	Masti	23
3.6.3.7	Obklady	23
3.6.4	Účinné látky v bylinách obsažené	23
3.6.4.1	Éterické oleje	24
3.6.4.2	Alkaloidy	25
3.6.4.3	Glykosidy	25
3.6.4.4	Saponiny	25
3.6.4.5	Flavonoidy	26
3.6.4.6	Hořčiny	26
3.6.4.7	Třísloviny	26
3.6.4.8	Slizové látky	27
3.6.4.9	Látky ostré chuti	27
3.6.5	Byliny využívané při léčbě dýchacích cest.....	27
3.6.5.1	Bedrník anýz (<i>Pimpinella anisum</i> L.)	27
3.6.5.2	Divizna velkokvětá (<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.)	28
3.6.5.3	Dobromysl obecná (<i>Origanum vulgare</i> L.)	28
3.6.5.4	Jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i> L.) a jitrocel větší (<i>Plantago major</i> L.)	28
3.6.5.5	Lékořice lysá (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.).....	29
3.6.5.6	Mateřídouška úzkolistá (<i>Thymus serpyllum</i> L.) a mateřídouška tymián (<i>Thymus vulgaris</i> L.).....	29
3.6.5.7	Měsíček lékařský (<i>Calendula officinalis</i> L.)	29
3.6.5.8	Plicník lékařský (<i>Pulmonaria officinalis</i> L.)	30
3.6.5.9	Podběl léčivý (<i>Tussilago farfara</i> L.)	30
3.6.5.10	Proskurník lékařský (<i>Althaea officinalis</i> L.)	30
3.6.5.11	Prvosenka jarní (<i>Primula veris</i> L.)	30
3.6.5.12	Sléz lesní (<i>Malva sylvestris</i> L.), sléz maurský [<i>Malva sylvestris</i> var. <i>mauritanica</i> (L.) Boiss.] a sléz přehlížený (<i>Malva neglecta</i> Wallr.).....	31
3.6.5.13	Šalvěj lékařská (<i>Salvia officinalis</i> L.).....	31
3.6.5.14	Yzop lékařský (<i>Hyssopus officinalis</i> L.)	31

4 Metodika	32
4.1 Koně zařazení do pokusu.....	32
4.2 Charakteristika koní zařazených do pokusu.....	32
4.3 Charakteristika bylinného přípravku	33
4.4 Metodika provedení měření dechové frekvence.....	35
4.5 Statistické metody	35
5 Výsledky	36
5.1 Kůň č. 1	36
5.2 Kůň č. 2	37
5.3 Kůň č. 3	37
5.4 Kůň č. 4	38
5.5 Kůň č. 5	39
5.6 Kůň č. 6	40
5.7 Kůň č. 7	40
5.8 Kůň č. 8	41
5.9 Kůň č. 9	42
5.10 Kůň č. 10	43
5.11 Souhrn všech měření dechové frekvence	44
5.12 Základní popisné statistiky.....	45
5.13 Analýza rozptylu	45
5.14 Subjektivní názory majitelů koní po skončení kůry	46
6 Diskuze	47
7 Závěr.....	51
8 Literatura.....	52
9 Seznam použitých zkratk a symbolů	57

1 Úvod

Hlavním cílem každého chovatele koní by mělo být zajištění životní pohody a dobrého zdraví zvířat. V případě nevyhovujícího chovného prostředí se mohou objevovat různé zdravotní problémy, například zranění způsobená nedostatečným zabezpečením koní či neodstraněním nebezpečných předmětů z ohrad či boxů, zdravotní problémy způsobené nevhodnou či nedostatečnou výživou, nebo také problémy s dýchací soustavou kvůli nevhodnému zootechnickému stavu ustájení.

V případě onemocnění dýchací soustavy může být v ohrožení celý organismus, jelikož může docházet ke zhoršení výměny dýchacích plynů, tedy kyslíku a oxidu uhličitého, mezi krví a vnějším prostředím. K závažnému a životu ohrožujícímu stavu dochází, když nastane zhoršení dodávky kyslíku buňkám a tím také k poruše látkové výměny v tkáních.

Pokud kůň trpí onemocněním dýchacího systému, je vhodné se s veterinárním lékařem poradit o možnostech léčby nebo úlevy od příznaků. Pro některá onemocnění dýchací soustavy se pro zmírnění příznaků či jako podpůrná léčba doporučují jednotlivé byliny či bylinné směsi.

Byliny je možné také využít při prevenci různých onemocnění nejen dýchací soustavy. Pokud jsou rozumným způsobem začleněny do managementu koně, mohou být neocenitelným zdrojem pro optimalizaci jeho zdraví a výkonnosti.

Pro koně ve volné přírodě je přirozené, že vyhledávají a konzumují bylinky, které jim pomáhají překonat nejrůznější onemocnění, zachovat pevné zdraví, hormonální rovnováhu, správné trávení, správnou činnost dýchací soustavy a podobně. Bylinky jsou tedy důležitou součástí přirozené výživy koní, avšak protože ve výběhu často nerostou, nebo rostou pouze v omezené míře, je dobré je koním poskytnout v krmné dávce a tím podpořit zdraví celého organismu.

Pokud má chovatel či ošetřovatel koně dostatek znalostí a zkušeností s léčivými bylinami, je možné, aby bylinnou směs na míru koni namíchal sám, případně je na trhu dostatek komerčně vyráběných směsí.

2 Cíl práce

Cílem práce je prověření pozitivních účinků podávaného bylinného přípravku, který je doporučován při léčení respiračních onemocnění koní.

Hypotéza - léčivé byliny pozitivně ovlivňují zdravotní stav rekreačně využívaných koní.

3 Literární rešerše

3.1 Trávicí ústrojí koně

Kůň se vyvinul jako býložravec, což reflektuje anatomie a fyziologie trávicího systému. Trávicí ústrojí koně je uzpůsobeno tak, aby v pravidelných intervalech přijímalo malé množství potravy, což odráží také fakt, že divocí koně se pasou až 14 – 16 hodin denně. Přirozená potrava býložravců obsahuje velké množství nerozpustných nebo komplexních sacharidů, jako je celulóza, hemicelulóza, pektiny a lignin. A protože savci nedisponují trávicími enzymy, které by byly schopny tyto komplexní sacharidy rozložit, mají koně symbiotický vztah s mikroorganismy osidlujícími tlusté střevo (Davies 2017).

Trávicí ústrojí koně je tvořeno několika částmi. Začíná ústní dutinou, pokračuje hltanem, jícnem, žaludkem, tenkým střevem, slepým střevem, tlustým střevem a končí konečníkem (Meyer & Coenen 2003).

3.1.1 Ústní dutina

Krmivo je přijímáno ústní dutinou, která je ohraničena velmi pohyblivými a silnými pysky a jazykem, příležitostně také řezáky. Přijatá potrava je nejprve mechanicky rozmělněna mezi stoličkami se širokými žvýkacími plochami na malé kousky a poté spolknuta (Meyer & Coenen 2003). Hmotnost jednoho sousta je závislá na typu koně a má asi 10 – 20 g. Kůň za den vyprodukuje asi 20 – 40 l slin dle konzistence krmiva (Dušek et al. 2011). Díky působení vysokého tlaku mezi třecími plochami stoliček je z krmiva vytlačena voda (zejména z krmiva čerstvého s nižším obsahem sušiny), čímž se uvolní živiny obsažené v krmivu. Ty jsou pak dále tráveny (Meyer & Coenen 2003).

Při žvýkání se tvoří sliny, které se v ústní dutině smísí s potravou. Sliny jsou produkovány z malých slinných žláz, které jsou roztroušené ve sliznici nebo v podslizniční tkáni ústní dutiny, na jazyku, tvářích a patře a z velkých slinných žláz, příušní, podjazykové a žlázy dolní čelisti, které jsou umístěné mimo dutinu ústní (Marvan et al. 2011). Kromě toho, že sliny změkčují sousta, což usnadňuje polykání, také obsahují velké množství bikarbonátů a minerálních látek, které slouží k neutralizaci kyselého prostředí v počáteční části žaludku (Meyer & Coenen 2003) a ptyalin, který štěpí škrob na maltózu (Dušek et al. 2011).

Potrava dále pokračuje z ústní dutiny hltanem do jícnu (Dušek et al. 2011).

3.1.2 Jícen

Slouží pro transport rozmělněné potravy z ústní dutiny do žaludku, kam vstupuje pod ostrým úhlem. Tento vstup znemožňuje zpětný posun potravy při přeplněném žaludku, což znamená, že kůň nemůže zvracet. Pasáž potravy jícnem trvá asi 20 – 30 sekund (Dušek et al. 2011). Jícen nemá výraznou sekreční aktivitu. Jeho délka bývá 1,2 – 1,5 metru a je na obou koncích zakončen svěračem. Horní dvě třetiny jícnu jsou tvořeny příčně pruhovanými svaly, zatímco proximální třetina je tvořena hladkou svalovinou (Davies 2017).

3.1.3 Žaludek

Koně mají složitý jednodukomorový žaludek o objemu 9 – 25 litrů. Je vakovitě protáhlý, silně zakřivený se slepým vakem vlevo. Plní se potravou přibližně do 80 % kapacity. Jeho motorická činnost, zejména pak slepého vaku, je malá. Proto je postupně přiváděná potrava vrstvená (na rozdíl od přežvýkavců, kde se potrava mísí). Vyprazdňování žaludku začíná již po 15 – 60 minutách od začátku příjmu krmiva a ještě v průběhu krmení odchází část potravy ze žaludku do tenkého střeva. Kůň je tedy schopen během krmení přijmout kapacitně více potravy, než jaký má objem jeho žaludek (Dušek et al. 2011).

Sliznice v žaludku koně je dvojího typu – žláznatá a nežláznatá. Pro žláznatou sliznici je typické, že produkuje žaludeční šťávy nepřetržitě a to i při prázdném žaludku. Denně je vyloučeno asi 30 l žaludečních šťáv. Zvláštností je malý obsah kyseliny chlorovodíkové (0,14 %) v žaludeční šťávě. Díky zásaditější až neutrální pH žaludeční šťávy u koně, jsou v pylorické části žaludku dobré podmínky pro trávení sacharidů. Škrob je převážně tráven právě v pylorické části žaludku, zatímco bílkoviny se začínají zpočátku trávit v nejbližších místech u stěny žaludku a později po prosáknutí žaludečních šťáv také ve větších hloubkách. Bílkoviny jsou však nejvíce tráveny ve fundu žaludku, kde je vylučována kyselina chlorovodíková a pepsinogen. Přibližně po pěti hodinách je rozložena asi polovina bílkovin. Částečně zpracovaná a natrávená potrava dále postupuje do tenkého střeva (Dušek et al. 2011).

3.1.4 Tenké střevo

Tenké střevo u dospělého koně o váze 500 kg má kolem 25 metrů délky, majoritní je jejunum, přičemž duodenum má délku kolem 1 metru a ileum měří asi 0,7 metru (Geor et al. 2013). Do duodena ústí po zhruba prvních 15 cm hlavní vývod pankreatu společně se žlučovodem.

Sliznice tenkého střeva obsahuje četné množství střevních žláz, které společně se žlázami podslizničními vylučují střevní šťávy. Sliznice je zvrásněná klky 0,5 až 1 mm vysokými. Povrch klků je tvořen jednovrstevným cylindrickým epitelem s řasinkami, díky čemuž je povrch vnitřní stěny tenkého střeva podstatně rozsáhlejší (Meyer & Coenen 2003).

Pod sliznicí tenkého střeva je uložena vrstva svaloviny, která zajišťuje peristaltické pohyby. Tyto pohyby slouží jednak k důkladnému smísení obsahu tenkého střeva a také k posouvání jejich obsahu směrem k tlustému střevu (Meyer & Coenen 2003). Doba pasáže je v rozmezí 5 – 6 hodin (Dušek et al. 2011). Trávenina je shromažďována v kyčelníku a nárazově je 3 – 6 krát za minutu vylučována do slepého střeva v množství 200 – 1500 ml (Meyer & Coenen 2003).

Slinivka břišní, jejíž vývod ústí do tenkého střeva, neustále vytváří pankreatickou šťávu. Denní vyloučené množství pankreatické šťávy se pohybuje mezi 5 – 10 % živé hmotnosti zvířete. Pankreatická šťáva u koně, na rozdíl od jiných živočišných druhů, obsahuje jen malé množství enzymů (trypsinu, amylázy a lipázy). Kromě enzymů obsahuje velké množství zásaditých sloučenin, které jsou nutné k neutralizaci kyselé tráveniny. Vzhledem k tomu, že kůň nemá žlučník, je žluč do tenkého střeva vylučována nepřetržitě. Žluč obsahuje minerální látky, bikarbonát a podobně jako pankreatická šťáva neutralizuje tráveninu a navíc podporuje trávení lipidů. Na konci tenkého střeva je vylučován bikarbonát, takže kyseliny vzniklé v tenkém střevě mohou být částečně neutralizovány (Meyer & Coenen 2003).

Dle Duška et al. (2011) jsou z tenkého střeva látky transportovány do krevního oběhu cestou míznicových cév (obcházejí játra) a žilou vrátniční. V játrech pak dochází k přeměně látek a navíc játra produkují značnou část tepla, jež je předáváno dále do organismu. Meyer & Coenen (2003) uvádějí, že sacharidy (složené po rozložení na jednoduché) se vstřebávají přímo stěnou tenkého střeva do vrátnicového krevního oběhu, stejně tak tuky po rozložení na mastné kyseliny a také bílkoviny po rozložení na aminokyseliny.

3.1.5 Tlusté střevo

Tlusté střevo u koně dosahuje průměrné délky 8 m. Je složeno ze tří funkčně odlišných částí – slepého střeva, tračníku a konečníku. Ve slepém střevě a v tračníku dochází k intenzivní mikrobiální fermentaci celulózy a hemicelulózy (Davies 2017).

Obsah z posledního úseku tenkého střeva vstupuje u koně do slepého střeva, které má ve stěnách výdutě (stejně tak tračník), jež umožňují delší zadržení tráveniny a tím napomáhají intenzivnějšímu bakteriálnímu trávení (Reece 2011). Ze slepého střeva pokračuje do tračníku a nakonec do konečníku, který je zakončen řití (Davies 2017).

V tlustém střevě natrávená potrava setrvává asi 36 – 48 hodin, vstupuje do něj asi 3 hodiny po pozření. V tlustém střevě probíhá resorpce vody a produktů mikrobiální fermentace – esenciálních aminokyselin, vitamínů skupiny B a mastných kyselin, které kůň využívá jako jeden ze zdrojů energie (Davies 2017).

3.2 Živiny

Živiny jsou chemicky definovatelnými sloučeninami, avšak nejde vždy pouze o látky, které jsou pro organismus nezbytné. Spolu s krmivem vstupují do trávicího traktu také látky, které organismus vůbec nevyužije, avšak ani organismu neškodí (Zeman 2006).

Základem výživy zvířat jsou sloučeniny biologické, jež jsou přijímány zvířaty v krmivech. Toto jsou látky zcela nezbytné pro organismus a slouží k zajištění všech životních procesů jako je například trávení, udržení tělesné hmotnosti, rozmnožování, termoregulace, pohyb, tvorba tělesné hmoty, produkce a tak dále (Zeman 2006).

Každé krmivo je složeno ze sušiny a z vody. Právě v sušině jsou obsažené živiny, které dělíme dle chemických vlastností na sacharidy, dusíkaté látky, lipidy a popeloviny (Zeman 2006).

Živiny jsou z krmiv uvolňovány trávením, které se uskutečňuje v trávicím traktu koně. Dle biochemických funkcí dělíme živiny na energetické, stavební (neenergetické) a biologicky účinné látky (Kodeš et al. 1988).

Energetické živiny jsou organismem využívány jako zdroj energie pro zachovnou potřebu, pro produkci a pro výkon fyzické práce. Energetickými živinami rozumíme například sacharidy, lipidy, některé organické sloučeniny (například kyseliny či alkoholy) a také bílkoviny, které byly přijaty v nadbytku (Kodeš et al. 1988).

Funkcí stavebních živin je obnova a výstavba tělesných tkání, stejně jako u živin energetických tvorba produkce a slouží též k udržení dobrého zdraví zvířat. Stavebními živinami jsou látky organické, jako například dusíkaté látky a organické kyseliny a též látky anorganické, jako například minerální látky nebo voda (Kodeš et al. 1988).

Biologicky účinnými látkami rozumíme látky takové, které usměrňují děje v organismu a podílejí se na regulaci metabolismu. Jsou to látky organické, jako například enzymy, vitamíny nebo hormony a též látky anorganické, příkladem mikroelementy či stimulatory. Mohou být přírodního či syntetického původu (Kodeš et al. 1988).

3.2.1 Sacharidy

Z pohledu fyziologie rostlin mohou být sacharidy rozděleny do tří obecných skupin: jednoduché cukry (např. glukóza, fruktóza, galaktóza), polysacharidy (např. škrob, fruktany) a strukturální polysacharidy (např. hemicelulózy, celulóza). Z pohledu fyziologie trávicího traktu mohou být sacharidy rozděleny do dvou hlavních skupin: ty, které mohou být hydrolyzovány na jednoduché cukry v tenkém střevě a ty, které nemohou být štěpeny savčími enzymy, ale místo toho jsou fermentovány mikroorganismy (u koně v tlustém střevě) na těkavé mastné kyseliny. To, zda jsou sacharidy hydrolyzovány nebo fermentovány závisí na vazbě molekul. Karbohydráty s vazbou α -1,4 mohou být enzymaticky hydrolyzovány a také fermentovány, kdežto karbohydráty s vazbou β -1,4 mohou být pouze fermentovány (Geor et al. 2013).

Enzymy vylučované v tenkém střevě, které jsou specifické pro hydrolýzu sacharidů, zahrnují α -amylázu, α -glukozidázu a β -galaktosidázu. Malé množství α -amylázy je přítomné i ve slinách, takže omezená hydrolýza nastává ještě před vstupem potravy do žaludku. V tenkém střevě je hydrolýza sacharidů iniciována především α -amylázou. Polysacharidy jsou štěpeny v tenkém střevě na monosacharidy, kde jsou vstřebávány. Poté postupují do jater a zde začíná jejich přeměna v organismu (Geor et al. 2013).

Strukturální polysacharidy procházejí tenkým střevem téměř nezměněny. V tlustém střevě jsou fermentovány na těkavé mastné kyseliny s krátkým řetězcem, například na kyselinu propionovou, máselnou a octovou. Ty procházejí stěnou tlustého střeva do krve a slouží organismu jako zdroj energie. Z těchto kyselin se však na glukózu může metabolizovat pouze kyselina propionová (Meyer & Coenen 2003).

Stravitelnost škrobů v tenkém střevě je možno zvýšit vhodnou úpravou krmiva (mačkáním či tepelnou úpravou – napařením apod.), bez úpravy se stravitelnost škrobů v tenkém střevě pohybuje až kolem 80%. Části škrobů a sacharidy, které nebyly v tenkém střevě stráveny (u dospělých koní například laktóza), přecházejí do střeva slepého, kde jsou mikrobiálními enzymy velmi rychle rozloženy a jejich celková stravitelnost zde dosahuje téměř 100 % (Meyer & Coenen 2003).

Zásadní význam ze sacharidů má ve výživě glukóza. Jako monosacharid je v krmivech zastoupena minimálně, organismus ji však získává především štěpením polysacharidů. Glukóza z krmiva je nesmírně důležitá pro tvorbu krevní glukózy a tím také pro samotný živočišný organismus. Je využívána pro bezprostřední krytí energetických potřeb

metabolismu a též je zdrojem pro tvorbu glykogenu a jiných cukrů (například laktózy) či mastných a těkavých mastných kyselin (Zeman 2006).

Glukóza je také velmi důležitým ukazatelem při hodnocení metabolického stavu zvířat, vzhledem k tomu, že její koncentrace v krvi je v přímé vazbě na její zdroje a proto je přesným ukazatelem intenzity metabolismu sacharidů v organismu (Zeman 2006).

3.2.2 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky svým charakterem patří do živin stavebních, avšak část z nich může být v organismu využita také jako zdroj energie (Zeman 2006). Bílkoviny v organismu zastávají celou řadu funkcí – mezi nejdůležitější patří funkce strukturní, enzymatické a hormonální, dále pak transport živin přes membrány a také jsou nedílnou součástí imunitního systému (Geor et al. 2013).

Dusíkaté látky rozdělujeme na bílkoviny, které se skládají z aminokyselin a nebílkovinné dusíkaté sloučeniny, které se dále dělí na volné aminokyseliny, amidy, alkaloidy, amoniak, močovinu, dusičnany aj. (Zeman 2006).

Štěpení bílkovin začíná již v žaludku s uvolňováním kyseliny chlorovodíkové a pepsinogenu z žaludečních buněk. Kyselina chlorovodíková uvolňuje strukturu trojrozměrných proteinů a aktivuje pepsinogen na pepsin, který štěpí dlouhé peptidové řetězce na menší řetězce. Trávení pak pokračuje v tenkém střevě, kde enzymy pankreatické šťávy štěpí oligo-, tri- a dipeptidové řetězce na volné aminokyseliny, které jsou konečným produktem štěpení (Geor et al. 2013). Volné aminokyseliny (a možná i některé dipeptidy aj.) jsou pak absorbovány a dopravovány krví či lymfou do jater, kde jsou buď syntetizovány na bílkoviny, deaminovány nebo dopraveny krví do svalů, kde dochází k syntéze bílkovin, odštěpení čpavku a oxidaci bezdusíkaté frakce (Zeman 2006).

Aminokyseliny se rozdělují na esenciální, neboli nepostradatelné a neesenciální neboli postradatelné. Esenciální aminokyseliny jsou takové, které organismus nedokáže syntetizovat vůbec, případně nedostatečně rychle, aby byl zajištěn jeho normální růst. Tyto aminokyseliny je nutné organismu dodat jakožto součást potravy. Neesenciální aminokyseliny jsou pak takové, které je organismus schopen v dostatečném množství syntetizovat (Reece 2011).

U koně je první limitující esenciální aminokyselinou lysin (Harris et al. 2006).

Velmi důležitá je kvalita bílkoviny. Nejvyšší kvalita bílkoviny je taková, která obsahuje všechny esenciální aminokyseliny v ideálním poměru pro organismus. Nižší kvalitu pak mají bílkoviny, které buď neobsahují esenciální aminokyseliny v dostatečném množství a vhodném

poměru, nebo je neobsahují vůbec (Reece 2011). Avšak jen málo přírodních bílkovinných zdrojů obsahuje optimální podíl deseti esenciálních aminokyselin (Harris et al. 2006).

3.2.3 Lipidy

Rozklad lipidů probíhá v začátku tenkého střeva, kde jsou emulgovány žlučovou kyselinou a posléze štěpeny lipázou převážně na mono glyceridy a mastné kyseliny. Ty jsou posléze vstřebávány (Meyer & Coenen 2003).

Lipidy dělíme na jednoduché (mastné kyseliny a volný cholesterol) a složené (esterifikovaný cholesterol, fosfolipidy a triacylglyceroly). Mastné kyseliny pak na nasycené mastné kyseliny, které slouží především jako rychlý a pohotový zdroj energie a nenasycené mastné kyseliny (Zeman 2006).

Podle jejich potřeby pro organismus dělíme lipidy na neesenciální mastné kyseliny, které je organismus schopný syntetizovat a esenciální mastné kyseliny, které je nezbytné dodat v potravě, jelikož jejich syntéza není v organismu možná. Esenciální mastné kyseliny jsou mimo jiné prekurzory prostaglandinů, tromboxanů a leukotirenů. Při jejich nedostatku se objevuje zpomalení růstu, změny na kůži, degenerativní změny na vaječnicích a varlatech, zvýšený příjem vody a snížená odolnost proti stresu (Zeman 2006).

Lipidy v organismu hrají především roli zásobní. Mají zhruba dvojnásobnou energetickou hodnotu oproti sacharidům. Kromě zásobní funkce mají také významnou funkci jakožto nosiče vitamínů A, D, E a K (Zeman 2006).

3.2.4 Voda

Voda je nejvýznamnější složkou tělních tekutin a představuje asi 60 % tělesné hmotnosti zvířete. Zajišťuje v těle difuzní prostředí pro buňky, jelikož je rozpouštědlem pro řadu chemických látek. Její fyzikální vlastnosti jsou ideální pro transportní funkci a rovněž zajišťuje lubrikaci, čímž snižuje tření související s pohybem tekutin, buněk a také jednotlivých částí těla (Reece 2011).

Voda je nezbytná pro intermediální metabolismus, správnou funkci trávicího traktu a též pro termoregulaci. Potřeba napájecí vody se nedá zevšeobecnit, neboť závisí jak na ztrátách tělní vody ledvinami, kůží, střevy, plícemi a mlékem a na množství vody přijaté spolu s krmivem. Vzniklá ztráta vody musí být vyrovnána jejím příjmem (Meyer & Coenen 2003).

Voda podmiňuje proces všech trávicích a resorpčních pochodů. Tvoří součást všech enzymů, sekretů, hormonů a trávicích šťáv, které jsou nezbytné pro normální činnost organismu. Na její metabolismus mají velký vliv minerální látky – především draslík, sodík a

chlór, protože tyto prvky řídí celkové hospodaření s vodou v metabolismu, udržování osmotického tlaku, pronikání živin do buněk, acidobazickou rovnováhu atd. (Zeman 2006).

Dle Meyera & Coenena (2003) je potřeba vody na 100 kg živé hmotnosti na záchovu 5 – 7 litrů. Pro laktující klisny pak potřeba stoupá až na 7 – 10 litrů vody na 100 kg živé hmotnosti. Na kilogram sušiny krmiva je pak zpravidla nutno dodat 3 – 3,5 litru vody.

3.2.5 Minerální látky

Dle Duška et al. (2011) je zabezpečení optimálního množství minerálních látek jednou z důležitých zásad racionální výživy koní. Musí však být obsaženy nejen v dostatečném množství, ale také v odpovídajícím poměru.

Makro a mikrominerální prvky jsou důležité pro normální buněčnou funkci (Harris et al. 2006). Jsou v organismu zastoupeny v množství 3 – 5 % tělesné hmotnosti. Jsou důležité pro normální průběh metabolických procesů, čili ovlivňují zdraví a užitkovost zvířat, reprodukci, dlouhověkost atd. Patří k základním stavebním živinám kostní tkáně, přičemž v kostech je uloženo asi 83 % zásob minerálních látek. Podílejí se na udržení acidobazické rovnováhy a osmotického tlaku, stavbě těla, tvorbě vitamínů, hormonů, hemoglobinu atd. (Zeman 2006).

Nejčastějšími nedostatečnými minerálními prvky v rostlinných krmivech jsou vápník, sodík, chlór, měď, zinek, jód a selen (Harris et al. 2006).

3.2.6 Vitaminy

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které jsou v malém množství nezbytné pro životně důležité funkce (například jako kofaktory pro metabolické reakce nebo imunitní odpověď) a nejsou degradovány jako zdroj energie. Vitaminy jsou heterogenní, jak z hlediska chemického složení, tak i z hlediska jejich metabolické funkce. Obvykle se dělí podle jejich rozpustnosti: vitaminy A, D, E a K jsou rozpustné v tucích a lipofilních rozpouštědlech, zatímco vitaminy B-komplexu a vitamín C jsou rozpustné ve vodě (Geor et al. 2013).

U koní potřeba vitamínů závisí na věku, užitkovém typu, zátěži, kondici, obsahu vitamínů v krmivu a jejich syntéze mikroorganismy ve střevech. Vitaminy A a E, případně jejich prekurzory, musí být vždy v dostatečném množství obsaženy v krmivu, ostatní vitaminy jsou střevní mikroorganismy nebo organismus koně schopny syntetizovat (Meyer & Coenen 2003).

Dle tradičního pohledu nemohou být vitaminy syntetizovány vyspělejšími organismy v dostatečném množství. Toto tvrzení však závisí na typu vitamínu a druhu zvířete. Například vitamín D₃ může být vytvořen při vystavení organismu UV záření z prekurzoru v kůži a dále

aktivován v játrech a ledvinách. Vitamin C může být, až na výjimky, syntetizován v játrech u všech savců. Některé mikroorganismy ve střevech jsou schopny syntetizovat některé vitaminy (například B-komplexu), otázkou však zůstává, do jaké míry je hostitelský organismus schopen tyto vitaminy ve střevě absorbovat a tím pádem využít (Geor et al. 2013).

Existují určité provitaminy (například β – karoten a 7 – dehydrocholesterol), které nemají vitaminovou aktivitu, ale mohou být v organismu přeměněny na aktivní vitaminy. Schopnost těla skladovat zásoby vitaminů je také odlišná. Například zatímco se rezervy vitamínu A mohou v játrech uchovávat 2 – 6 měsíců a zásoby vitamínu B12 mohou organismu díky enterohepatické cirkulaci vydržet až rok, rezerva thiaminu stačí pouze na 1 – 2 týdny (Geor et al. 2013).

3.3 Dýchací soustava

Dýchání je proces, kterým zvířata získávají a využívají kyslík a vylučují oxid uhličitý z těla. Vydechovaný vzduch obsahuje více oxidu uhličitého a méně kyslíku, než vzduch inhalovaný (Davies 2005). Obecně jsou fyzikální a mechanické aspekty dýchání prezentovány plicní ventilací a transportem plynů mezi plicemi, krví a tkáněmi (Reece 2011).

Kůň vdechuje vzduch do plic, odkud je kyslík přiváděn do krve, cirkuluje tělem a umožňuje buněčné dýchání. Oxid uhličitý, který je odpadním produktem buněčného dýchání, je v plicích z krve odebírán a vydechován (Davies 2005).

Funkcí dýchací soustavy je poskytování kyslíku organismu, odstranění oxidu uhličitého z těla, regulace teploty (vydechováním teplého vzduchu a odváděním vzduchu studeného), komunikace (pomocí hlasivek), filtrace vdechnutých cizorodých částic a je také součástí smyslů, konkrétně čichu a hmatu – smyslové chloupky na nose (Davies 2005).

Dýchací cesty jsou neustále vystavovány různým mikroorganismům, částicím a potenciálně toxickým plynům ve vzduchu. Ochrana dýchacího traktu je založena na mechanickém a imunologickém mechanismu. Stavba dýchacích cest, zejména nosních průduchů, dovoluje zachycení větších částic (<10 μm). Zachycené částice zůstávají na povrchu hlenové vrstvy, která je neustále produkována mukózními, serózními a submukózními buňkami a žlázami. Hlen spolu se zachycenými částicemi je konstantně z plic vytlačován pomocí řasinek směrem k hltanu (Couetil & Hawkins 2013). Protože alveoly neobsahují řasinky, jsou cizí částice fagocytovány alveolárními makrofágy, které putují s prachovými částicemi směrem do průdušinek (Marvan et al. 2011; Couetil & Hawkins 2013).

Dýchací soustava je složena z dýchacích cest a plic jakožto vlastního dýchacího orgánu (Marvan et al. 2011).

Plíce jsou dvě – levá a pravá plíce a jsou rozdělené na laloky. Jsou umístěny v hrudním koši a jsou obklopeny žebry, mezi kterými se nacházejí mezikostní svaly. Za plícemi je membrána, která odděluje hrudník od břišní dutiny. Pleurální membrány, s tenkou vrstvou tekutiny mezi nimi, obklopují plíce. Tato tekutina je velmi důležitá, jelikož působí jako lubrikant, což umožňuje membránám hladce klouzat při pohybu dýchacích cest během dýchání (Davies 2005).

Dýchací cesty dělíme podle původu na horní, které vznikly separací z primitivní ústní dutiny a dolní cesty dýchací. K horním cestám dýchacím patří párová nosní dutina, vedlejší nosní dutiny a nosní část hltanu. Dolní cesty dýchací tvoří nepárový hltan, průdušnici, párové průdušky a plíce, kde se průdušky rozvětvují na průdušinky, alveolární chodbičky a alveoly (Marvan et al. 2011).

3.3.1 Nos

Koně nemohou dýchat ústní dutinou, ale vdechují vzduch přes nozdry do dvou nosních dutin. Nosní dutiny jsou od sebe navzájem odděleny chrupavkou a od ústní dutiny jsou odděleny tvrdými a měkkými patry. V každé nosní dutině jsou nad sebou tři nosní skořepy, které jsou zvlněné kvůli zvýšení jejich plochy. Na přední straně lebky jsou velké vzduchové dutiny známé jako vedlejší nosní dutiny (Davies 2005).

Nosní dutina a nosní skořepy jsou lemovány sliznicí s řasinkami, která pomáhá zvlhčovat, ohřívat a čistit vdechovaný vzduch. Mukózní sliznice produkuje hlen, na který se zachytává vdechnutý prach a bakterie. Řasinky se pohybují ve vlnách a posouvají hlen s cizorodými látkami do krku, kde je buď spolknut, nebo vykašlán. Sliznice obsahuje také čichové smyslové buňky (Davies 2005).

3.3.2 Vzdušné vaky

Vzdušné vaky jsou anatomické struktury, které jsou u koně jedinečné ze všech domestikovaných druhů. Každý vak je vychlípeninou Eustachovy trubice. Funkce vaků není známa, avšak dle domněnek pomáhá ochlazovat krev v krkavici a dalších krčních tepnách během zátěže (Couetil & Hawkins 2013). Dle Dobešové et al. (2009) je další domněnkou, že vzdušné vaky slouží k ochlazení mozkové tkáně a to především při intenzivní zátěži, avšak tyto domněnky zatím nebyly potvrzeny.

3.3.3 Hrtan

Hrtan je krátký trubicovitý orgán, který se nachází mezi hltanem a průdušnicí. Obsahuje hlasivky, které plní funkci hlasového orgánu. Hrtan je tvořen pěti prstenci chrupavky, které jsou navzájem propojené vazy a membránami. K chrupavkovým prstencům jsou připevněny svaly, které regulují otevírání a zavírání hlasivkové štěrbin. Svaly také uzavírají hrtanovou příklopku, když kůň polyká, což zabraňuje vstupu nežádoucích objektů do dýchacích cest (Davies 2005).

Hrtan slouží také k filtraci prachu a bakterií z vdechovaného vzduchu, nicméně pokud žije kůň v prašném prostředí, prach a bakterie se až do průdušnice dostanou i přes tuto ochranu (Davies 2005).

3.3.4 Průdušnice

Průdušnice je pokračováním hrtanu a je hlavní cestou, kterou se vzduch dostává do plic. Dělí se kaudálně na levou a pravou průdušku. Stěna obsahuje chrupavčité prstence, které zabraňují jejímu zhroucení. Prstence však nejsou úplné (úplně spojené), což umožňuje měnit jejich průměr. Průměr prstenců je ovládán svaly průdušnice a jeho zvětšení se uplatňuje v době, kdy tělo potřebuje intenzivnější plicní ventilaci (Reece 2011).

Větvení pravé a levé průdušky dále pokračuje až k alveolům. Dělení je následující: průdušky → lalokové průdušky → koncové průdušinky → dýchací průdušinky → alveolární chodbičky → alveolární váčky → alveoly (Reece 2011).

3.3.5 Alveoly

Plicní sklípky jsou malé slepé váčky umístěné na koncích průdušinek. Jsou z tenké vrstvy buněk a jsou obklopeny sítí krevních kapilár. Jejich funkcí je difuze dýchacích plynů mezi vzduchem v plicích a krví (Davies 2005). Dle Marvana et al. (2011) tvoří endotel krevních vlásečnic a souvislý dýchací epitel bariéru mezi vzduchem a krví. V dýchacím epitelu se pak nachází dva typy buněk – respirační alveolární buňky a velké alveolární buňky, ty mají charakter žláz.

3.3.6 Transportní systém kyslíku

Transportním systémem kyslíku je soustava ústrojí, které slouží k transportu a výměně dýchacích plynů (kyslík a oxid uhličitý) mezi cílovým orgánem a atmosférickým vzduchem. Cílovým orgánem je v tomto případě pracující sval. Přenos dýchacích plynů je následkem koordinované funkce kardiovaskulární a dýchací soustavy. Kardiovaskulární systém slouží

k přenosu jiných látek v krvi, avšak záleží na pořadí naléhavosti a náročnosti a tak má při tělesné zátěži při transportu přednost kyslík a oxid uhličitý (Hanák & Olehla 2010).

Při vysoké zátěži jsou na transportní systém kyslíku kladeny velké požadavky, a proto při zátěži probíhá v jednotlivých rovinách celá řada změn, a to v závislosti na intenzitě a objemu zátěže. V závislosti na intenzitě zátěže roste lineárně příjem kyslíku do organismu a jeho spotřeba v pracujících tkáních až po dosažení tzv. kyslíkového stropu. Hranicí kyslíkového stropu je asi 70 % maximální námahy, poté už se příjem kyslíku do organismu nezvyšuje a nad touto hranicí dokonce klesá, při intenzitě kolem 50 % maximální námahy je dosaženo tzv. anaerobního prahu a již se nezvyšuje spotřeba kyslíku v tkáních (Hanák & Olehla 2010).

3.4 Fyziologie dýchání

3.4.1 Regulace dýchání

Dodávání kyslíku do pracujících tkání zajišťuje transportní systém kyslíku, tedy kardiovaskulární a dýchací aparát (Hanák & Olehla 2010).

Dle Reece (2011) je plicní ventilace pečlivě řízena z důvodu udržení koncentrace O_2 , CO_2 a H^+ na poměrně stálé úrovni za různých podmínek i při uspokojování tělesných potřeb.

Dle Jelínka & Koudely (2003) je činnost dýchací soustavy regulována souhrou nervových mechanismů z mozkového kmene, chemických detekčních mechanismů, reflexních mechanismů, kyslíkových senzorů a suprapontinních mechanismů.

Nervová regulace je podmíněna činností komplexní sítě neuronů neboli dýchacího centra, jež je uložené v prodloužené míše a mostu. Zde jsou vytvářeny rytmické podněty, které jsou přenášeny bulbospinálními drahami do periferie a prostřednictvím efektorů (dýchacích svalů) zajišťují automatické dýchání (Jelínek & Koudela 2003).

Chemické detekční mechanismy zaznamenávají pomocí chemoreceptorů především změny pH a koncentrace CO_2 v krvi (Jelínek & Koudela 2003).

Reflexní mechanismy zabezpečují rychlou úpravu dýchání reakcí na změny z periferie, především z dýchacích cest nebo dýchacích svalů (Jelínek & Koudela 2003).

Kyslíkové receptory se dle Reece (2011) nacházejí v karotidách a v aortě a vliv parciálního tlaku kyslíku je přenášen do dýchacího centra. Receptory reagují také na koncentrace CO_2 a H^+ , avšak s mnohem nižší účinností. Dle Jelínka & Koudely (2003) jsou kyslíkové senzory též roztroušeny v průduškách a průdušinkách. Tyto neuroepitelové buňky pak „cítí“ kyslík.

Suprapontinní mechanismy se pak starají o zprostředkování vlivu z kůry mozkové, podkorových oblastí, hypotalamu a limbického systému (Jelínek & Koudela 2003).

3.4.2 Dýchací cyklus

Dýchací cyklus se skládá z fáze vdechu a výdechu. Při vdechu se zvětší objem plic, hrudník se zvětšuje díky stahu bránice a kontrakci zevních mezižeberních svalů. Toto zvětšení je doprovázeno vstupem vzduchu do plic. Pokud je dýchání normální, vdech vyžaduje větší úsilí než výdech (Davies 2017). Couřtil & Hawkins (2013) uvádí, že u koně je první část výdechu dějem pasivním, ale následné kontrakce břišních svalů vytváří druhou, aktivní fázi výdechu. Následuje první část nádechu, která je též pasivní, protože se uvolňují břišní svaly a poté následuje fáze aktivního nádechu.

3.4.3 Dechová frekvence

Dechová frekvence je počet dýchacích cyklů za minutu. Je výtečným indikátorem zdravotního stavu zvířat, je však nutná její správná interpretace, protože na ni má vliv velké množství faktorů (Reece 2011).

Na dechovou frekvenci mohou mít vliv vnější i vnitřní faktory, jako například: celkový zdravotní stav, velikost těla, věk, vzrušení, fyzická zátěž, březost, stupeň naplnění trávicí soustavy a teplota vnějšího prostředí (Reece 2011).

Klidová dechová frekvence u dospělého zdravého koně je v rozmezí 8 – 16 dechů za minutu (Hanák & Olehla 2010; Dušek et al. 2011; Davies 2017). U mladších koní je dechová frekvence vyšší (Huntington et al. 2004; Dušek et al. 2011; Davies 2017; Costa & Paradis 2018) a zvyšuje se také s fyzickou námahou (Birdová 2010).

3.4.3.1 Měření dechové frekvence

Měření dechové frekvence u koní se provádí počítáním pohybů slabin a to buď pohledem, nebo přiložením dlaně na hrudní koš (Huntington et al. 2004). Costa & Paradis (2018) a Švehlová (n. d.) doporučují provádět měření pouze z dálky kvůli možnému rozrušení zvířete z přiblížení člověka. Costa & Paradis (2018) uvádí možnost měření vizuálním hodnocením rozšiřování nebo uvolňování hrudního koše, kontrakce břišních svalů či pozorováním rozšiřování nozder.

Švehlová (n. d.) uvádí, že měříme buď pouze nádech, nebo výdech. Nejlépe měříme pokud možno celých šedesát sekund, případně stačí měřit například pouze 15 sekund a počet dechů pak vynásobit čtyřmi, abychom dostali minutovou frekvenci.

3.4.4 Plicní objemy a kapacity

Adaptibilitu a funkční schopnosti plic je možné definovat zejména podle vitální a celkové kapacity plic. Minutový objem je jednotkou ventilace plic a představuje množství vzduchu, které se v plicích vymění za jednu minutu. Minutový objem plic je významně ovlivněn intenzitou svalové práce, viz tabulka 1. Například u cválajícího koně v zápřeži se minutový objem plic zvýší až desetkrát oproti klidovým hodnotám (Jelínek & Koudela 2003).

Tabulka 1 Vliv svalové práce na minutový objem

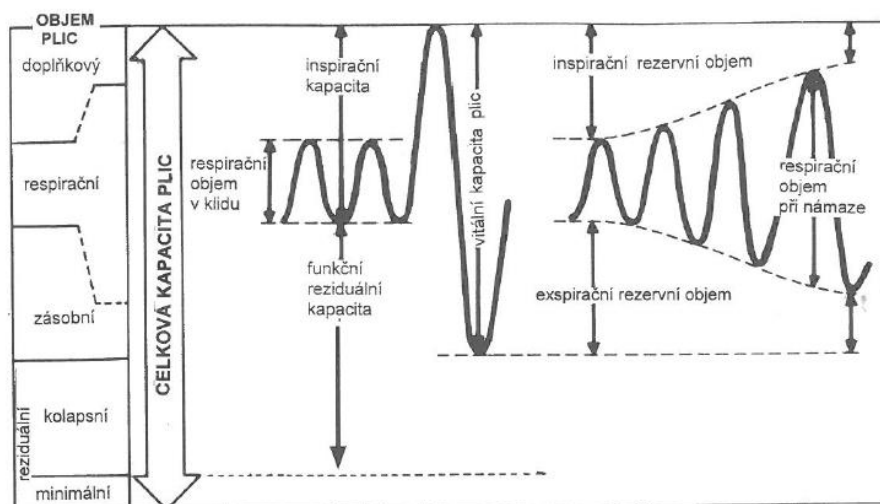
Živočišný druh, svalová činnost	Minutový objem (litry)
Kůň 600 kg ž. hm. v klidu	62±8
Kůň (chůze)	115±35
Kůň (ve cvalu)	270±44
Kůň (v zápřeži v kroku)	290±40
Kůň (v zápřeži v cvalu)	450±62

(Jelínek & Koudela 2003)

Dle Hanáka & Olehly (2010) je dechový objem u koně přibližně 4 – 7 litrů na jeden nádech, tj. asi 30 – 90 litrů za minutu. Při této plicní ventilaci je za minutu spotřebováno zhruba 1,4 – 2,1 litru kyslíku a vyloučeno zhruba 1,4 – 1,9 litru oxidu uhličitého, což představuje energetický výdej přibližně 30 – 42 kJ/min.

Jelínek & Koudela (2003) uvádí, že při nádechu a výdechu se naplní určité plicní objemy, jež jsou různě velké a to jednak dle hloubky dýchání, ale také dle druhu zvířete.

- Respirační (dechový) objem je množství vzduchu, jež se vymění v plicích s každým nádechem a výdechem při klidném dýchání. U koně je 4 – 6 litrů.
- Inspirační rezervní objem představuje množství vzduchu, které může jedinec po normálním nádechu ještě přijmout do plic aktivním prohloubením nádechu. U koně je 10 – 12 litrů.
- Expirační rezervní objem představuje množství vzduchu, které lze po klidném výdechu dalším aktivním výdechem ještě vypudit z plic. U koně je asi 10 litrů. Po maximálním výdechu ovšem v plicích zůstává ještě objem reziduální, který u koně činí asi 12 litrů. Reziduální objem dále dělíme na objem kolapsní, který je z plic vypuzen při jejich kolapsu po otevření hrudní dutiny a objem minimální, který v plicích zůstává od prvního nádechnutí a z plic se dá vytlačit pouze z části.



Obrázek 1 Plicní objemy a vitální kapacita plic (Jelínek & Koudela 2003).

Dle Jelínka & Koudely (2003) tyto tři plicní objemy (respirační, inspirační a expirační rezervní) dohromady tvoří tzv. vitální kapacitu plic, která je velmi důležitým adaptačním činitelem. Čím menší je vitální kapacita plic zvířete, tím méně je schopno prohlubovat dech a tím zvyšovat minutový objem vzduchu. Vitální kapacita plic závisí na stavbě dýchacích orgánů, hrudníků, způsobu odchovu, používání zvířat, elasticitě plic, polohou těla (vstoje, vleže apod.) je též dědičná a může se snižovat například se stářím zvířete či graviditou.

Vitální kapacita plic a maximální dechový objem se zvětšují tréninkem, čímž je u trénovaných koní dosahováno větší maximální minutové ventilace plic až do 2000 litrů za minutu. Pokud dochází k systematickému zatěžování objemovou zátěží mladého organismu, je možné zaznamenat i zvětšený růst hrudníku a to jak objemových tak i šířkových rozměrů. Současně dochází k ekonomizaci dýchání jak v klidu (nižší dechovou frekvencí), tak při zátěži (Hanák & Olehla 2010).

Vitální kapacita plic a jednotlivé plicní objemy jsou zobrazeny na obrázku 1.

3.4.5 Stavby dýchání

Definuje se několik druhů dýchání, které mohou u koně nastat. Eupnoe označuje normální klidné dýchání. Hyperpnoe označuje zrychlené dýchání včetně zvětšené hloubky dechu, nastává při zátěži nebo ve vysokých nadmořských výškách. Tachypnoe je abnormálně zrychlené dýchání, které souvisí s plicními či srdečními onemocněními, anémií a termoregulací. Při hyperventilaci je zvýšená alveolární ventilace a způsobuje snížený parciální tlak oxidu uhličitého v tepenné krvi. Hyperventilaci způsobuje stres a onemocnění plic a centrální nervové soustavy. Hypoventilace je opakem hyperventilace – snížená ventilace,

kteřá bývá způsobena sedací, onemocněním centřální nervové soustavy, neuromuskulárními onemocněními či pleurálním výpotkem. Dyspnoe neboli ztížené dýchání je způsobeno respiračními či srdečními onemocněními či akutní a vážnou anémií (Couětil & Hawkins 2013).

3.5 Onemocnění dýchací soustavy u koní

Nemoci dýchacího traktu jsou časté u koní všech věkových kategorií a typů. Dýchací systém je pro diagnostické testování vysoce přístupný a má poměrně vysokou šanci na vyléčení. Techniky, které se využívají pro hodnocení koňského respiračního traktu, jsou například endoskopická vyšetření, ultrasonografické zobrazovací metody, cytologické vyšetření, bakteriální kultivace sekretů nebo histopatologické hodnocení sliznic a plicního parenchymu. Pokročilé zobrazovací metody, jako je počítačová tomografie či magnetická rezonance, se stále častěji používají u některých respiračních onemocnění, zvláště u chorob postihujících horní cesty dýchací (Rush & Mair 2004).

Dýchací soustava je u koní jedním z nejčastěji postižených ústrojí nemocí a to buď chronickou, nebo akutní chorobou. Onemocnění dýchacího traktu je charakterizováno zánětlivými a katarálními procesy výstelky dolních a horních cest dýchacích, plicního parenchymu, případně pohrudnice. Projevuje se ztíženým dýcháním, zmnožením hlenu a jeho výtokem z nozder. Může postihovat buď jednotlivé úseky dýchacích cest, nebo častěji je onemocnění jednotlivých částí navzájem kombinováno (Jagoš et al. 1982). Při poškození dýchacího ústrojí může trvat i jeho regenerace i několik týdnů (Giedt 2018).

Respirační poruchy obvykle reagují příznivě na vhodnou lékařskou terapii a léčebné postupy pro bronchodilataci, imunomodulaci, antimikrobiální aktivitu a snížení zánětu jsou u koní dobře popsány. Chirurgická léčba onemocnění horních cest dýchacích je ve světě poměrně častá a výsledky jsou příznivé, avšak chirurgické ošetření dolních cest dýchacích je méně rutinní a obvykle se provádí za závažných okolností (Rush & Mair 2004).

Respirační onemocnění mohou být pro majitele či trenéra koně velmi nákladnou a nepříjemnou záležitostí. Především proto, že mimo veterinárních nákladů způsobují výpadek v tréninku (Giedt 2018).

Příčiny onemocnění dýchací soustavy mohou být buď původu infekčního, alergického nebo parazitárního (Giedt 2018). Bez ohledu na typ respiračního onemocnění jsou při léčbě důležité faktory životního prostředí a podpůrné péče. Stabilní prostředí prosté prachu a čpavku zabraňuje dalšímu poškození sliznic. Koně s akutním respiračním onemocněním mívají problémy s příjmem potravy, proto je vhodné jim podávat vysoce chutná krmiva, aby

došlo k co nejmenší ztrátě tělesné hmotnosti. Adekvátní hydratace koně snižuje viskozitu hlenu a usnadňuje jeho odchod z dolních cest dýchacích. Pohodlné a suché prostředí s vhodnou teplotou umožní koni dostatek odpočinku a minimalizuje úlohu dýchací soustavy v termoregulaci (Rush & Mair 2004).

Jagoš et al. (1982) a Vollsted (2015) uvádějí, že léčba onemocnění respiračního ústrojí u koní spočívá též v úpravě podmínek ustájení. Dle Jagoše et al. (1982) dále v podávání protizánětlivých prostředků – antibiotika, kalcium, sulfonamidy, glukokortikoidy, vitaminy skupiny A a C, i. v. infuze roztoku glukózy a solí atd. Důležité při rekonvalescenci je zabezpečení pracovního klidu, aby nedošlo ke komplikacím, trvalému poškození plic a chronické dušnosti koní. U chronických onemocnění respiračního traktu jsou pak vhodné inhalace vonných drog a podobně. Dle potřeby se přidávají při léčbě do krmiva expektorancia a antitusika.

Dle Giedt (2018) je vhodné respiračním onemocněním předcházet a to především vhodným očkovacím programem a minimalizováním šíření infekčních organismů a vlivů, které mají negativní účinky na respirační systém. Minimalizování šíření infekčních organismů a vlivů zahrnuje například program na kontrolu parazitů, vhodný krmný a tréninkový program, odpovídající odvětrávání stájových prostorů, kontrolu prašnosti prostředí a poskytnutí úkrytu před deštěm a sluncem.

Jagoš (1982) uvádí, že nemoci respiračního traktu bývají obvykle provázeny například jedním nebo více z následujících příznaků: rýma, kašel, zvýšení teploty, nechutenství, výtok hnisu z nozder, zrychlené a prohloubené dýchání, šelest na plicích, zrychlení a zeslabení srdeční činnosti, rozedma plic, ztemnění plicního poslechového zvuku, výtok zpěněné načervenalé tekutiny z nozder, klinický obraz celkové septicémie, chrlení krve, dušení až udušení.

3.6 Léčivé byliny

Hlavním cílem náležité výživy koní je poskytnout jim všechny živiny potřebné k uspokojení potřeb organismu a všech látek, které pomáhají předcházet metabolickým problémům a správným způsobem využívat energetické substráty a různé zdroje živin (Bergero 2004). V humánní i veterinární medicíně se stále častěji setkáváme s novými přírodními látkami, především s bylinnými deriváty, které zlepšují biologické funkce a zvyšují tělesné zdraví. Z těchto důvodů je dnes rozšířené používání různých produktů, zejména krmných doplňků, které obsahují rostlinné produkty nebo výtažky (Bergero & Valle 2006).

Léčivé byliny, které ovlivňují imunitní systém, mohou být klasifikovány jako adaptogeny, imunostimulanty nebo případně obojí. Imunostimulanty aktivují nespecifické nebo vrozené obranné mechanismy proti bakteriálním, virovým nebo buněčným infekcím. Adaptogeny pak zvyšují odolnost proti stresorům fyzikálním, chemickým nebo biologickým. Většina dosud provedených studií u laboratorních zvířat, lidí nebo jiných druhů zjistila, že imunologické účinky léčivých bylin nezlepšují zdravou imunitní funkci, ale být nápomocny, pokud je imunitní systém ohrožen (Williams & Lamprecht 2008).

3.6.1 Historie využívání léčivých rostlin

Využívání léčivých bylin v lidovém léčitelství má dlouhou a bohatou historii (Jones 1996; Bergero & Valle 2006). Bylo budováno po tisíce let a předpokládá se, že již v roce 2 700 př. n. l. jej využíval císař Chin Nong v Číně (Jones 1996) a analýza pylu z hrobu v Iráku naznačuje aktivní využívání léčivých rostlin asi před 60 000 lety (Walkenhorst 2015). Poznatky o využití léčivých rostlin se postupně rozšířily zejména do Indie, Mezopotámie, Persie, Egypta a přes Řecko do celé Evropy. Medicínsky významné byliny v dnešní době velmi přispěly k lékařské praxi a poskytují některé z našich nejcennějších léků (Jones 1996). Příkladem může být vrba bílá, která obsahuje, mimo jiné, účinné látky salicin. Extrakty z kůry vrby bílé jsou využívány pro stavy spojené se záněty, horečkami, bolestmi kloubů, hlavy, osteoartrózy, atd. Historicky je kůra vrby bílé ve Středomoří využívána více než 2 000 let. Salicin je pak chemicky příbuzný se synteticky vyráběnou kyselinou acetylsalicylovou známou spíše pod názvem aspirin (Shara & Stohs 2015).

Dle Chase (2011) stále vzrůstá zájem o nalezení nových a přírodních látek, především rostlinných derivátů, které by zlepšovaly biologické funkce a zvyšovaly zdraví. Studie prováděné na koních ukázaly přínos bylin u několika zdravotních poruch, například u dušnosti, alergické dermatitidy, zánětů kloubů a podobně.

3.6.2 Sušení a uskladnění léčivých rostlin

Nasbírané léčivé rostliny se neukládají na hromadu a nesouší na zemi, ale rovnoměrně se rozprostřou na čistých plachtách či rámech (Váňa 2004). Byliny se suší rychle, ne však na přímém slunci, ale v průvanu (Rocha et al. 2011) a ve stínu tak dlouho, až se lehce lámou. Případně je možné byliny sušit umělým teplem (Müller & Heindl 2006).

Uskladnění bylin je velmi důležité pro zachování obsažených léčivých látek, proto by mu měla být věnována zvláštní pozornost. Byliny se ukládají do čistých a suchých skleněných láhví nebo papírových sáčků či krabic. Dbá se především na to, aby sušené rostliny nenavlhly,

protože by se na nich mohly začít tvořit plísně. Dobře uskladněné léčivé byliny se nekazí, zůstávají dlouho svěží, nevyvětrají a drží si přírodní vůni i zbarvení a tudíž i všechny léčivé vlastnosti. Při nevyhovujícím uskladnění se léčivé účinky rostlin rozkládají a vyprchávají, čímž jsou postupně znehodnoceny (Váňa 2004).

Usušené léčivé byliny je vhodné spotřebovat do jednoho roku, nejpozději však do dvou let (Váňa 2004).

3.6.3 Základní lékové formy využívané ve fytoterapii

Léčivé byliny mohou být podávány v podobě prášku (především pak ve formě lisovaných tablet či kapslí) či různých extraktů například ve formě čajů, odvarů, nálevů, výluhů či tinktur (Capasso et al. 2003). Fetrow & Avila (2000) mimo těchto forem uvádějí navíc sirupy, inhalační formy, bonbony, formy koupelové či obkladové. Je možné také léčivé byliny ve formě olejů nebo masť aplikovat na kůži. Zentrich (1991) uvádí pak ještě navíc léčivá vína, léčivé octy, bylinné náplasti a další.

Forma podání má vliv na rychlost vstřebávání a dostupnost účinné látky pro organismus. Tekuté lékové formy se vstřebávají a jsou organismem absorbovány rychleji, než lékové formy v pevné podobě (Capasso et al. 2003). Bergeto & Valle (2006) uvádějí, že proces získávání účinných látek z léčivých bylin může ovlivnit jejich dostupnost pro organismus.

3.6.3.1 Bylinné čaje a odvary

Čaje jsou vodné roztoky získávané louhováním jedné nebo více léčivých rostlin a podávané orálně pro terapeutické účely (léčivé čaje), konzumované pro jejich chuť (neléčivé čaje) nebo jsou využívány jako vehikulum pro ostatní léčiva. Mohou být slazené či ochucené a měly by být konzumovány ihned po jejich přípravě (Capasso et al. 2003). Využívané jsou sušené části rostlin, které po zalití vroucí vodou uvolní účinné látky (Wenzel 2014). Čaj je získán scezením nálevu, odvaru nebo macerátu (Váňa 2004).

Witteková (2008) uvádí, že pro koně se nálev připravuje nejčastěji spařením asi třiceti gramů sušených nebo 75 – 100 g čerstvých bylin téměř vroucím půl litrem vody, poté se nechá 10 – 15 minut odstát. Po patnácti minutách je možné vlažný čaj i s bylinami dát koni k vypití nebo jím přelít jadrné krmivo.

Odvarem se rozumí přelití byliny studenou vodou, přivedení vody k varu a vaření na mírném ohni obvykle 10 – 15 minut (Zentrich 1991). Vařit není vhodné všechny byliny na nervovou soustavu. Jednu minutu se vaří byliny na snížení krevního tlaku a čištění krve, dvě

minuty jsou vařeny a 5 – 10 minut louhovány byliny na žaludek a deset minut se vaří a poté louhují bylinky na kašel a plíce (Váňa 2004).

Studený vodní výluh nebo také macerát je připravován louhováním léčivé byliny po dobu deseti až dvanácti hodin ve studené a převařené vodě, poté je se scezen a podáván. Macerát je možné mírně přehřát na teplotu, která je pro pití příjemná (Zentrich 1991).

3.6.3.2 Tinktura a extrakty

Tinktura či extrakt se vyrábí vylouhováním léčivé byliny do alkoholu nebo tekutého glycerinu, přičemž tinktura obsahuje více alkoholu než extrakt (Fetrow & Avila 2000). Příprava probíhá z čerstvých nebo sušených bylin (Capasso et al. 2003).

Výroba probíhá ve skleněné nádobě, která je naplněná částmi léčivé byliny, do které je přidána čistá lihovina, například vodka. Nádobu je nutné dobře uzavřít a utěsnit a postavit na místo s teplotou mezi 21 °C – 26,6 °C na dva týdny. Směs je vhodné každý den protřepat (Fetrow & Avila 2000)

Extrakty či tinktury mohou být užity nakapáním například do čaje, naředěním do sklenice vody, nanesením na obvaz či během masáže (Fetrow & Avila 2000). Wenzel (2014) uvádí, že tato forma je velmi žádoucí při potřebě lokálního využití – například nosní, oční či ušní kapky.

3.6.3.3 Tablety a kapsle

Tablety a kapsle se vyrábějí z léčivých bylin rozemletých na prášek, který je pak slisován či naplněn do kapsle. Výhodou této formy podání je, že množství účinných látek je možné dávkovat přesně a též jednoduchost užití tablet. Navíc u bylin, které mají specifickou chuť, jako například vlašovičnick, je možné jejich rychlé polknutí, případně jsou chuťově neutrální (Wenzel 2014).

Nevýhodou může být, že tablety nebo kapsle mohou obsahovat také velké množství pomocných látek, jako například sóju, želatinu nebo otruby. Pomocné látky pak mohou ztěžovat identifikaci bylin a zakrývat jejich špatnou kvalitu. Tablety mohou obsahovat pojiva, která umožňují léčivé bylině lépe po spolknutí vstřebat vodu a díky tomu také lepší absorpci v organismu (Fetrow & Avila 2000).

Dle Váňi (2004) je prášek připravován z usušených, rozetřených listů a květů nebo také v hmoždíři z roztlučených kořenů, jader, zrnků a bobulí.

3.6.3.4 Inhalační formy

Inhalace jsou velkou částí bylinářů doporučovány při obtížích s dýchacím ústrojím a dutinami. Vdechování bylinných výparů napomáhá uvolnění ucpaných dutin a dýchacích cest, podporuje vykašlávání hlenů a zlepšuje dýchání (Fetrow & Avila 2000)

K inhalaci jsou využívány buď éterické oleje, které jsou nakapány do vroucí vody a dobře promíchány, nebo jsou přivedeny byliny ve vodě na 5 minut k varu a vaří se na mírném ohni. Páry by měly být inhalovány v obou případech pět minut (Fetrow & Avila 2000).

3.6.3.5 Sirupy

Sirupy jsou vzhledem ke své konzistenci vhodné zvláště pro lokální léčbu v oblasti dýchacích cest a krku. Díky své hutnosti a viskozitě přilnou ke sliznicím a ty poté zásobují účinnými látkami (Wenzel 2014).

Váňa (2004) uvádí, že sirup se připravuje tak, že se do čisté sklenice vkládají po sobě jdoucí vrstvy omytých, okapaných bylin a krystalického cukru až do naplnění sklenice, přičemž poslední vrstvou je vždy cukr. Takto naplněná sklenice se vloží do předem připraveného otvoru v zemi na stinném místě, který je poté zasypán zeminou. Po šesti týdnech je sklenice vyjmuta, obsah vylisován, přecezen, krátce povařen a naplněn do lahví.

3.6.3.6 Masti

Zentrich (1991) uvádí, že bylinné masti se obvykle připravují roztavením masťového základu, kterým je například sádlo, vazelína nebo lanolin, na vodní lázni. Po rozpuštění základu se přidají buď velmi jemně práškované léčivé byliny, nebo tinktury.

3.6.3.7 Obklady

Pro ošetření malých ran nebo očních zánětů u koní jsou vhodné bylinné obklady (Witteková 2008). V nálevu nebo odvaru se namočí obvazový materiál (Zentrich 1991), případně se na něj nalije a přidrží se na postiženém místě. Obklad je možno také připevnit jiným obvazem (Witteková 2008).

3.6.4 Účinné látky v bylinách obsažené

Dle Pearsona (2009) mají léčivé byliny jedinečné charakteristiky, jež vznikají především díky výskytu jejich sekundárních metabolitů, které slouží rostlinám jako ochrana před býložravci, mikroorganismy a dalšími nepřátelskými faktory životního prostředí. Tyto

sekundární metabolity mají farmakologickou aktivitu u lidí i u zvířat a tvoří základ konvenčních léčiv.

Léčivá rostlina, na rozdíl od léčiv s jednou izolovanou účinnou látkou, obsahuje celý a vyvážený komplex účinných látek. Ačkoliv se dodnes podařilo identifikovat pouze malou část z nich, je už známo, že za účinky bylin odpovídá právě jejich kombinace v rostlinách (Wenzel 2014).

Organické látky, které vznikají metabolismem rostlin, klasifikujeme jako primární nebo sekundární metabolity rostlin. Produkty primárního metabolismu jsou pokládány za nepostradatelné pro životní funkce rostlin. Primárními metabolity rostlin jsou sacharidy, aminokyseliny, bílkoviny a lipidy (Bulánková 2005), které jsou popsány v kapitole 3.2.

Sekundární metabolity rostlin jsou odvozeniny metabolismu primárního. Jsou látky, které jsou pro rostlinu nezbytně nutné – například fytohormony, které regulují životní pochody organismu, pyrimidinové a purinové báze nukleonových kyselin, porfyriny, koenzymy, nebo lignin, který je důležitou součástí buněčné stěny (Bulánková 2005).

U celé řady sekundárních metabolitů není jejich funkce známá. Některé mohou zpomalovat klíčení nebo býti zásobními látkami, jiné představují odpadní látky. Avšak zatímco primární metabolity rostlin slouží jako živiny pro organismus, který rostlinu pozře, produkty sekundárního metabolismu mohou intenzivně ovlivňovat tělesné funkce živých organismů, kterými byly pozřeny (Bulánková 2005).

3.6.4.1 Éterické oleje

Éterické oleje, nebo také silice, jsou těkavými látkami, jež dodávají každé rostlině její typickou a individuální vůni. Při fytoterapii se využívají jak vnitřně tak zevně. Mohou mít buď farmakologické účinky – například tea tree olej, který působí antivirotický, nebo působí v rovině psychologické – příkladem je levandulový éterický olej (Wenzel 2014).

Obvykle je tvoří bohatá směs různých látek, především terpenického charakteru, a jsou často považovány za odpadní produkty rostlinného metabolismu. Jejich význam je především ve vábení hmyzích opylovačů a ochraně před živočišnými, houbovými či mikrobiálními patogeny. Jsou to tekuté těkavé látky zpravidla palčivé chuti (Novák 2007).

Jejich využití, mimo fototerapie, nacházíme také v kosmetickém a potravinářském průmyslu (Novák 2007).

3.6.4.2 Alkaloidy

Alkaloidy jsou dusíkaté látky, které jsou zpravidla heterocyklickými organickými látkami zásadité povahy. Vznikají během metabolismu aminokyselin. Vyskytují se nejčastěji vázané na některou organickou kyselinu ve formě soli. Většinou jsou pevného krystalického charakteru, bez barvy a zápachu, převážně silně hořké chuti (Bulánková 2005; Schulzová & Hajšlová 2007).

Význam alkaloidů není jednoznačně vysvětlen (Schulzová & Hajšlová 2007), ale předpokladem je, že v některých případech plní obrannou funkci vůči živočichům (Bulánková 2005; Schulzová & Hajšlová 2007; Wenzel 2014). Účastní se též metabolických procesů v rostlině, především pak oxidoredukčních reakcí (Bulánková 2005).

Valná většina alkaloidů má vliv na nervovou soustavu organismu, který alkaloid přijme, a to podmíněným blokováním činnosti některého důležitého enzymu (Bulánková 2005). Ve většině případů jsou alkaloidy jedovatými látkami, avšak při správném dávkování mohou též fungovat jako léčiva (Bulánková 2005; Wenzel 2014).

Dle molekulové struktury dělíme alkaloidy do několika skupin: fenylakylaminy, terpenické alkaloidy, indolové alkaloidy, isocholinové alkaloidy, tropanové alkaloidy, pyridinové a piperidinové alkaloidy, chinolizidinové alkaloidy a dalších (Schulzová & Hajšlová 2007).

3.6.4.3 Glykosidy

Zentrich (1991) uvádí, že glykosidy patří ke stavebním látkám rostlin a jsou tvořeny vazbou dvou složek – cukerné (glycid) a necukerné složky (aglykon). Necukerná složka má různorodé chemické složení, které určuje charakter působení celého komplexu jednotlivých glykosidů.

Vzhledem k různému složení necukerných složek mají glykosidy velmi rozmanité působení a některé jsou též velmi jedovaté – příkladem jsou srdeční glykosidy, které jsou obsažené například v náprstníku nebo konvalince (Zentrich 1991).

Bulánková (2005) uvádí, že glykosidy rozdělujeme na alkoholické, fenolické, kumarinové, steroidní, kyanogenní, thioglykosidy a flavonové glykosidy.

3.6.4.4 Saponiny

Saponiny jsou látky s glykosidickou stavbou molekuly, které byly prokázány u mnoha druhů rostlin (Jiang et al. 2018). Při promíslení s vodou tvoří pěnové a mýdlově opaleskující

roztoky. Některé nejedovaté saponiny byly využívány jako pěnicí přípravky například do šamponů, zubní pasty nebo ústní vody (Novák 2007).

Na organismus mají saponiny příznivé i nepříznivé účinky. Mezi příznivé účinky patří jejich schopnost rozpouštět hleny, podpora trávení nebo antibiotické účinky (Wenzel 2014). Některé saponiny jsou však jedovaté a způsobují například rozpad červených krvinek (Novák, 2007; Lorent et al 2014). V některých případech je apoptóza přímým důsledkem aktivity saponinů na membránách (Lorent et al 2014).

3.6.4.5 Flavonoidy

Flavonoidy jsou barevné pigmenty, které jsou rozpuštěné v buněčné šťávě a chrání rostlinu před napadením hmyzem a plísněmi. Často mají protizánětlivé účinky a schopnost vázat volné radikály (Wenzel 2014).

Zentrich (1991) uvádí, že zvyšují pevnost cév a normalizují propustnost cévních stěn. Napomáhají účinku vitamínu C, podporují tvorbu žluči a působí proti křečovým stahům a bolestem. Wenzel (2014) uvádí, že flavonoidy jsou jedním z nejrozšířenějších sekundárních metabolitů u rostlin.

3.6.4.6 Hořčiny

Hořčiny jsou hořkými látkami, které dokáží příznivě ovlivňovat činnost trávicího ústrojí, například zvýšením tvorby žaludečních šťáv. Dělí se na čisté hořčiny, které povzbuzují funkci trávicích orgánů a na aromatické hořčiny, které navíc obsahují éterické oleje, takže vliv působení je nejen na vlastní trávicí systém, ale také na činnost žlučníku a jater (Zentrich 1991).

Některé hořčiny pak působí mírně sedativním způsobem, takže se u lidí aplikují jako gastrosedativa při žaludeční vegetativní dystonii (Zentrich 1991).

3.6.4.7 Třísloviny

Třísloviny neboli taniny jsou nejrozšířenější třídou sekundárních metabolitů u rostlin. Bylo identifikováno několik tisíc jejich různých sloučenin. Taniny mají mnoho rolí v biologii rostlin a v lidském životě, například ochranu proti UV záření, mají také obranou funkci proti býložravcům a patogenům, přispívají k barevné rozličnosti rostlin a též k chuti potravin, nápojů a léků (Hassanpour et al. 2011).

3.6.4.8 Slizové látky

Slizové látky v rostlinách jsou zvláštními druhy polysacharidů, které vytvářejí s teplou vodou viskózní koloidní systémy. Ve studené vodě tvoří gely a bobtnají. Ve fytoterapii se využívají jako mechanické protektivní prostředky a to zejména na ochranu sliznic. Zástupci, ve kterých se slizové látky vyskytují, jsou například lněné semeno, kořen proskurníku nebo kostivalu (Zentrich, 1991) či semena jitrocele indického – psyllium (Wenzel 2014).

3.6.4.9 Látky ostré chuti

„Pálivé“ látky, které jsou obsažené například v zázvoru, napomáhají stimulaci produkce slin či žaludečních šťáv. Při vnějším použití působí na receptory tepla a bolesti v kůži (Wenzel 2014).

3.6.5 Byliny využívané při léčbě dýchacích cest

Dle Zentricha (1991) využíváme 5 základních skupin bylin k léčbě dýchacích orgánů. Jsou jimi byliny se slizovými, saponinovými, siličnými, křemičitými a s rozsáhlejším komplexem účinných látek. Obvykle se využívá kombinace bylin z více skupin.

Mezi byliny se slizovými látkami patří podběl léčivý, proskurník lékařský a různé druhy kvetoucího slézu. Saponinové účinné látky obsahují prvosenky jarní a vyšší, divizna velkokvětá a lékořice lysá. Byliny se siličnými účinnými látkami zahrnují yzop lékařský, bazalku pravou, mateřídoušku obecnou a mateřídoušku tymián a dobromysl obecnou. Mezi byliny s látkami křemičitými patří plicník lékařský a konopička bledožlutá a bylinami s rozsáhlejším komplexem účinných látek jsou jitrocele a měsíček lékařský (Zentrich 1991).

Dle Wittekové (2008) je kromě výše uvedených léčivých bylin na dýchací obtíže vhodný také například bedrník anýz, heřmánek pravý, šalvěj lékařská, a další.

Níže jsou popsány nejvýznamnější léčivé byliny v oblasti dýchacích cest.

3.6.5.1 Bedrník anýz (*Pimpinella anisum* L.)

Witteková (2008) uvádí, že u koní je bedrník anýz využíván především ke zklidnění dýchacích cest. Také podporuje rozpouštění hlenů při zánětech dýchacích cest, pomáhá uklidnit úporný kašel a tiší a uklidňuje křeče v oblasti žaludku a střev. Je vhodné jej použít jak při čerstvých nákazách, tak při vleklých chronických bronchitidách. Zevně může být využit proti všim nebo zákožkám. Dle Vollstedta (2015) jsou přípravky, ve kterých byl, mimo jiné, obsažen bedrník anýz účinné při snižování dechové frekvence u koní.

Anýz je lehce toxický a při předávkování způsobuje křeče. Sbíranou částí je semeno a dávkování pro koně je 10 – 15 g na den (Váňa 2004).

3.6.5.2 Divizna velkokvětá (*Verbascum densiflorum* Bertol.)

Divizna je bylina s vysokým obsahem slizových látek, proto je využívána především k léčbě průdušek a plic. Je známá svou schopností uvolňovat hleny, čistit průdušky při kašli, léčit záněty hrtanu a také zmírňuje podráždění horních cest dýchacích (Dugas 2012). Díky obsahu slizových látek je též využívána při léčbě zánětlivých chorob žaludku a střev (Zentrich 1991).

Sbíranou částí jsou květy a pro koně je dávkování 20 – 40 g 1 – 2 x denně (Váňa 2004).

3.6.5.3 Dobromysl obecná (*Origanum vulgare* L.)

Dle Bednářové (2015) se dobromysl využívá spíše pro její antidepresivní účinky, pro podporu celkového uvolnění křečí a zklidnění. Usnadňuje však také vykašlávání, má dezinfekční účinky a hojí záněty, je tedy ideálním lékem na všechny druhy kašle. Pomáhá též při poruchách trávení, zvyšuje vylučování a tvorbu žluči a má blahodárné účinky na žaludeční a střevní sliznice.

Inhalačně se využívá i jako prevence proti zánětům horních cest dýchacích. Kloktat dobromysl pomáhá při zánětech dásní, krku a ústní dutiny, zevně se využívá jako obklad z odvaru na špatně se hojící rány (Bednářová 2015).

3.6.5.4 Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.) a jitrocel větší (*Plantago major* L.)

Zentrich (1991) uvádí, že k léčbě dýchacích orgánů se využívá list všech druhů jitrocele. Dle Zentricha (1991) a Bednářové (2015) je příkladem jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.), který je univerzálním hojivým prostředkem pro vnitřní i zevní použití. Jitrocelový sirup je výborným preventivním prostředkem proti katarům horních cest dýchacích. Bednářová (2015) uvádí, že jitrocel větší (*Plantago major* L.) napomáhá uvolňovat hleny z dýchacích cest a uplatňuje se při bronchitidách a zánětech horních cest dýchacích. Jeho protizánětlivé účinky se uplatňují též při léčbě zánětů žaludku, střev a při vředových onemocněních.

Zevně se využívají jitrocelové obklady z rozmačkaných listů nejprve jitrocele většího a po částečném zhojení jitrocele kopinatého, který rány „zacelí“. Mast z jitrocele většího napomáhá hojení vředů, popálenin a podobně. Jako kloktadlo se využívá při otocích a zánětech mandlí (Bednářová 2015).

Dle Cointreau (2005) je denní dávka pro koně 15 až 75 gramů.

3.6.5.5 Lékořice lysá (*Glycyrrhiza glabra* L.)

Lékořice lysá obsahuje celou řadu účinných látek, které usnadňují odkašlávání, napomáhají rozpouštění hlenu v dýchacích cestách a zklidňují žaludek (Bednářová 2015). Dle Wittekové (2008) při kašli a bronchitidách podporuje vykašlávání, mírní podráždění dýchacích cest, působí protizánětlivě a zároveň kašel potlačuje a tiší křeče. Lékořice také čistí krev a podporuje trávení. Je také možné potírat odřeniny lékořicovými listy. Dle Vollstedta (2015) jsou přípravky, ve kterých byla obsažena též lékořice účinné při snižování dechové frekvence u koní.

Koním lékořice velmi chutná, avšak denní dávka by neměla přesáhnout 20 g sušených kořenů (Witteková 2008).

3.6.5.6 Mateřídouška úzkolistá (*Thymus serpyllum* L.) a mateřídouška tymián (*Thymus vulgaris* L.)

Dle Váni (2004) se v léčitelství využívají mateřídouška úzkolistá (*Thymus serpyllum* L.) a mateřídouška tymián (*Thymus vulgaris* L.). Dugas (2012) uvádí, že tyto druhy jsou si velmi podobné a při léčebných postupech jsou považovány za rovnocenné.

Witteková (2008) uvádí, že mateřídouška tymián je užívána při kašli a zánětech sliznic horních i dolních cest dýchacích, působí antisepticky, napomáhá vylučování žluči, podporuje žaludeční činnost a tiší křeče. Zevně je využívána k ošetření ran, zánětů a při špatně se hojících poraněních. Není však vhodné ji podávat ve velkých množstvích či po delší dobu.

Dle Vollstedta (2015) přípravky ve kterých byla, mimo jiné, obsažena mateřídouška tymián pomáhají snižovat dechovou frekvenci u koní.

Pro koně uvádí Váňa (2004) dávkování mateřídoušky úzkolisté 20 – 60 g rozdělených na 2 – 3 dávky a mateřídoušky tymiánu 6 – 26 gramů, též rozdělených do 2 – 3 denních dávek.

3.6.5.7 Měsíček lékařský (*Calendula officinalis* L.)

Bednářová (2015) uvádí, že měsíček je jednou z nejpoužívanějších léčivých bylin. Při vnitřním užití napomáhá při léčbě kašle a astmatu, zvyšuje sekreci žluči, ovlivňuje jaterní činnost, zlepšuje srdeční činnost při mírném poklesu krevního tlaku, působí antibakteriálně a má širokou škálu dalších účinků.

Při vnějším použití napomáhá hojení popálenin, je možné s ním ošetřovat také vyrážky, ekzémy či plísň (Cointreau 2005). Kloktání měsíčku může ulevit při afekcích v ústní dutině. Výplachy očí pak napomáhají při zánětech spojivek (Bednářová 2015).

Cointreau (2005) uvádí, že denní dávka pro koně je 20 až 80 gramů denně.

3.6.5.8 Plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis* L.)

Dle Dugase (2012) čaj z listů a květů plicníku lékařského napomáhá při zánětech a zahlenění průdušek a plic, při astmatu a kašli. Hojí sliznice ústní dutiny, jícnu a žaludku po požití chemických látek či horkých nápojů a jídel. Mírně zvyšuje srážlivost krve a obsahuje některé nebezpečné látky, proto je doporučeno jej používat pouze ve směsi s jinými bylinami a pouze krátkodobě.

3.6.5.9 Podběl léčivý (*Tussilago farfara* L.)

Dle Bednářové (2015) patří podběl léčivý mezi tradiční léčivé byliny, je používán při jarních nachlazeních, onemocněních horních cest dýchacích a při bronchiálním astmatu. Odvar z podbělu tlumí kašel, podporuje vykašlávání a ovlivňuje hospodaření s inzulinem. K odvaru se doporučuje využívat spíše květů, protože obsahují méně škodlivých alkaloidů, též se kvůli obsahu alkaloidů nedoporučuje užívat podběl dlouhodobě. Využívá se také zevních obkladů a odvarů z podbělu a to například při bolestech kloubů, artróze, spáleninách, ekzémech nebo dně či revmatismu. Váňa (2004) uvádí, že podběl mimo jiné odhlehne, má protizánětlivý a desinfekční účinek, povzbuzuje zažívání a posiluje močové cesty a ledviny.

Dle Váni (2004) je jeho užití u koní bezpečné a měli bychom podávat maximálně 20 – 50 g denně, rozdělených do 2 – 3 dávek.

3.6.5.10 Proskurník lékařský (*Althaea officinalis* L.)

Proskurník neboli ibišek, je léčivou bylinou s protizánětlivým účinkem, zejména kvůli obsahu slizových látek. Jeho listy a kořeny se podávají při kašli, bronchitidě a podráždění dýchacích cest, jelikož usnadňují vykašlávání, tiší kašel a zklidňují dýchací cesty. Kořen se pak užívá při zánětech trávicího traktu a žaludečních vředech. Zevně je využíván také při kožních potížích a zánětlivých procesech (Witteková 2008).

Witteková (2008) uvádí, že pro koně denně můžeme do krmiva přimíchat 50 g proskurníku lékařského.

3.6.5.11 Prvosenka jarní (*Primula veris* L.)

Prvosenka jarní, nebo také lidově petrklíč, podporuje vykašlávání, působí močopudně a sedativně. Využívá se při všech typech bronchitidy a při nemocích z nachlazení (Zentrich 1991). Odvar tlumí také ledvinové záněty a napomáhá rozpadu močových kamenů. Obklady pak využíváme zevně při podlitinách, zhmožděninách, migrénách, závratích či proti dně. Účinné látky získáváme z květů a oddenku (Bednářová 2015).

Koním podáváme 3 – 4 x denně 1 – 2 lžice odvaru jako odhlehující prostředek (Váňa 2004).

3.6.5.12 Sléz lesní (*Malva sylvestris* L.), sléz maurský [*Malva sylvestris* var. *mauritiana* (L.) Boiss.] a sléz přehlížený (*Malva neglecta* Wallr.)

Dle Dugase (2012) se v léčitelství využívá hned několik druhů kvetoucích slézů, například sléz maurský [*Malva sylvestris* var. *mauritiana* (L.) Boiss.], sléz lesní (*Malva sylvestris* L.) či dle Zentricha (1991) sléz přehlížený (*Malva neglecta* Wallr.).

Nejvýznamnější účinky mají slizové látky ve slézích obsažené – napomáhají hojení sliznic a působí blahodárně na dýchací cesty, proto jsou slézy využívané především při zánětech a nachlazeních, především pak při suchém, dráždivém a bolestivém kašli. Podobný účinek pak mají slézy na trávicí ústrojí, a proto jsou využívány při vředových onemocněních a k tlumení střevních obtíží (Bednářová 2015).

Váňa (2004) uvádí, že dávkování slezu lesního pro koně je 20 – 40 g denně.

3.6.5.13 Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis* L.)

Dle Bednářové (2015) lze nat' a listy šalvěje využít mnoha způsoby, protože účinné látky působí protizánětlivě, baktericidně, svíravě, mírně močopudně a uplatňují se i při zánětech močových cest nebo zažívacího ústrojí. Šalvějovým odvarem se zevně omývají nehojící se rány. Kloktání pomáhá při bolestech krku, angíně, zánětech ústní dutiny nebo při krvácení dásní. Dle Váni (2004) se využívá také při zánětu hrtanu a horních cest dýchacích.

Dávkování šalvěje lékařské pro koně na den je 25 – 60 g (Váňa 2004), avšak s ohledem na toxický thujon v šalvěji obsažený by se neměla užívat ve velkých dávkách (Bednářová 2015).

3.6.5.14 Yzop lékařský (*Hyssopus officinalis* L.)

Odvar z nati yzopu lékařského působí antisepticky, antiastmaticky a též proti křečovým bolestem trávicího traktu. Osvěžuje celkově organismus a působí tonicky na nervovou soustavu. Inhalačně se využívá při onemocněních dýchacího traktu a při kardiovaskulárních chorobách (Zentrich 1991). Dle Váni (2004) odhlehňuje a zejména u koní je využíván při kašli. Má též protizánětlivý účinek a to především v trávicím traktu. Dle Vollstedta (2015) jsou přípravky, ve kterých byl yzop obsažen účinné při snižování dechové frekvence u koní.

Dávkování yzopu lékařského pro koně je hrst byliny na dva litry vody (Váňa 2004).

4 Metodika

4.1 Koně zařazení do pokusu

Vyhodnocení pokusu proběhlo na celkem deseti rekreačně využívaných koních, přičemž osm koní trpělo různými dýchacími obtížemi a dva koně byli klinicky zdraví. Koně pocházeli z různých stájí, především ze středočeského kraje (celkem šest koní) a z kraje karlovarského (celkem čtyři koně) a byli v různých režimech ustájení (celkem sedm koní v režimu pastevním a tři koně v režimu přes den výběh na noc box). Koním po dobu pokusu nebyl měněn režim ustájení ani místo ustájení.

Experimentální část probíhala v období od října 2018 do února 2019, vždy v místě ustájení koně.

U všech koní byly alespoň 14 dní před započítáním pokusného sledování vysazeny veškeré bylinné preparáty a v době kůry nebyly žádné jiné bylinné přípravky nasazeny.

4.2 Charakteristika koní zařazených do pokusu

Kůň č. 1 je 21letá klisna bez plemenné příslušnosti, teplokrevného typu. Ustájená je ve středočeském kraji v režimu přes noc box a přes den výběh. Při zátěži kašle a zrychleně dýchá, byla jí diagnostikována dušnost.

Kůň č. 2 je 11letá klisna českého teplokrevníka. Ustájená je ve středočeském kraji v režimu pastevního ustájení. Při zátěži kašle a z nosu jí vytéká bílý hlen. Byla jí diagnostikována alergie na většinu pylů, roztočů i senný prach, dle ošetřujícího veterinárního lékaře má zvýšenou klidovou dechovou frekvenci. Byly jí aplikovány dávky vakcín proti alergii.

Kůň č. 3 je 23letý valach bez plemenné příslušnosti, teplokrevného typu. Ustájen je v režimu přes noc venkovní otevřený box a přes den výběh. Valach kašle při zátěži i v klidu, byla mu diagnostikována dušnost.

Kůň č. 4 je 21letá klisna českého teplokrevníka. Ustájená je v karlovarském kraji v režimu pastevního ustájení. Klisna je dušná přibližně od jedenáctého roku života z důvodu nevhodného zootechnického stavu předchozího ustájení, kde byl přebytek čpavku. Jedenkrát týdně dostává orálně lék dexametazon ze skupiny kortikosteroidních látek.

Kůň č. 5 je 22letá klisna českého teplokrevníka. Ustájená je v karlovarském kraji v režimu pastevního ustájení. Klisna je dušná přibližně od dvanáctého roku života z důvodu

nevhodného zootechnického stavu předchozího ustájení kvůli přebytku čpavku. Jedenkrát týdně dostává orálně lék dexametazon ze skupiny kortikosteroidních látek.

Kůň č. 6 je 14letá klisna česko-moravského belgika. Ustájena je v karlovarském kraji v režimu pastevního ustájení. Klisně byla přibližně v devátém roce života diagnostikována alergie na řepku a senné roztoče. Při lehce zvýšené zátěži kašle. Jedenkrát týdně dostává orálně lék dexametazon ze skupiny kortikosteroidních látek.

Kůň č. 7 je 8letá klisna norického koně. Ustájena je v karlovarském kraji v režimu pastevního ustájení. Klisně byla v šestém roce života diagnostikována dušnost. Jedenkrát týdně dostává orálně lék dexametazon ze skupiny kortikosteroidních látek.

Kůň č. 8 je 10letá klisna, kříženec quarter horse a českého teplokrevníka. Ustájená je ve středočeském kraji v režimu pastevního ustájení. Byla jí diagnostikována dušnost, avšak záchvaty dušnosti přicházejí v epizodách a jsou období, kdy je klisna zcela bez příznaků.

Kůň č. 9 je 9letý hřebec pura raza espanola. Je ustájen ve středočeském kraji v režimu přes noc box a přes den nepravidelně ve výběhu. Hřebec měl před importem do České republiky ve Španělsku potíže s dechem, endoskopické vyšetření plic však neukázalo žádnou anomálii či nemoc, je tedy považován za zdravého koně. Přesto při vysoké zátěži dle majitelky lehce chraptí.

Kůň č. 10 je 10letý valach anglického plnokrevníka. Je ustájen ve středočeském kraji v režimu pastevního ustájení. Valach nejeví žádné známky onemocnění dýchací soustavy.

4.3 Charakteristika bylinného přípravku

K experimentální části této diplomové práce byl použit veterinární dietetický přípravek HERBAL HORSE NR°2 DÝCHÁNÍ, výrobcem je firma White Grant s.r.o. Směs obsahuje list jitrocele kopinatého, plod anýzu vonného, kořen proskurníku lékařského, kořen lékořice lysé, květ divizny velkokvěté a květ slézu maurského.

Přípravek je určen pro podporu dýchací soustavy. Jedná se o směs sušených bylin, která usnadňuje vykašlávání, napomáhá rozpouštění hustý hlen, zklidňuje sliznice dýchacích cest a působí protizánětlivě. Je vhodná především pro dušné koně, při zánětech dýchacích cest a průdušek, astmatu a alergiích na prach a seno.

Přípravek se podává prostřednictvím krmiva. Před podáním se doporučuje přelít horkou, případně teplou vodou, a po vychladnutí vmíchat do krmné dávky, nebo lze vmíchat do krmné dávky v suchém stavu. Při akutních obtížích či jako jednorázová kúra, se podává denně po dobu 4 týdnů 50 g bylin na koně o živé hmotnosti 600 kg, pro pony je dávka poloviční. Dlouhodobé dávkování pro koně o živé hmotnosti 600 kg je 30 g na den, pro pony 20g.

Dávkování je nutno přizpůsobit živé hmotnosti zvířete. Bylinky je možné podávat dlouhodobě, avšak pro zachování jejich účinnosti je doporučeno po 5 – 6 týdnech na 2 – 3 týdny jejich podávání přerušit. Přípravek je určen pouze pro zvířata.

Bylinný přípravek byl všem koním nasazen jako intenzivní jednorázová kúra po dobu dvaceti osmi dní.

Denní dávka pro jednotlivé koně byla upravena dle jejich aktuální váhy podle následujícího vzorce. Denní dávka bylin byla zaokrouhlena vždy na celé gramy.

$$\text{Denní dávka bylin (g)} = [\text{hmotnost koně (kg)} / 600] \times 50$$

Váha koní byla vypočtena dle vzorce, který uvádí Novak et Shoveller (2008). Obvod hrudníku byl měřen páskou, délka těla byla měřena hůlkou.

$$\text{Hmotnost koně (kg)} = [\text{obvod hrudníku}^2 \text{ (cm)} \times \text{délka těla (cm)}] / 11,880$$

Tabulka 2 Seznam sledovaných koní se změřenou délkou těla a obvodem hrudníku, vypočtenou váhou a denní dávkou bylinné směsi

	Obvod hrudníku	Délka těla	Vypočtená váha	Denní dávka bylin
Kůň č. 1	193 cm	159 cm	498 kg	41,5 g ÷ 42 g
Kůň č. 2	207 cm	183 cm	660 kg	55 g
Kůň č. 3	176 cm	159 cm	415 kg	34,5 g ÷ 35 g
Kůň č. 4	190 cm	172 cm	523 kg	43,5 g ÷ 44 g
Kůň č. 5	194 cm	161 cm	510 kg	42,5 g ÷ 43 g
Kůň č. 6	225 cm	164 cm	699 kg	58,25 g ÷ 58 g
Kůň č. 7	231 cm	181 cm	813 kg	67,75 g ÷ 68 g
Kůň č. 8	193 cm	173 cm	552 kg	46 g
Kůň č. 9	187 cm	153 cm	450 kg	37,5 g ÷ 38 g
Kůň č. 10	191 cm	167 cm	513 kg	42,75 g ÷ 43 g

Koním byla směs bylin podávána v jadrném krmivu v suchém stavu nebo lehce navlhčená, nebyla však louhovaná v horké či studené vodě.

Byliny byly odváženy do uzavíratelných plastových sáčků na homologované váze s přesností na 0,1 g.

4.4 Metodika provedení měření dechové frekvence

Dechová frekvence byla všem koním měřena celkem třikrát. První měření proběhlo jeden den před nasazením bylinné kůry, druhé měření proběhlo čtrnáctý den kůry a třetí měření proběhlo dvacátý osmý, tedy poslední, den kůry.

Dechová frekvence byla měřena v klidu a bezprostředně, maximálně však do patnácti sekund, po aktivitě koně, která byla vždy přizpůsobena fyzické kondici a zdravotnímu stavu koně po konzultaci s majitelem či ošetřovatelem koně. Dechová frekvence v klidu byla měřena před prací na klidném a koni známém místě v době, kdy kůň před prací odpočíval a byl pokojný.

Opohybování koně bylo při prvním měření zaznamenáváno časovačem s přesností na vteřiny a při dalších dvou měřeních bylo opohybování prováděno shodně jako při prvním měření s rozdílem maximálně do pěti sekund.

Během zátěže byly zaznamenávány další projevy onemocnění dýchacích cest, konkrétně kašel a výtok hlenu z nozder. Případný kašel koně byl zaznamenán spolu s tím, v jakém chodu kůň kašlal. Před zátěží a po zátěži byly prohlédnuty nozdry koně a zaznamenán případný hlen a jeho barva.

Zároveň byla zaznamenávána vzdušná teplota a relativní vlhkost vzduchu pomocí mobilní aplikace Klara v aktuální poloze mobilního telefonu.

Dechová frekvence byla měřena pohledem, jak bylo popsáno v kapitole 3.4.3.1.

4.5 Statistické metody

Pro zhodnocení základních popisných statistik byl použit program Excel 2010 (Microsoft Office). V tomto programu byly též zpracovány tabulky a grafy.

Pro zhodnocení statisticky významných rozdílů mezi měření 1 až 3 v klidu a 1 až 3 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy a u kontrolních koní byl využit program STATISTICA 12 (StatSoft).

5 Výsledky

V tabulkách 3 až 12 jsou uvedeny výsledky měření dechové frekvence koní č. 1 až 10. Koně č. 1 až 8 trpěli různými dýchacími obtížemi, především dušností či alergií. Koně č. 9 a 10 jsou bez klinických obtíží spojených s dýcháním a jsou tedy kontrolní skupinou.

5.1 Kůň č. 1

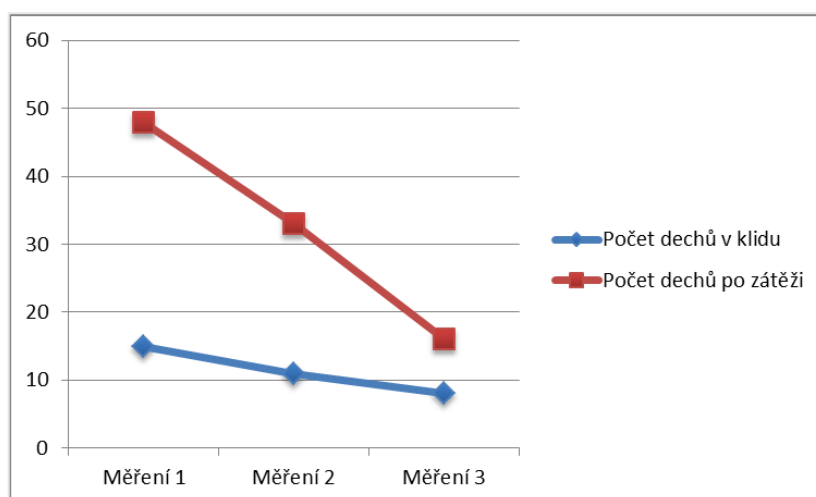
Klisna během prvního měření ihned po naklusání třikrát zakašlala a již po dvou minutách v klusu do široka rozšířené nozdry a hlasitě frkala.

Během druhého měření po naklusání zakašlala dvakrát, po minutě a čtyřiceti dvou sekundách v klusu měla široce rozevřené nozdry. Po zátěži klisně z nozder vytékal bílý hlen.

Třetí měření nebyly zaznamenány žádné sledované projevy onemocnění dýchacích cest.

Tabulka 3 Výsledky měření u koně č. 1 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	15	11	8
Dechy po zátěži:	48	33	16
Teplota vzduchu:	16,7 °C	7,6 °C	-0,9 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	45 %	92 %	72 %



Graf 1 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 1

5.2 Kůň č. 2

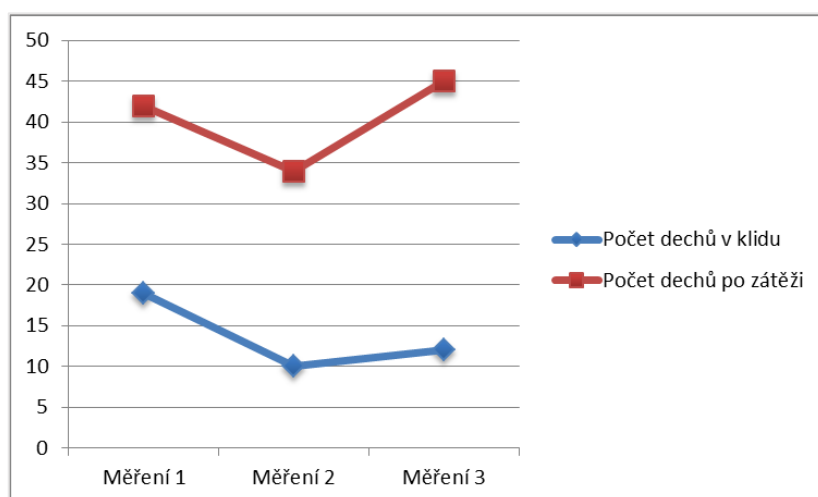
Klisna při prvním měření ve cvalu po dvou minutách a třiceti sekundách třikrát zakašlala a během zátěže jí z nozder vytékal bílý hlen.

Při druhém měření ihned po nacvávání osmkrát zakašlala a během zátěže jí z nozder vytékal bílý hlen.

Při třetím měření po třech minutách a čtyřiceti pěti sekundách ve cvalu osmkrát zakašlala a po zátěži jí z pravé nozdry vytékal bílý hlen. Klisna byla během tohoto měření rozrušená, a proto je možné, že jsou výsledky měření zkreslené.

Tabulka 4 Výsledky měření u koně č. 2 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	19	10	12
Dechy po zátěži:	42	34	45
Teplota vzduchu:	8,8 °C	3,7 °C	10,3 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	88 %	80 %	78 %



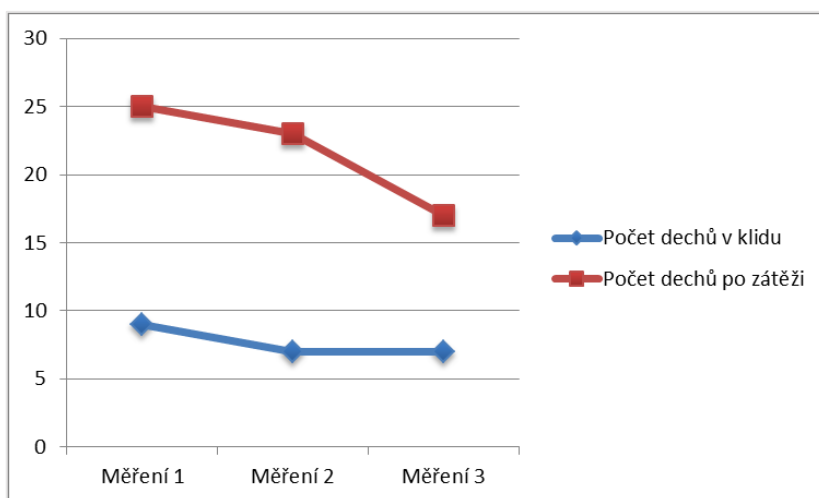
Graf 2 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 2

5.3 Kůň č. 3

U valacha byl zaznamenán během všech tří měření průhledný výtok z nozder po zátěži.

Tabulka 5 Výsledky měření u koně č. 3 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	9	7	7
Dechy po zátěži:	25	23	17
Teplota vzduchu:	-2,8 °C	4,3 °C	3,8 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	67 %	75 %	nedostupné



Graf 3 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 3

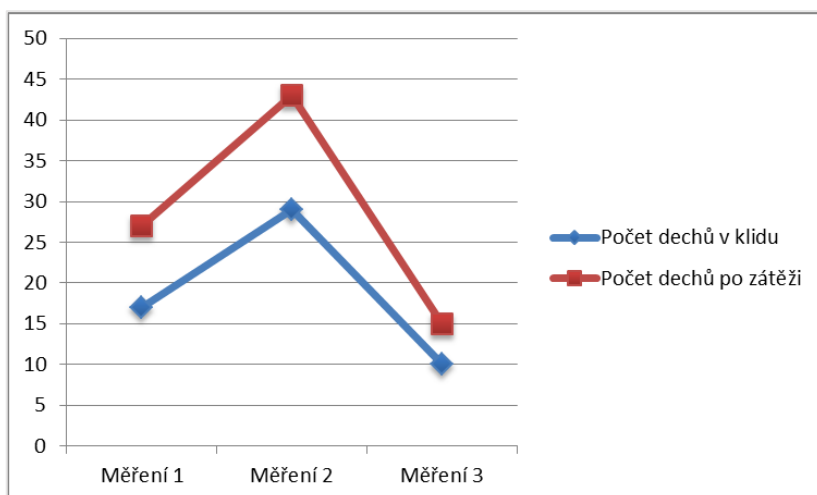
5.4 Kůň č. 4

U klisny během měření číslo jedna a tři nebyly zaznamenány žádné sledované projevy onemocnění dýchacích cest.

Před druhým měřením měla průhledný výtok z pravé nozdry.

Tabulka 6 Výsledky měření u koně č. 4 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	17	29	10
Dechy po zátěži:	27	43	15
Teplota vzduchu:	3,9 °C	8,2 °C	4,1 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	83 %	86 %	88 %



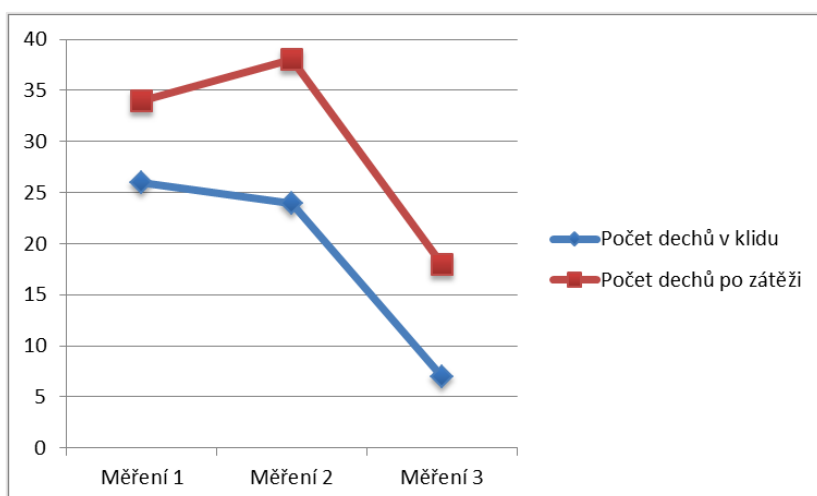
Graf 4 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 4

5.5 Kůň č. 5

U klisny byl pouze po druhém měření zaznamenán bílý výtok z obou nozder.

Tabulka 7 Výsledky měření u koně č. 5 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	26	24	7
Dechy po zátěži:	34	38	18
Teplota vzduchu:	3,9 °C	8,2 °C	4,1 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	83 %	86 %	88 %



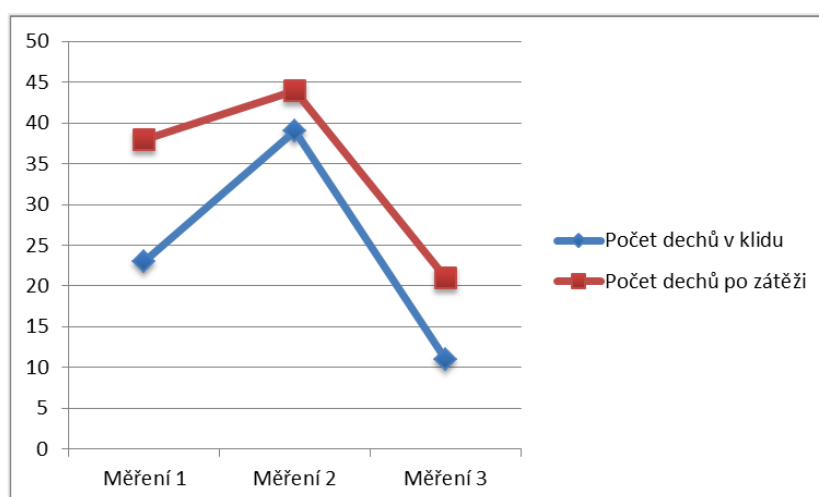
Graf 5 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 5

5.6 Kůň č. 6

Klisna během všech tří měření kašlala ihned po naklusání. Při prvním měření zakašlala jedenáctkrát, při druhém měření osmkrát a při posledním měření pětkrát.

Tabulka 8 Výsledky měření u koně č. 6 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	23	39	11
Dechy po zátěži:	38	44	21
Teplota vzduchu:	3,9 °C	8,2 °C	4,1 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	83 %	86 %	88 %



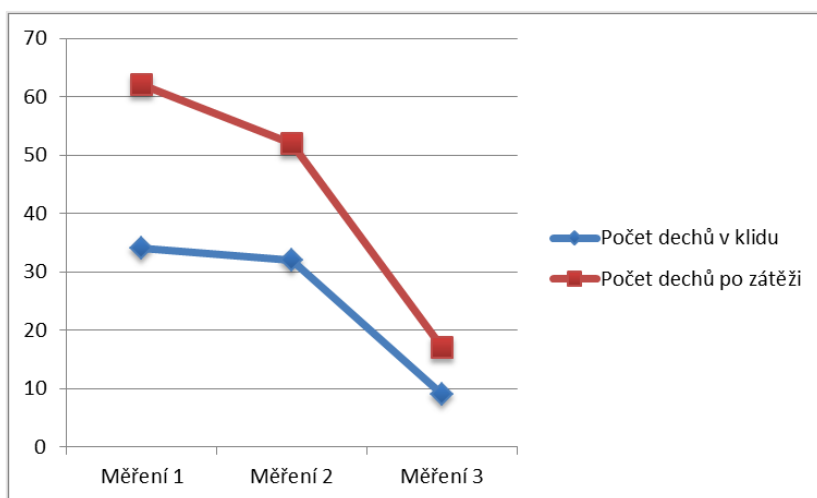
Graf 6 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 6

5.7 Kůň č. 7

U klisny nebyly zaznamenány žádné ze sledovaných projevů onemocnění dýchacích cest během všech tří měření.

Tabulka 9 Výsledky měření u koně č. 7 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	34	32	9
Dechy po zátěži:	62	52	17
Teplota vzduchu:	3,9 °C	8,2 °C	4,1 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	83 %	86 %	88 %



Graf 7 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 7

5.8 Kůň č. 8

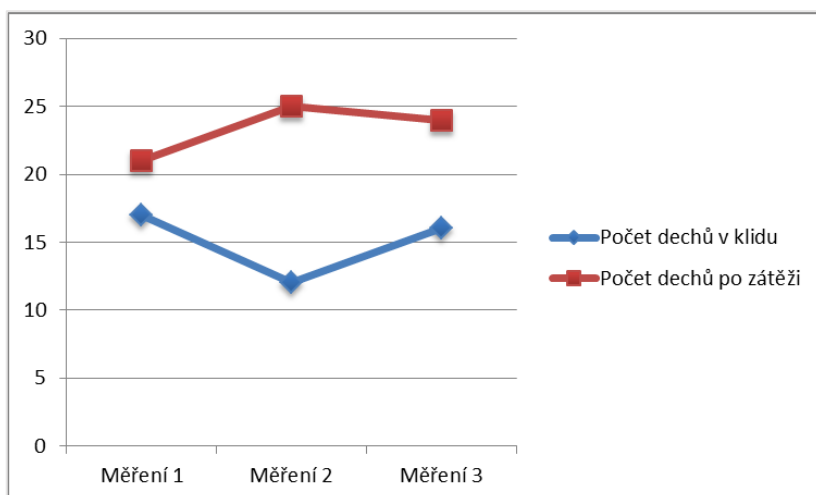
Klisna při prvním měření ihned po naklusání jednou zakašlala.

Při druhém měření klisna zakašlala dvakrát v kroku po dvou minutách a jednou ihned po naklusání.

Při třetím měření zakašlala ihned po naklusání dvakrát.

Tabulka 10 Výsledky měření u koně č. 8 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	17	12	16
Dechy po zátěži:	21	25	24
Teplota vzduchu:	1,6 °C	2,1 °C	4,8 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	69 %	83 %	66 %



Graf 8 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 8

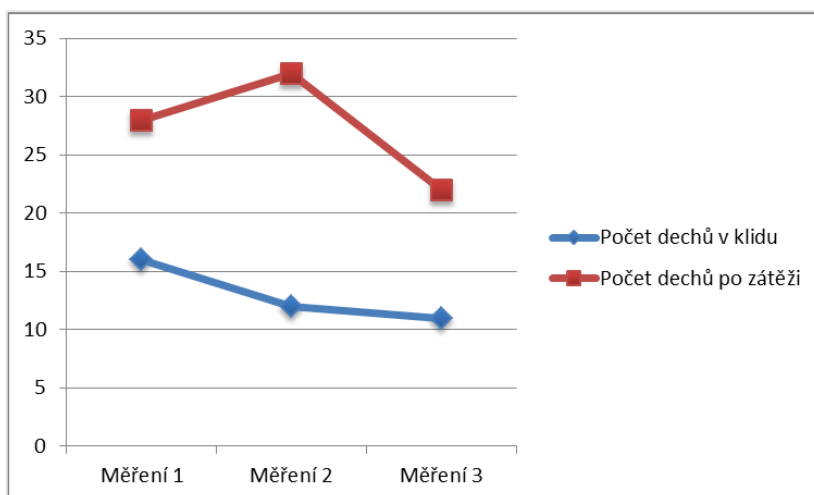
5.9 Kůň č. 9

U hřebce nebyly zaznamenány žádné ze sledovaných projevů onemocnění dýchacích cest během všech tří měření, což bylo předpokládáno vzhledem k tomu, že kůň nejeví projevy onemocnění dýchací soustavy.

Při měření číslo dva byl však kůň při práci rozrušený a proto je možné, že jsou výsledky měření zkreslené.

Tabulka 11 Výsledky měření u koně č. 9 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	16	12	11
Dechy po zátěži:	28	32	22
Teplota vzduchu:	0,7 °C	6,4 °C	4,8 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	82 %	82 %	83 %



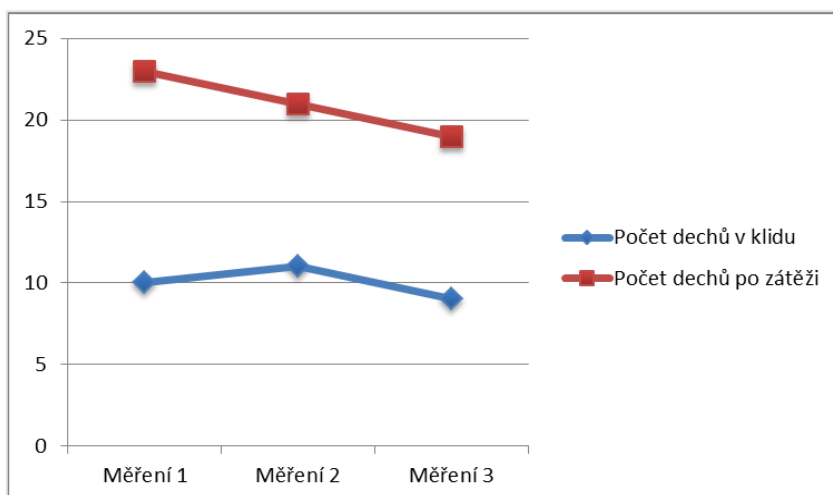
Graf 9 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 9

5.10 Kůň č. 10

U valacha nebyly zaznamenány žádné ze sledovaných projevů onemocnění dýchacích cest během všech tří měření, což bylo předpokládáno vzhledem k tomu, že kůň nejeví projevy onemocnění dýchací soustavy.

Tabulka 12 Výsledky měření u koně č. 10 včetně teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu

	Měření 1	Měření 2	Měření 3
Dechy v klidu:	10	11	9
Dechy po zátěži:	23	21	19
Teplota vzduchu:	-2,2 °C	-0,5 °C	- 1,7 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	73 %	82 %	84 %



Graf 10 Srovnání dechů v klidu a dechů po zátěži u koně č. 10

5.11 Souhrn všech měření dechové frekvence

V tabulce 13 jsou uvedeny výsledky měření dechové frekvence u všech měřených koní při měření jak v klidu, tak po zátěži. Koně, kteří nejeví známky onemocnění dýchací soustavy, jsou v tabulce barevně odlišeni šedou barvou.

Tabulka 13 Souhrn měření dechové frekvence všech koní

	Měření 1 v klidu	Měření 2 v klidu	Měření 3 v klidu	Měření 1 po zátěži	Měření 2 po zátěži	Měření 3 po zátěži
Kůň č. 1	15	11	8	48	33	16
Kůň č. 2	19	10	12	42	34	45
Kůň č. 3	9	7	7	25	23	17
Kůň č. 4	17	29	10	27	43	15
Kůň č. 5	26	24	7	34	38	18
Kůň č. 6	23	39	11	38	44	21
Kůň č. 7	34	32	9	62	52	17
Kůň č. 8	17	12	16	21	25	24
Kůň č. 9	16	12	11	28	32	22
Kůň č. 10	10	11	9	23	21	19

5.12 Základní popisné statistiky

Základní popisné statistiky byly vypočítány v programu Microsoft Excel 2010 pomocí funkce analýzy dat.

Tabulka 14 Základní popisné statistiky u koní se známkami onemocnění dýchací soustavy

	Měření 1 v klidu	Měření 2 v klidu	Měření 3 v klidu	Měření 1 po zátěži	Měření 2 po zátěži	Měření 3 po zátěži
Průměr	20,0±2,69	20,5±4,26	10,0±1,07	37,1±4,78	36,5±3,47	21,6±3,49
Minimum	9	7	7	21	23	15
Maximum	34	39	16	62	52	45
Variační koeficient	38,0789 %	58,7105 %	30,2372 %	36,4366 %	26,8836 %	45,7071 %

Tabulka 15 Základní popisné statistiky u koní z kontrolní skupiny

	Měření 1 v klidu	Měření 2 v klidu	Měření 3 v klidu	Měření 1 po zátěži	Měření 2 po zátěži	Měření 3 po zátěži
Průměr	13,0±3,00	11,5±0,50	10,0±1,00	25,5±2,50	26,5±5,50	20,5±1,50
Minimum	10	11	9	23	21	19
Maximum	16	12	11	28	32	22
Variační koeficient	32,6357 %	6,1488 %	14,1421 %	13,8648 %	29,3516 %	10,3479 %

Dle variačních koeficientů je možné říci, že všechny soubory, až na soubor „měření 2 v klidu“ u kontrolní skupiny koní, nejsou homogenní, protože variační koeficient je větší než 10 %.

5.13 Analýza rozptylu

V programu Statistica 12 byla provedena analýza rozptylu (jednofaktorová ANOVA). Byl proveden Tukeyův HSD test, aby bylo možné zjistit, zda existují statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými měřeními či nikoliv.

Měření, u kterých byly zjištěny statisticky významné rozdíly, jsou v tabulce 16 označeny červenou barvou.

Tabulka 16 Analýza rozptylu všech měření, Tukeyův HSD test

Tukeyův HSD test; proměnná Dechy; Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 87,932, sv = 48,000, $\alpha = 0,05$												
Zatez	M1K N	M2K N	M3K N	M1Z N	M2Z N	M3Z N	M1K Z	M2K Z	M3K Z	M1Z Z	M2Z Z	M3Z Z
	20,000	20,500	10,000	37,125	36,500	21,625	13,000	11,500	10,000	25,500	26,500	20,500
M1K N		1,00000	0,60311	0,02813	0,04015	1,00000	0,99823	0,99061	0,96762	0,99981	0,99911	1,00000
M2K N	1,00000		0,53104	0,03741	0,05288	1,00000	0,99671	0,98522	0,95449	0,99993	0,99957	1,00000
M3K N	0,60311	0,53104		0,00015	0,00017	0,37679	1,00000	1,00000	1,00000	0,63134	0,54031	0,95449
M1Z N	0,02813	0,03741	0,00015		1,00000	0,06900	0,07822	0,04725	0,02765	0,91205	0,95067	0,52895
M2Z N	0,04015	0,05288	0,00017	1,00000		0,09498	0,09557	0,05852	0,03467	0,93793	0,96762	0,58592
M3Z N	1,00000	1,00000	0,37679	0,06900	0,09498		0,98944	0,96464	0,91205	0,99999	0,99994	1,00000
M1K Z	0,99822	0,99671	1,00000	0,07822	0,09557	0,98944		1,00000	1,00000	0,97025	0,94917	0,99962
M2K Z	0,99061	0,98522	1,00000	0,04725	0,05852	0,96464	1,00000		1,00000	0,93541	0,90081	0,99795
M3K Z	0,96762	0,95449	1,00000	0,02765	0,03467	0,91205	1,00000	1,00000		0,87988	0,83088	0,99225
M1Z Z	0,99981	0,99993	0,63134	0,91204	0,93793	0,99999	0,97025	0,93541	0,87988		1,00000	0,99999
M2Z Z	0,99911	0,99957	0,54031	0,95067	0,96762	0,99994	0,94917	0,90081	0,83088	1,00000		0,99996
M3Z Z	1,00000	1,00000	0,95449	0,52895	0,58592	1,00000	0,99962	0,99795	0,99225	0,99999	0,99996	

Červeně označené hodnoty znamenají statisticky významný rozdíl mezi srovnávanými skupinami

5.14 Subjektivní názory majitelů koní po skončení kůry

Majitelé či ošetřovatelé koní po skončení kůry vyjádřili svůj subjektivní názor na dýchací obtíže konkrétního koně.

Názory na účinnost bylinné kůry různily. U koní č. 2, 8 a 10 majitelé neviděli žádný rozdíl.

U koně č. 1 majitelka viděla velké zlepšení již po týdnu od nasazení kůry, kdy klisna přestala kašlat, měla větší chuť do práce a tolik se nezadýchávala. Dle majitelky se klisniny dýchací obtíže stále zlepšily, až téměř vymizely po skončení kůry.

U koně č. 9, tedy zdravého hřebce dle majitelky zcela vymizelo chraptění při vyšší zátěži.

U koní č. 4, 5, 6 a 7 majitelé i ošetřovatelé viděli pouze mírné zlepšení.

U koně č. 3 zaznamenala majitelka mírné zlepšení až ke konci kůry.

6 Diskuze

Z tabulky 13 je patrné, že při měření 1 v klidu u koní s onemocněním dýchací soustavy se v rozmezí 8 – 16 dechů za minutu, což je klidová dechová frekvence u dospělého zdravého koně popsaná v kapitole 3.4.3, pohybovali pouze dva koně z celkem osmi. Při druhém měření se v tomto rozpětí pohybovala dechová frekvence čtyř koní. Při třetím měření v rozmezí 8 – 16 dechů v klidu za minutu kolísala dechová frekvence již u všech osmi měřených koní. Dechová frekvence kontrolních koní se v rozpětí dospělého zdravého koně dle předpokladu pohybovala ve všech třech měřeních.

Nejvýraznější rozdíly je možno v tabulce 13 vysledovat u koně číslo 7, kterému se dechová frekvence u měření 3 oproti měření 1 v klidu snížila o 25 dechů za minutu a dechová frekvence po zátěži klesla o 45 dechů za minutu. Vzhledem k tomu, že počasí bylo při obou měřeních velmi podobné, je možné dojít k závěru, že klisna na podávání bylinného přípravku reagovala velmi dobře a její zdravotní stav se značně zlepšil.

Podobné odlišnosti jsou v tabulce 13 patrné také u koně číslo jedna, především pak u měření 1 a 3 po zátěži, jež jsou rozdílné o 32 dechů za minutu. U měření v klidu nejsou výrazné rozdíly. Avšak z tabulky 3 je možné pozorovat, že došlo k výraznému snížení teploty vzduchu. Je tedy možné, že v tomto případě měla teplota vzduchu vliv na naměřené hodnoty. Ovšem klisna při prvních dvou měřeních kašlala a měla do široka rozšířené nozdry a u měření třetího pak žádný z těchto projevů onemocnění dýchací soustavy nebyl zaznamenán. Také dle subjektivního hodnocení majitelky se stav klisny výrazně zlepšil a po skončení kůry téměř zcela vymizel kašel i ztížené dýchání. Je tedy pravděpodobné, že bylinná kúra zlepšila zdravotní stav klisny, avšak s ohledem na vnější vlivy to nelze jednoznačně potvrdit.

Při porovnání hodnot měření 1 a 2 v klidu v tabulce 14 je možno sledovat mírné zvýšení průměru a maxima a mírné snížení minima dechové frekvence. Mezi těmito dvěma měřeními tedy nejsou výrazné odlišnosti. Ovšem při srovnání měření 1 a 3 v klidu, je možné pozorovat snížení průměru dechové frekvence o polovinu a maximální počet dechů dokonce o více než polovinu a mírně snížené minimum. Obdobné je srovnání měření 2 a 3 v klidu. Z výše uvedeného se dá usuzovat, že je vhodné dodržovat pokyny výrobce a zachovat doporučenou dvacet osmi denní délku kůry a to kvůli její účinnosti. Tento závěr je možné dedukovat proto, že viditelné rozdíly jsou až u třetího měření v klidu, kdy byla kúra dle pokynů výrobce kompletní.

Lehce klesající tendenci u průměrného počtu dechů a snížení maximálního počtu dechů je možné sledovat u srovnání měření 1 po zátěži a měření 2 po zátěži v tabulce 14, ovšem

minimální dechová frekvence byla lehce zvýšená. V téže tabulce je pak při porovnání měření 1 po zátěži a měření 3 po zátěži viditelné snížení počtu průměrné dechové frekvence o téměř polovinu a taktéž hodnoty minimální a maximální dechové frekvence jsou klesající. Při porovnání měření 2 po zátěži a měření 3 po zátěži se dá usuzovat taktéž klesajících hodnot průměru, maxima i minima dechové frekvence. Měření dechové frekvence po zátěži tedy má podobnou tendenci ve srovnání s měření klidové dechové frekvence u koní trpících dýchacími obtížemi.

U koní z kontrolní skupiny bylo předpokládáno, že by se jednotlivá měření neměla výrazně lišit vzhledem k tomu, že koně netrpí onemocněním dýchacích cest a bylinná kůra by tedy neměla mít výrazné účinky. Kůň číslo 9 z kontrolní skupiny byl při měření 2 v klidu i po zátěži rozrušen a proto mohou být výsledky měření zkreslené. Přesto je z tabulky 15 viditelné, že dechová frekvence po zátěži je lehce klesající, dechová frekvence v klidovém stavu pak zůstává téměř neměnná.

Při porovnání tabulky 14 a tabulky 15 je možné upozorovat, že průměrný počet dechů a maximální počet dechů u měření 1 a 2 v klidu je u koní s onemocněním dýchací soustavy přibližně o polovinu vyšší, než u měření 1 a 2 v klidu u koní kontrolních. Avšak hodnoty průměrného počtu dechové frekvence u koní nemocných a kontrolních koní se při měření 3 v klidu vyrovnávají na hodnotě 10, minimum je dokonce nižší a maximum pouze o 5 dechů za minutu vyšší. Z toho je možné usuzovat, že naměřené hodnoty u koní s onemocněním dýchací soustavy se po čtyřtýdenní kůře blíží hodnotám naměřeným u klinicky zdravých koní.

Ze srovnání měření 1 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy a měření 1 po zátěži u kontrolních koní v tabulce 14 a v tabulce 15 je možné vysledovat, že průměrný počet dechů za minutu i maximální hodnoty dechové frekvence jsou poměrně rozdílné, konkrétně o 11,6 dechů u průměrné dechové frekvence a 34 dechů za minutu u maximální hodnoty dechové frekvence. Ovšem u měření 3 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy a zdravých koní se hodnoty v průměru liší pouze o 1,1 dechu za minutu a maximální počet dechové frekvence o 23 dechů za minutu. Pokud pomineme měření 3 u koně číslo 2, protože jak již bylo zmiňováno, klisna byla při tomto měření rozrušena, pak by byla maximální naměřená dechová frekvence 24 dechů za minutu a rozdíl mezi maximálními naměřenými hodnotami by byly pouhé 2 dechy. Minima jsou u kontrolních koní vyšší u měření 1 a 3 po zátěži, u měření 2 po zátěži je pak minimum nižší. Vyšší minimální naměřenou dechovou frekvenci mají kontrolní koně pravděpodobně proto, že byli v lepší kondici a tomu také odpovídala jejich zátěž – v porovnání s koňmi s onemocněním dýchací soustavy byla zátěž asi dvakrát vyšší. Z výše uvedeného je možné usuzovat podobný závěr, jako u srovnání

klidových dechových frekvencí, a to že se hodnoty dechové frekvence po skončení bylinné kůry u nemocných koní také přibližují hodnotám naměřeným u koní klinicky zdravých.

Mezi měřením 1 v klidu a měřením 1 po zátěži u koní trpících onemocněním dýchací soustavy byl zjištěn statisticky významný rozdíl na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Avšak mezi dalšími po sobě jdoucími měřeními v klidu a po zátěži (2 a 2; 3 a 3) u těchto koní již statisticky významný rozdíl nebyl. U koní z kontrolní skupiny nebyl statisticky významný rozdíl mezi ani jedním z po sobě následujících měření v klidu a po zátěži. Z toho se dá usuzovat, že u koní, kteří netrpí onemocněním dýchacích cest, by mezi měřeními statisticky významný rozdíl být neměl, a tedy že se stav koní po podání přípravku zlepšil.

Statisticky významný rozdíl na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ byl též shledán u koní s onemocněním dýchacího aparátu mezi měřeními 3 v klidu a měřeními 1 a 2 po zátěži. Avšak mezi měřením 3 v klidu a 3 po zátěži již statisticky významný rozdíl nebyl. To je pravděpodobně způsobeno tím, že dechová frekvence naměřená u sledování 1 a 2 po zátěži byla průměrně vyšší, než u měření 3 po zátěži. Je tedy zřejmé, že se stav při měření 3 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy zlepšil, protože mezi měřeními 3 v klidu a po zátěži 1 a 2 je statisticky významný rozdíl, ale mezi měřeními 3 v klidu a 3 po zátěži již není.

Stejně tak ze zjištění významného statistického rozdílu na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ u měření 1 v klidu a měření 2 po zátěži a též u měření 2 v klidu a měření 1 po zátěži u koní s onemocněním dýchací můžeme usuzovat, že pakliže nebyl zjištěn významný statistický rozdíl mezi měřeními 1 a 2 v klidu a měřeními 3 po zátěži, pak se stav koní zlepšil.

Z výše zjištěného je možno usoudit, že podávaný bylinný veterinární dietetický přípravek HERBAL HORSE NR^o2 DÝCHÁNÍ má pozitivní vliv na respirační onemocnění koní při léčbě či podpůrných terapiích.

Podobného výsledku dosáhli ve své studii Pearson et al. (2007), kteří prováděli výzkum na koních trpících rekurentní obstrukcí dýchacích cest, ačkoliv využívali jiného bylinného přípravku s jiným složením. V této studii koním též klesla dechová frekvence, avšak v průměru o mnohem méně. To bylo pravděpodobně způsobeno právě rozdílnými přípravky, které byly koním podávány.

Koně, kteří byli zařazeni měření, byli rozdílného pohlaví, plemene, zdravotního stavu, věku, kondice i temperamentu a charakteru. Bylo by vhodné měření opakovat na podobnější skupině koní, aby bylo dosaženo relevantnějších výsledků. U koně č. 2 při měření číslo 3 a u koně č. 9 při měření číslo 2 bylo patrné silné vzrušení, pravděpodobně související s jejich temperamentem, které může dle Reece (2011) zvyšovat dechovou frekvenci a tím zkreslit výsledky.

Taktéž teplota okolního vzduchu má vliv na dechovou frekvenci (Reece 2011), což bylo patrné u většiny koní. Koně číslo 4, 5, 6 a 7 byli ustájeni v jedné stáji a měření tedy probíhalo ve stejných podmínkách. V den měření číslo 2 se teplota vzduchu zvýšila o přibližně 8 °C oproti dnům předchozím, což se odráží také ve výsledcích. Podobnou tendenci můžeme vidět také u koně číslo 2, kdy se teplota oproti předchozím dnům zvýšila přibližně o 5 °C. Bylo by tedy vhodné měření opakovat v prostoru s uzavřeným mikroklimatem, kde by byli koně ustájeni a též zatíženi při stejné teplotě a ideálně také relativní vlhkosti okolního vzduchu.

Bylo by také žádoucí zvýšit počet kontrolních koní a oběma skupinám stanovit identické množství práce, pro relevantnější porovnání výsledků obou skupin a měření opakovat každý den ve stejnou dobu, aby bylo možné zjistit, který den od nasazení kůry je možné vidět výraznější rozdíly mezi po sobě jdoucími měřeními.

Koním byl do krmiva přidáván přípravek v suchém stavu. Capasso et al. (2003) uvádí, že forma podání má vliv na rychlost vstřebávání a dostupnost účinné látky pro organismus, přičemž tekuté lékové formy se vstřebávají lépe a jsou organismem absorbovány rychleji, než lékové formy v pevné podobě. Je tedy možné, že podávání přípravku ve formě čaje, odvaru, nálevu, výluhu, extraktu či tinktury by přineslo relevantnější výsledky.

7 Závěr

Cílem práce bylo zhodnocení účinnosti podávaného veterinárního přípravku, který je doporučován při onemocnění dýchacích cest u koní.

Ze zjištěných skutečností a vyhodnocení výsledků je možné usoudit, že podávaný bylinný veterinární dietetický přípravek HERBAL HORSE NR°2 DÝCHÁNÍ má pozitivní účinek při léčbě respiračních onemocnění koní a výzkum tak potvrdil předem stanovenou hypotézu.

Bylo by však vhodné měření opakovat za takových podmínek, aby bylo dosaženo co nejmenšího působení vnějších vlivů na dechovou frekvenci. Především by bylo vhodné zajistit pro koně příhodné a neměnné mikroklima, aby nebyla ovlivněna dechová frekvence výkyvy venkovních teplot a relativní vlhkosti. Též by bylo příhodné vybrat povahově velmi klidné až flegmatické koně, jelikož se při měřeních ukázalo, že rozčílení či vzrušení koně má na jeho dechovou frekvenci výrazný vliv.

Problematika rozebíraná v této diplomové práci je jistě tématem pro další zkoumání a diskuze. Vhodným námětem pro tuto oblast může být například detailnější prozkoumání vlivu jednotlivých lékových forem využívaných ve fytoterapii na účinnost bylin, protože příprava roztoku ze zkoumaného bylinného přípravku by pravděpodobně ještě zlepšila jeho účinnost a je tak možné, že by jeho působení bylo viditelné již při druhém měření.

8 Literatura

Bednářová J. 2015. Herbář aneb od andělíky k židavě. Fortuna Libri, Praha.

Bergero D. 2004. New insights related to the nutritional management of endurance horses. Available from <http://www.ivis.org/proceedings/eenhc/2004/bergero.pdf?LA=1> (accessed December 2018).

Bergero D, Valle E. 2006. A critical analysis on the use of herbs and herbal extracts in feeding sport horses. *Pferdeheilkunde* **22**:550-557.

Birdová J. 2010. Chov koní přirozeným způsobem. Slovart, Košice.

Bulánková I. 2005. Léčivé rostliny na naší zahradě. Grada publishing, Praha.

Capasso F, Gaginella TS, Grandolini G, Izzo AA. 2003. *Phytotherapy: A Quick Reference to Herbal Medicine*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.

Cointreau M. 2005. *Equine Herbs & Healing: An Earth Lodge Guide to Horse Wellness*. Earth Lodge, United States.

Costa LRR, Paradis MR. 2018. *Manual of Clinical Procedures in the Horse*. Wiley, India.

Couetil LL, Hawkins FJ. 2013. *Respiratory Diseases of the Horse*. Manson Publishing, Barcelona.

Davies Z. 2005. *Introduction to Horse Biology*. Blackwell, India.

Davies Z. 2017. *Equine Science*. John Wiley & Sons/Blackwell, Hoboken.

Dobešová O, Bezděková B, Žert Z, Jahn P. 2009. Mykóza vzdušných vaků u koní. *Veterinářství* **59**:372-375.

Dugas D. 2012. *Bylinkový receptář*. Ottovo nakladatelství, Indie.

Dušek J, Misář D, Müller Z, Navrátil J, Rajman J, Tlučoň V, Žlumov P. 2011. Chov koní. Brázda, Praha.

Fetrow ChW, Avila JR. 2000. The Complete Guide To Herbal Medicines. Pocket Books, New York.

Geor RJ, Harris PA, Coenen M. 2013. Equine Applied and Clinical Nutrition. Elsevier, China.

Giedt EJ. 2018. Respiratory Diseases in Horses: What You Can Do to Prevent Them. Available from <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2091/VTMD-9120web.pdf> (accessed February 2019).

Hanák J, Olehla Č. 2010. Klinická fyziologie koní a jejich trénink: od fyziologie k medicíně. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno.

Harris PA, Fraple DL, Jeffcott LB, Lucas DM, Meyer H, Savage CJ. 2006. Equine nutrition and metabolic diseases. Pages 151 - 222 in Higgins A, Snyder J, editors. The Equine Manual. Elsevier, China.

Hassanpour S, Maheri-Sis N, Eshratkhah B, Mehmandar FB. 2011. Plants and secondary metabolites (Tannins): A Review. International Journal of Forest, Soil and Erosion. **1**:47-53.

Huntington P, Myers J, Owens L. 2004. Horse sense: The guide to horse care in Australia and New Zealand. Landlinks Press, Melbourne.

Chase K. 2011. Literature Review: Risks and Pitfalls of Herbs in Sporting Horses. Journal of integrative veterinary therapies. **2**:34 – 43.

Jagoš P, Hofírek B, Horváth A, Konrád J, Kovář V, Stříž J, Zakopal J. 1982. Nemoci hospodářských zvířat. Státní zemědělské nakladatelství Praha, Praha.

Jelínek P, Koudela K. 2003. Fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.

Jiang X, Cao Y, Jorgensen LvG, Strobel BW, Hansen HCB, Cedergreen N. 2018. Where does the toxicity come from in saponin extract?. *Chemosphere*. **204**:243-250.

Jones FA. 1996. Herbs–useful plants: Their role in history and today. *European journal of gastroenterology & hepatology*. **8**:1227-1231.

Kodeš A, Mudřík Z, Tluchoř V. 1988. *Technika krmení koní*. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, České Budějovice.

Lorent JH, Quetin-Leclercq J, Mingeot-Leclercq MP. 2014. The amphiphilic nature of saponins and their effects on artificial and biological membranes and potential consequences for red blood and cancer cells. *Organic and Biomolecular Chemistry*. **44**:8803-8822

Marvan F, Hampl A, Hložánková E, Kresan J, Massanyi L, Vernerová E. 2011. *Morfologie hospodářských zvířat*. Brázda, Praha.

Meyer H, Coenen M. 2003. *Krmení koní*. Ikar, Praha.

Müller J, Heindl A. 2006. Drying of Medicinal Plants. Pages 237-252 in Bogers RJ, Craker LE, Lange D, editors. *Medicinal and Aromatic Plants: Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological and Social Aspects*, 17. Springer, Netherlands.

Novák J. 2007. *Jedovaté rostliny kolem nás*. Grada publishing, Brno.

Novak S, Shoveller AK. 2008. *Nutrition and feeding management for horse owners*. Alberta Agriculture and Rural Development, Canada.

Pearson W. 2009. Concurrent use of veterinary drugs and herbal medicines in racing Standardbreds. *The Canadian Veterinary Journal*. **50**:1283-1285.

Pearson W, Charch A, Brewer D, Clarke AF. 2007. Pilot study investigating the ability of an herbal composite to alleviate clinical signs of respiratory dysfunction in horses with recurrent airway obstruction. *The Canadian Journal of Veterinary Research*. **71**:145-151.

- Reece WO. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Grada Publishing, Praha.
- Rocha RP, Melo EC, Radünz LL. 2011. Influence of drying process on the quality of medicinal plants: A review. *Journal of Medicinal Plants* **5**:7076-7084.
- Rush B, Mair T. 2004. *Equine Respiratory Diseases*. Blackwell Science, India.
- Schulzová V, Hajšlová J. 2007. Toxické alkaloidy v potravním řetězci člověka. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha. Available from http://www.phytosanitary.org/projekty/2007/VVF_06_2007.pdf (accessed december 2018)
- Shara M, Stohs SJ. 2015. Efficacy and safety of white willow bark (*Salix alba*) extracts. *Phytotherapy Research* **29**:1112-1116.
- Švehlová D. n. d. Malá veterinární příručka pro milovníky koní - díl 2. Citováno 24.1.2019. Available from <https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/3939/mala-veterinari-prirucka-pro-milovniky-koni-dil-2/> (accessed January 2019).
- Váňa P. 2004. *Léčba zvířat podle bylináře Pavla*. Eminent, Praha.
- Vollstedt S. 2015. Equine immunology and phytogetic drugs: possibilities and limitations. Pages 35-41 in Lindner A. editor. *Equine Nutrition and Training Conference (ENUTRACO) 2015. Applied equine nutrition and training*. Wageningen Academic Publishers, Netherlands.
- Walkenhorst M. 2015. Medicinal plants for animals – a current therapeutic option with long tradition. Pages 23-33 in Lindner A. editor. *Equine Nutrition and Training Conference (ENUTRACO) 2015. Applied equine nutrition and training*. Wageningen Academic Publishers, Netherlands.
- White Grant s.r.o. 2nd February 2019. pers. comm.
- Wenzel M. 2014. *Léčivé rostliny: nejlepší využití pro zdraví celé rodiny*. Grada, Praha.

Williams CA, Lamprecht ED. 2008. Some commonly fed herbs and other functional foods in equine nutrition: A review. *The Veterinary Journal*. **178**:21–31.

Witteková C. 2008. Přírodní léčba koní. Slovart, Bratislava.

Zeman L. 2006. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi Press, Praha.

Zentrich JA. 1991. Byliny v prevenci. Fontána, Olomouc.

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

M1KN	měření 1 v klidu u koní s onemocněním dýchací soustavy
M2KN	měření 2 v klidu u koní s onemocněním dýchací soustavy
M3KN	měření 3 v klidu u koní s onemocněním dýchací soustavy
M1ZN	měření 1 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy
M2ZN	měření 2 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy
M3ZN	měření 3 po zátěži u koní s onemocněním dýchací soustavy
M1KZ	měření 1 v klidu u koní z kontrolní skupiny
M2KZ	měření 1 v klidu u koní z kontrolní skupiny
M3KZ	měření 1 v klidu u koní z kontrolní skupiny
M1ZZ	měření 1 po zátěži u koní z kontrolní skupiny
M2ZZ	měření 1 po zátěži u koní z kontrolní skupiny
M3ZZ	měření 1 po zátěži u koní z kontrolní skupiny

10 Samostatné přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 Etiketa veterinárního dietetického přípravku HERBAL HORSE NR°2 DÝCHÁNÍ

Příloha 1 Etiketa veterinárního dietetického přípravku HERBAL HORSE NR°2 DÝCHÁNÍ

HERBAL HORSE

Nr°2 Dýchání | VETERINÁRNÍ PŘÍPRAVEK PRO KONĚ

DRŽITEL ROZHODNUTÍ O SCHVÁLENÍ A VÝROBCE:
White Grant s. r. o., Levského 3201/12, 143 00 Praha 4 – Modřany | TEL.: +420 244 463 244

www.herbalhorse.cz

ZPŮSOB POUŽITÍ:
Přípravek se podává prostřednictvím krmiva. Před podáním doporučujeme přelít horkou, případně teplou vodou, a po vychladnutí vmíchat do krmné dávky, nebo lze vmíchat do krmné dávky v suchém stavu. Při akutních obtížích podáváme denně po dobu 4 týdnů 50 g bylin na koně o ž. hm. 600 kg, pro pony je dávka poloviční. Dlouhodobé dávkování pro koně o ž. hm. 600 kg je 30 g na den, pro pony 20 g. Dávkování je nutno přizpůsobit živé hmotnosti zvířete. Bylinky je možné podávat dlouhodobě, avšak pro zachování jejich účinnosti doporučujeme po 5 – 6 týdnech na 2 – 3 týdny jejich podávání přerušit.

UPOZORNĚNÍ:
Některé bylinné složky přípravku mohou být považovány za doping. Závodním koním je možné přípravek podávat, avšak doporučujeme 14 dní před závody vysadit, aby byla vyloučena možnost pozitivní antidopingové kontroly. Není určeno pro březí klisny. Nedoporučujeme kombinovat s jinými bylinnými přípravky, neboť jsou možné nežádoucí interakce.

SKLADUJTE v suchu a temnu při teplotě 10 – 25 °C. Chraňte před přímým slunečním zářením.

DATUM VÝROBY: _____
Spotřebujte do 24 měsíců od data výroby

CHRAŇTE ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ. RECYKLOVATELNÝ OBAL

ČÍSLO SCHVÁLENÍ ÚSKVBL: 131-17/C

POUZE PRO ZVÍŘATA

OBSAH BALENÍ:

500 G	1 KG	5 KG	10 KG
-------	------	------	-------

E A N







HERBAL HORSE

Nr°2 Dýchání

VETERINÁRNÍ PŘÍPRAVEK PRO KONĚ

Přípravek je určen pro podporu dýchací soustavy. Jedná se o směs sušených bylin, která usnadňuje vykašlávání, napomáhá rozpouštět hustý hlen, zklidňuje sliznice dýchacích cest a působí protizánětlivě. Vhodné především pro dušné koně, při zánětech dýchacích cest a průdušek, astmatu a alergiích na prach a seno.

SLOŽENÍ:

					
list jitrocele	plod anýzu	kořen proskurníku	kořen lékařice	květ divizny	květ sílsu

JITROCEL KOPINATÝ – list • ANÝZ VONNÝ – plod • PROSKURNÍK LÉKAŘSKÝ – kořen • LÉKOŘICE LYSÁ – kořen • DIVIZNA VELKOKVĚTÁ – květ • SLEZ MAURSKÝ – květ

100 % PŘÍRODNÍ PRODUKT

(White Grant s.r.o., 2019)