



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

Hodnocení míry parazitární infekce u koní v aktivním ustájení

Autorka práce: Lucie Hřebejková

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Anna Baštýřová Brutovská

Konzultant práce: Mgr. Veronika Čoudková

České Budějovice
2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 26.4.2022

.....
Podpis

Abstrakt

V průběhu jednoho roku byla pomocí McMaster testu periodicky sledována parazitární infekce u 24 koní a 3 pony. Hodnoty EPG se v průběhu roku měnily, nejvyšší byly na jaře a nejnižší v zimě. Sledování ukázalo, že u pony jsou obvykle nižší než u velkých koní. Na jaře byla infekce strongylidy zjištěna u všech zvířat, podíl zvířat s vysokými hodnotami EPG od jara postupně klesal. Nejvyšší hodnota zjištěná u koně byla 3075, zatímco u pony byla nejvyšší hodnota 1200 EPG. Korelace byla poté potvrzena i statisticky, kdy byla hodnota $p = 0,004 < 0,05$. Vysoká variabilita stanovení ukazuje spíše na významný vliv vlastností jedince než na korelaci s věkem, typem zvířete nebo časem stanovení ($p > 0,05$).

Klíčová slova: parazit, EPG, kůň, pony, aktivní ustájení

Abstract

Over the course of a year, parasite infestation was repeatedly monitored in 24 horses and 3 ponies using the McMaster test. EPG levels change throughout the year, being highest in spring and lowest in winter. They are generally lower in ponies than in large horses. In spring all animals were classified as infected with strongylids. A gradual decrease in the proportion of animals with high EPG values since spring. The highest value found for the horse was 3075, while the highest value for the pony was 1200 EPG. The correlation was then confirmed statistically, when the value of $p = 0,004 < 0,05$. The high variability of determinations suggests a significant influence of an animal's individual characteristics rather than a correlation with age, animal species, or time of determination ($p > 0,05$).

Keywords: parasite, EPG, horse, pony, active housing

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucí práce Ing. Mgr. Anně Baštýřové Brutovské a Mgr. Veronice Čoudkové za poskytnutí cenných rad a odborné vedení během celého zpracovávání práce. Dále děkuji prof. RNDr. Karlu Petržíkovi CSc. a Olze Kubešové za poskytnuté informace. A také v neposlední řadě děkuji mé rodině za jejich trpělivost a podporu během celého studia

Obsah

Úvod.....	7
1 Literární přehled.....	8
1.1. Parazitologie	8
1.2 Parazité koní	8
1.3 Kmen Hlístice (<i>Nematoda</i>).....	9
1.3.1 Roup koňský (<i>Oxyuris equi</i>)	9
1.3.2 Škrkavka koňská (<i>Parascaris equorum</i>).....	10
1.4 Měchovci (Strongylidae).....	11
1.4.1 Malí strongylidi (<i>Cyathostominae</i>)	11
1.4.2 Velcí strongylidi.....	12
1.4.3 Zubovka věncová (<i>Strongylus vulgaris</i>)	12
1.4.4 Zubovka koňská (<i>Strongylus equinus</i>).....	13
1.4.5 <i>Strongylus edentatus</i>	13
1.5 Kmen: Cestoda	13
1.5.1 Tasemnice (<i>Anoplocephalidae</i>).....	14
1.5.2 Tasemnice koňská (<i>Anoplocephala perfoliata</i>)	14
1.6 Veterinární opatření proti vnitřním parazitům	15
1.6.1 Účinné látky anthelmintik	15
1.6.2 Benzimidazoly.....	16
1.6.3 Tetrahydropyrimidiny	16
1.6.4 Makrocyclické laktony.....	16
1.6.5 Izochinolony – pyroziny	16
1.6.6 Preventivní aplikace antiparazitik	17
1.7 Chovatelská opatření	17
1.7.1 Hygiena pastvin.....	17

1.7.2	Rotace koní na pastvinách.....	18
1.7.3	Hygiena stájí.....	19
1.8	Aktivní ustájení koní	19
1.8.1	Příjem nových koní do stáje	20
2	Cíle	22
3	Metodika	23
3.1	Charakteristika farmy	23
3.2	Metodický postup	24
3.3	Koprologické vyšetření	24
4	Výsledky a diskuse.....	25
5	Závěr	32
	Seznam použité literatury.....	33
	Seznam grafů.....	40
	Seznam tabulek	41
	Seznam obrázků	42
	Zdroje obrázků.....	43
	Přílohy.....	44

Úvod

Parazitární infekce u koní představují v chovu koní poměrně velký problém. Chov koní v České republice je stále na vzestupu a je v zájmu všech chovatelů problematice parazitárních infekcí věnovat náležitou pozornost. V případě velké infestace jedince může dojít k těžkým zdravotním komplikacím, a dokonce i k úhynu. Proto by chovatelé těmto infekcím měli předcházet. Což lze docílit nejen pravidelným podáváním anthelmintik, ale také způsobem ustájení koní a zoohygienou chovu. Trendem doby je podávat anthelmintika až po koprologickém vyšetření, aby nedocházelo ke zbytečné zátěži organismu a zároveň nevznikaly rezistence na odčervovací přípravky. Tato práce má za cíl zhodnocení míry infekce v aktivním ustájení na farmě U Čoudků, v jihočeských Mažicích, během jednoho kalendářního roku.

1 Literární přehled

1.1. Parazitologie

Parazitologie je obor spojující studium zoologického objektu, parazita a jeho vztahů s hostitelem i prostředím (Kořínková, 2008).

Definovat parazita lze jako organismus rostlinného nebo živočišného původu, který využívá jiný organismus jako prostředí pro život, rozmnožování a jako zdroj výživy a který po hostiteli vyžaduje regulaci vztahů s vnějším prostředím (Jurásek, 1993).

1.2 Parazité koní

Kůň je hostitelem velkého množství gastrointestinálních helmintů, z nichž nejvýznamnější jsou hlístice z čeledi *Strongylidae*, škrkavka *Parascaris equorum* a tasemnice *Anoplocephala perfoliata* (Osterman Lindová, et.al., 2007).

Parazité koní většinou velmi negativně ovlivňují zdravotní stav a pohodu koní všech věkových skupin. Hlavně mladší věkové kategorie, které jsou odchovávány pastevním způsobem jsou vystaveny parazitárním invazím nejvíce, a proto je potřeba jim věnovat zvýšenou pozornost nejen preventivní, ale i kurativní (Dražan, 2001).

Střevní parazité koní bývají důležitou příčinou morbidit a mortalit koní všech typů. Prevalence mnoha střevních helmintů je vysoká a v jakékoli populaci koní mohou určití jedinci přechovávat velké množství parazitů, což může vést k onemocnění (Proudman, Mathews, 2000).

Parazité napadají především dýchací, pohlavní, ale hlavně trávicí ústrojí koní. Napadení parazity nelze u koní hned odhalit. Projevy infekce působí pozvolně, zeslabují organismus, dráždí okolí v místě působení a poté vedou až k závažným onemocněním (koliky střevní a tromboembolické, zánět pobřišnice, pankreatitida). K parazitárním infekcím jsou nejnáchylnější kategorií hříbata a starší koně. Klinické příznaky u napadených koní jsou: hubnutí, špatná kvalita srsti, ztráta výkonnosti, drbání ocasu (Dušek, 1999). Mladí koně jsou na infekci parazity náchylnější, protože jejich imunita nebývá ještě plně vyvinuta (Nielsen, 2016). Střevní parazité koní jsou velmi významnými infekčními činiteli, kteří mohou u domácích koní bez léčby způsobovat až letální stavy svého hostitele. Nejvýznamnějšími ze střevních parazitů se jeví čeleď *Strongylidae* a *Anoplocephalidae* (Tichý, et.al., 2020).

1.3 Kmen Hlístice (*Nematoda*)

Parazitické hlístice jsou všudypřítomné u pasoucích se koní po celém světě (Tzelos, et.al., 2017). Nacházejí se v žaludku definitivních koňských hostitelů a je známo, že způsobují patogenní účinky na žaludeční stěnu, kůži, oči a příležitostně i na jiných místech. Velikost od 1mm do 1m i více (Naem, 2007).

Hlístice čeledi *Strongylidae* jsou nejčastěji diagnostikovanými parazity u koní. Nálezy vajíček ve výkalech jsou celkem běžné a většina chovatelů koní je reguluje pravidelným odčervováním, většinou 2x ročně. V podstatě neexistuje kůň, který by hlístice ve svém trávicím traktu neměl (Langrová, Jankovská, 2002).

Těla těchto parazitů jsou oboustranně symetrické a jsou obklopeny silnou a pružnou vrstvou zvanou kutikula. Pohybují se pomocí kontrakcí podélných svalů. Mezi samci a samicemi je pohlavní dimorfismus, protože samice mají dělohu plnou vajíček a jsou tedy výrazně větší (Myers, 2001).

1.3.1 Roup koňský (*Oxyuris equi*)

Roup koňský patří mezi nejčastěji parazitující roupy u koní. Samci a samice žijí v tlustém a slepém střevě, dospělé samice migrují do rekta (Reinemeyer, Nielsen, 2014). Samice jsou dlouhé kolem 10 cm, samci jsou podstatně menší (1 cm). Samičky kladou vajíčka v perianální oblasti, kde vystrkují zadní konec těla z análního otvoru a lepí vajíčka v okolí. To koním způsobuje nepříjemné svědění. Vajíčka jsou infekční za 3 -5 dní. Larvy se vyvíjí až do L3 (infekční larva pro cílového hostitele) uvnitř vaječných obalů. Po pozření vajíček koněm se v tlustém střevě larvy živí mukózou, což způsobuje drobné eroze a ve větším množství záněty. Dospělé hlístice se živí obsahem střev. Samice svojí migrací způsobují svědění, neklid zvířat, srst je matná, někdy se objevují lysiny (Langrová, et.al. 2014). Výzkumy ukazují, že roup koňský zjevně vyvolává získanou imunitu, protože prevalence infekcí je u dospělých koní mnohem nižší (Nielsen, Sellon, 2014).



Obr. 1 Roup Koňský

1.3.2 Škrkavka koňská (*Parascaris equorum*)

Je úplně první parazit identifikovaný člověkem. Patří do čeledě *Ascaridoidea* a třídy *Nematoda*. Je to celosvětově nejrozšířenější parazit u koní a patří také mezi ty největší. Samci dosahují délky 18-25 cm a samice až 40 cm, samci 18-25 cm.

Vývojový cyklus je přímý. K infikování hostitele dochází perorální cestou. Vajíčka škrkavek jsou typická silnou stěnou, která je vícevrstevná. Vyvinutá larva zapouzdřena ve vajíčku je dokonale chráněná. Vajíčka jsou odolná vůči mrazu a suchu, vajíčko s larvou je tedy výjimečně odolné a přetrvává v půdě i mnoho let. Ve střevě se rozmnožují a samice denně vylučuje desetitisíce vajíček. Dospělé škrkavky žijí ve střevním prostředí až několik měsíců (Bodeček, et al, 2017).

Výskyt škrkavek je úzce vázán hlavně na mladé koně – hříbata, odstávčata a ročky. Škrkavky u těchto věkových kategorií často způsobují těžké onemocnění a dokonce smrt (Gao, et al, 2019). Od určitého věku koně se vyvíjí získaná imunita, tzv. „věková rezistence“ (Bodeček, et. al., 2017).

Problém u dospělých zvířat spočívá hlavně v možnosti obstrukce tenkého střeva s následnou rupturou vedoucí k terapeuticky nezvládnutelné peritonitidě (Lyons a kol. 1976; Clayton a Duncan 1979).

Škrkavky patří k nejznámějším, nejčastějším a největším parazitům koně. Samci těchto oblých červů jsou dlouzí až 25 cm a samice až 38 cm (Dražan, 2001).

Škrkavky mají oddělené pohlaví, kdy sameček je menší a samička, která je plná vajíček dosahuje tloušťky tužky a délky až 40 cm.

Velký počet dospělců může vyvolat hubnutí, špatný růst, nekvalitní srst, velké břicho, letargii a/nebo koliky. Opravdu velké množství dospělců může ucpat střevo, které může i prasknout (Švehlová, 2012).



Obr. 2 Dospělci škrkavek ve výkalech

1.4 Měchovci (Strongylidae)

Koně jsou hostiteli velkého množství hlístic, z nichž některé mohou způsobit značnou nemocnost a úmrtnost, pokud nejsou jednotliví hostitelé léčeni.

Strongylidae jsou hlístice s dobře vyvinutým bukálním pouzdrem, tlamovým límcem se dvěma listovými korunkami a kopulační burzou (Lichtenfels, et.al., 2008).

1.4.1 Malí strongylidi (Cyathostominae)

Nejběžnější parazit koní, který je velmi nebezpečný. Do těla koně se dostává pozřítím trávy na pastvě. Během zimních měsíců přežívá zapouzdřený hluboko ve střešní stěně. Pokud je množství červů ve střevě velké, tak jejich uvolnění v jarních měsících může vyvolat masivní poškození stěny střeva, které může být až smrtelné (Dražan, 2001).

Jsou to parazité tlustého střeva, jejichž dospělci měří od 0,5-2,5 cm. Nemají meziphostitele. Samičky malých strongylidů vylučují do obsahu tlustého střeva vajíčka, která se dostávají s trusem do vnějšího prostředí (Petráňová, 2016).

Do střešní stěny pronikne larva L3. Poté se zapouzdří (encystuje) a rychle dozraje, to vše v jedné cystě. Pokud je ve střevě už hodně dospělců, průběh je jiný: L3 přeruší vývoj a může „spát“ ve své cystě klidně i dva roky či víc. Když dospělci uhynou, věkem či odčervením, larvy pokračují ve vývoji a uvolní se ze schránky do střeva, kde za pár týdnů dospějí a kladou vajíčka. Mezi příjmem infekční larvy L3 a prvním výskytem vajíček v trusu koně uplyne 6-12 týdnů (u některých vzácnějších druhů se uvádí i 4 měsíce) (Švehlová, 2011).

Inhibované larvy jsou také relativně odolné vůči několika v současnosti dostupným anthelmintikům, takže koně dříve léčení anthelmintiky mohou stále nést život ohrožující zátěže těchto parazitických stádií (Matthews, et.al.).

1.4.2 Velcí strongylidi

Tito červi žijí hlavně ve slepém a tlustém střevě. Ústní kapsulí jsou přisátí na stěnu střeva, kterou poškozují. Do těla koně se opět dostávají pozřením larev, které zvláště za vlhkého počasí vylézají na mokré, orosené traviny nebo vlhké zdi stájí, kdy je kůň při olizování pozře. Nedospělá larvální stádia migrují do krevních cév. Tato migrace poškozují nejen stěny cév, ale zvyšuje i riziko tvorby krevních sraženin. Narušení přívodu krve do střev z důvodů parazitárního poškození vede ke kolikám a vyjíměčně i ke smrti (Dražan, 2001). Výzkum v oblasti vztahu věku koní a infekce strongylidy ukázal, že hříbata mladší jednoho roku a koně starší 16 let byli mnohem méně infikováni velkými strongyly v porovnání s ostatními koňmi (Kuzmina, et.al., 2016).

1.4.3 Zubovka věncová (*Strongylus vulgaris*)

Strongylus vulgaris je považována za nejvíce patogenního koňského helminta. Prevalence byla hlášena jako 80%-100%, ale desetiletí rutinního odčervování snížilo její výskyt na velmi nízkou úroveň. Většina koní má jako primární nález akutní peritonitidu. Počty fekálních vajíček nemají v takových případech žádnou diagnostickou hodnotu a koprokultura umožní pouze detekci dospělých parazitů ve střevním prostředí, nikoliv migrujících larev, které tento stav způsobují. Diagnóza střevního infarktu spojeného se *S. vulgaris* se provádí pomocí explorativní laparotomie a jedinou kurativní léčbou je resekce infarktové tkáně, kde je to možné (Tydén, et.al, 2019).

S. vulgaris je dlouhá přibližně 25 milimetrů. Za jeden až dva týdny se ve vhodném prostředí ve vajíčku vyvine infekční larva. Vajíčko s larvou ulpí na travinách, které pak kůň na pastvině pozře. Jakmile se larvy dostanou do tlustého střeva začnou migrovat po těle.

Larvy *Strongylus vulgaris* si vyvrtávají chodbičky ve stěně střeva a tím narušují tok krve, protože vytvářejí sraženiny. Jakmile dosáhnou určitého stupně vývoje, putují zpět do tlustého střeva, kde se z nich stanou dospělí strongylidé. Samičky velkých strongylidů nakladou denně až několik tisíc vajíček. Ta se s výkaly dostanou ven z těla hostitele a cyklus se opakuje. Vývojový cyklus velkých strongylidů trvá šest až sedm měsíců (Stachová, 2009).

1.4.4 Zubovka koňská (*Strongylus equinus*)

Na tyto parazity jsou citlivá především hřebata. K nákaze dochází prostřednictvím mléka neošetřených klisen. Proto by se klisny měly odčervit před ohřebením a v oblastech s výskytem zubovky je třeba odčervit hřebata již ve stáří 4 týdnů (Dražan, 2001).

Strongylus equinus má tendenci putovat retroperitoneálně do boků, perirenálního tuku, bránice, omenta a příležitostně i do plic (McCraw, Slocombe, 1985).

Zubovka koňská může způsobovat parazitickou migrační encefalomyelitidu, která je vzácná, ale je podstatnou příčinou neurologického onemocnění koní. Klinické příznaky jsou často akutní, asymetrické a progresivní (Sprayberry, Robinson, 2014).

1.4.5 *Strongylus edentatus*

S. edentatus má přímý migrační životní cyklus. Dospělí jedinci se vyskytují v tlustém střevě a dosahují délky až 40mm. Prepatentní období je 6-10 měsíců (Love, Mair, 2012).

Proniká sliznicí slepého střeva, přes portální žílu až do jater. Po několika týdnech se larvy svlékají do čtvrtého stádia (Wintzer, 1999). Larvy dále migrují játry a pobřišnicí (Švehlová, 2011). Několik měsíců po infekci přechází larva L4 na larvu L5, která putuje z retroperitoneálních uzlin do stěny tlustého střeva. Zde vytváří purulentní uzlíky, ty prasknou a vypustí dospělé jedince do lumen (Nielsen, 2018).

Po napadení parazity může sekundárně vzniknout parazitická hepatitida. Poškození jater je ložiskové v důsledku migrace parazitů (Sprayberry, Robinson, 2014).

1.5 Kmen: Cestoda

Tasemnice najdeme u mladých, ale i starých koní. Tito vnitřní parazité potřebují mezihostitele. Tím jsou roztoči, kteří žijí na pastvinách. Roztoč pozře vajíčka tasemnice, která jsou ve výkalech koně. Budoucí tasemnice se v roztoči vyvíjí v infekční larvu, kterou kůň při pastvě pozře. Ta se dostane do střev a za dva měsíce dospěje v tasemnici (Stachová, 2009).

Tělo tasemnice je dlouhé a ploché. Tasemnice absorbuje živiny celým povrchem těla, které se skládá z článků (Myers, 2001).

1.5.1 Tasemnice (*Anoplocephalidae*)

Ve střevech koní žijí tři druhy tasemnic, největší z nich dosahuje až 80 cm délky a 2,5 cm šířky. Shlukují se v místě spojení tlustého a tenkého střeva. Většinou příliš neškodí, ale když se vyvinou ve velkém množství, způsobují vážné poruchy zažívání, chudokrevnost, hubnutí až perforaci střev a úhyn (Dražan, 2001).

Dospělec má typické ploché tělo členěné na mnoho segmentů, které se od konce uvolňují do střevního obsahu. Ještě v něm se rozloží, takže v trusu koně jen málokdy uvidíme netknutý segment; i proto se dlouho myslelo, že koně tasemnicemi netrpí. Tasemnice je hlavičkou „zakouslá“ do stěny střeva a živí se střevním obsahem, který vstřebává celým povrchem těla (Švehlová, 2012).

Vývoj tasemnic je rozdílný, vždy ale probíhá přes mezihostitele, těmi jsou bezobratlí i obratlovci, oddělené články tasemnic odcházejí s trusem do vnějšího prostředí, zde se rozpadají, dochází k uvolnění vajíček, po pozření vajíček s potravou nebo vodou se v mezihostiteli vyvíjí boubel, neboli larvocysta (Bodeček, et.al., 2017).

Ze tří druhů tasemnic infikujících koně je *A. perfoliata* nejrozšířenější a nejčastěji spojovaná s klinickými onemocněními.

1.5.2 Tasemnice koňská (*Anoplocephala perfoliata*)

Tasemnice koňská (*Anoplocephala perfoliata*) je nejvýznamnější koňská tasemnice z čeledi *Anoplocephalidae*. Je široká 1,5-2 cm a na délku 3-8 cm, kulovitá hlavička (skolex) je vybavená čtyřmi kruhovými přísavkami, za kterými jsou kaudální lalůčky, označované jako lapety, ty jsou charakteristickým morfologickým znakem. Vývojový cyklus tasemnice je nepřímý. Mezihostitelem jsou roztoči z čeledi *Oribatidae*, *Galumnidae*, *Carabidae*, tzv. pancířníci. Pancířníci jsou součástí pastevního ekosystému a půdního potravního řetězce. Jsou to příležitostní koprofágové (Bodeček, et al, 2017).

Nejčastěji se tasemnice nacházejí na ileocékální chlopni, kde vznikají ložisková poškození, ta mohou vést k perforaci střevní stěny a až k úhynu hostitele. Byly zjištěny případy, kdy došlo k místnímu poškození střevní stěny a následkem byly střevní intususcepce, intramurální hematom, intestinální obturace a jiné střevní komplikace (Owen, et al, 1989). Koně často progresivně hubnou a trpí anémií (Bodeček, et.al., 2017).



Obr. 3 Záchyt *A. perfoliata* na sliznici tlustého střeva

1.6 Veterinární opatření proti vnitřním parazitům

Nejlepší ochranou je prevence a dobrý antiparazitární program (Dražan, 2001).

Odčervováním neboli dehelmintizací pak rozumíme zbavení organismu střevních helmintů (Ditrich, 2018).

Při podávání antiparazitárního prostředku je třeba znát hmotnost koně a provádět dávkování vždy na základě výpočtu podle živé hmotnosti. Poddávkování může způsobit rychlý vznik rezistence parazitů vůči preparátu, předávkování zatěžuje vnitřní orgány (Dražan, 2001). Obecně se kontrola parazitární infekce koní opírá o podávání anthelmintik, která se snadno aplikují a zřídka způsobují negativní klinické vedlejší účinky (Osterman Lindová, et.al., 2007).

1.6.1 Účinné látky anthelmintik

Podání odčervovacího přípravku, anthelmintika, je nejčastější metoda, jak kontrolovat vnitřní parazity koní (Oke, 2010). Anthelmintika se používají k léčbě gastrointestinálních helmintiáz, včetně migrujících larev strongyle a infekcí plicními červy (Gokbulut, McKellar, 2018).

Nadužívání anthelmintik vede ke kontaminaci odpadních vod a celého životního prostředí, což může mít netušené následky. Například plošné odčervování dobytka ivermektinem na pastvinách vede k degradaci půdy: zbytky ivermektinu ve výkalech hubí koprofágní hmyz, který má zásadní úlohu v jeho rozkladu a v tvorbě humusu (Ditrich, 2018).

Níže uvedeny jsou látky, které se liší podle odlišnosti mechanismu účinku.

1.6.2 Benzimidazoly

Benzimidazoly se vyznačují nízkým dávkováním a nízkou toxicitou. Aplikují se proti larvám i dospělcům velkých strongylidů, roupům a na dospělá stádia malých strongylidů. Ovšem konkrétně strongylidi jsou schopné si vůči benzimidazolu vytvořit velmi rychlou rezistenci. Tato skupina léčiv je obsažená v přípravcích jako je Panacur, Helmigal nebo Telmin (Otrubová, 2018).

1.6.3 Tetrahydropyrimidiny

Pyrantel je širokospektrální anthelmintikum proti gastrointestinálním nematodům ovcí a byl také použit u skotu, koní, psů, koček a prasat (Papich, 2016)

Nedoporučuje se ho používat u těžce oslabených zvířat kvůli jeho farmakologickému účinku levamisolového typu. Pyrantel se používá perorálně jako suspenze, pasta, výplach nebo tablety. Pyrantel je účinný proti dospělým střevním červům a larválním stádiím, které přebývají v lumen nebo na povrchu sliznice.

Rovněž je také účinný proti dospělým ascaridům, velkým a malým strongylidům. Při dvojnásobné doporučené dávce má omezenou aktivitu proti ileocekální tasemnici *Anoplocephala perfoliata* (Claerebout, 2014).

1.6.4 Makrocyclické laktony

Makrocyclické laktony zaujímají přední místo v kontrole parazitární infekce koní (C Campbell, 2012). Jsou tvořeny fermentačními produkty hub rodu *Streptomyces*, které způsobí svalovou paralýzu. Jsou to nejsilnější antihelmintika, které působí i na parazity odolné benzimidazolu. Nevýhodou je jejich pomalý účinek. Mohou také způsobovat ekotoxicitu, jelikož působí i proti celé řadě hmyzu, který se vyvíjí ve výkalech a narušují tak ekosystém pastvin (Otrubová, 2018).

V České republice jsou schváleny přípravky s účinnou látkou ivermectin (Eco-mectin, Eqvalan, Noromectin, Eraquell) v podobě gelů a perorálních past. V kombinaci s praziquantel působí i proti tasemnicím (Švehlová, 2011).

1.6.5 Izochinolony – pyroziny

Působí pouze proti tasemnicím. Poškozují vnější vrstvu tasemnice, která následkem toho nemůže udržet tekutinovou a chemickou rovnováhu svého těla.

Zatím nebyla zjištěna rezistence. Pro koně je bezpečný, ale nedoporučuje se podávat březím klisnám, protože nejsou ověřené informace o působení na plod (Švehlová, 2012).

1.6.6 Preventivní aplikace antiparazitik

Tradičním přístupem k hubení parazitů je časté podávání anthelmintik všem koním v chovu najednou (Nielsen, 2011). Ovšem použití selektivního odčervení, po koprologickém vyšetření skybal, snížilo počet anthelmintických terapií potřebných ročně (Simoneit, et.al., 2018)

Při podávání antiparazitárního prostředku je třeba znát hmotnost koně a provádět dávkování vždy na základě výpočtu podle živé hmotnosti. Poddávkování může rychle navodit vznik rezistence vůči preparátu, předávkování zatěžuje vnitřní orgány. Než se bude odčervovat, je potřeba udělat koprologické vyšetření, abychom znali druh parazita a promořenost prostředí a veterinář mohl doporučit odpovídající preparát.

Výběr antiparazitárního přípravku a jeho aplikaci vždy konzultujeme s veterinárním lékařem. Účinnost odčervení zkontrolujeme opakováním koprologického vyšetření. Počet potřebných dnů na opětovné zjištění vajíček parazitů ve výkalech koní je po podání různých přípravků rozdílný (od 14 do 70 dnů). Včasným a pravidelným odčervěním zajistíme u svých koní dobrou tělesnou kondici, prevenci zdravotních poruch a přispějeme k optimálnímu využití krmiv (Dražan, 2001).

1.7 Chovatelská opatření

Chovatelská opatření zahrnují veškerou péči o pastviny a výběhy a dodržování pravidel hygieny ve stájích. Cílem je přerušit vývojový cyklus parazitů (Bodeček, et al, 2017).

1.7.1 Hygiena pastvin

Hygiena pastvin je jedním z nejdůležitějších kroků prevence proti parazitům koní (Nielsen, 2012). Kontaminované pastviny jsou hlavním zdrojem infekce důležitých endoparazitů (Osterman Lindová, et.al., 2007).

Pastviny se udržují tak, že probíhá sběr výkalů, nejlépe každý druhý den, a to zejména za vlhkého počasí, zamezí se tak vylihnutí strongylidních vajíček.

Mezi další preventivní opatření patří vláčení pastvin, poorání pastvin, oplůtky, sekání nedopasků (Bodeček, et al, 2017). Doporučit lze také smíšenou nebo rotační pastvu s jinými hospodářskými zvířaty (Osterman Lindová, et.al., 2007).

Nejdůležitější je pravidelnost dodržování opatření a kontrola změn na pastvině, zvláště zamokření v rámci pastevního období. Vajíčka, zvláště škrkavek však dokáží přežít i několik let, to musí být bráno v potaz (Bodeček, et al, 2017).

Nejvíce parazitů nacházíme u koní během léta, kdy jsou na pastvě a požírají tam larvy parazitů přežívajících v trávě. Ty se v nich vyvinou v dospělé, kladou vajíčka volně do střevního obsahu, takže jsou výkaly vyloučena zpátky do trávy. Doporučuje se odčervit koně zjara před vyvedením na pastvinu, aby koně hned ze začátku nezažili trávu vajíčky, a/nebo na podzim, kdy pastevní sezona končí, protože v těchto obdobích je parazitární zátěž největší. (Švehlová, 2012). V suchém létě se doba přežití parazitů zkracuje pouze na pár týdnů (Briggs, 2004).

Už několik studií ukázalo, že sečení trávy a rozvláčení výkalů na konci pastevní sezony významně snižuje přežití larev parazitů, protože ty přestanou být chráněné (Švehlová, 2021).



Obr. 4 Pastva koní v Mažicích

1.7.2 Rotace koní na pastvinách

Osvědčeným systémem intenzivní pastvy, který je běžný u skotu a stále častěji je využíván i majiteli koní, je rotační systém. Pastvinu rozdělíme na několik částí (například přenosným ohradníkem) a ty střídavě dáváme koním k pasení. Nejčastěji se pastvina dělí na čtvrtiny, ale i dvě poloviny jsou lepší, než nic. Koně spásají menší plochu intenzivněji a to je nutí žrát všechny rostliny a méně jimi plýtvat. Ve chvíli, kdy je tráva nižší než cca 7 cm, se odvedou do jiné části, která zatím „odpočívala“. To může být za pár dní nebo za pár týdnů; záleží na množství koní a ploše, která jim k pastvě byla dána. Na vypasené části je pak třeba posekat nedopasky, tím se přede-

jde vysemenění plevelů a hlavně rozšíření parazitů. To, jak dlouho pak tato část bude odpočívat, záleží na mnoha faktorech. Může to být i 30 dní, ale často stačí 2-3 týdny (Švehlová, 2011).

1.7.3 Hygiena stájí

Aktivní přístup ke kontrole a prevenci parazitárních infekcí má výhody jak z hlediska dobrých životních podmínek zvířat, tak z hlediska ekonomického. Protože infekce parazity se šíří přímo z koně na koně a nepřímo prostřednictvím kontaminace prostředí a lidí, kteří s infikovanými koňmi manipulují (Juto, 2016).

Prvním krokem vedoucím k optimální hygieně stájí, je čistota celého prostoru stáje, nejen boxů, kde jsou koně ustájeni. Ideální je jednou denně vyměnit podestýlku. V případě že koně většinu času tráví uzavřeni v boxech, je doporučeno několikrát za den průběžně sbírat trus. Důležité je také pravidelné mytí krmných žlabů a napáječek. Další nedílnou součástí hygieny stájí je i zamezení výskytu hlodavců, ptáků a hmyzu, kteří mohou být přenašeči parazitů (Švehlová, 2010).

Alespoň jednou za rok by měla být provedena kompletní dezinfekce prostor stájí. Dobré desinfekční účinky má hašené vápno, kterým je možné celý prostor stájí vybělit (Dušek, 2007).

1.8 Aktivní ustájení koní

Systém aktivního ustájení je relativně nový a to hlavně v České republice. V aktivním ustájení se nachází pastviny, krmné automaty na seno a jadrné krmivo, odpočinkové zóny, nezámrzné hladinové napáječky, místa s krmnou slámou a adlibitním senem a také místo s pískem, které koně využívají na válení.

Tento způsob ustájení koní vznikl hlavně za účelem zvýšit komfort koní a přiblížit ustájení jejich přirozeným potřebám, jako je sociální kontakt, časté krmení v menších dávkách, zvolení si způsobu trávení času (Čoudková, Baštýřová Brutovská, 2021).

Pro možnost vytvoření tohoto systému musí mít chovatel k dispozici ucelený pozemek, který je následně rozdělen na určité části: pastviny, paddock, odpočinkové zóny, krmné automaty, integrační box, které jsou odděleny jednosměrnými brankami. Koně se v tomto systému zdánlivě pohybují libovolně, ale jejich pohyb ovlivňuje chovatel a to nastavením různých omezení v počítači, který předává data do mikroči-

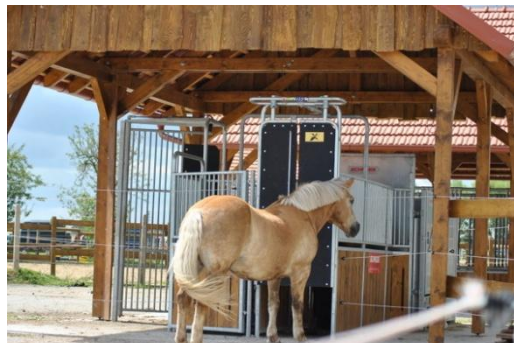
pu. Například lze omezit koni přístup k adlibitnímu senu nebo na pastvinu, v případě, že je to pro koně nežádoucí. Údaje v mikročipu také určují krmnou dávku, kterou kůň dostane v krmném automatu. Mikročipy mají koně umístěny v náramcích na přední noze (Hořejšová, 2021).

Do systému aktivního ustájení lze zařadit v podstatě jakéhokoliv koně, omezení je pouze u poníků s kohoutkovou výškou menší než 120 cm. Většina technického zařízení v aktivním ustájení je vyráběna pro velké koně. Také se nedoporučuje zařazovat klisny s hříbaty (Čoudková, Baštýřová Brutovská, 2021).

Aktivní skupinové ustájení je variantou chovu koní šetrnou k welfare koní (Hoffmann, et.al., 2012).

Výhody aktivního ustájení spočívají v úspoře času člověka a ve velmi dobrém psychickém a zdravotním stavu ustájených koní. Koně žijí ve stádě a přitom má chovatel ke každému individuální přístup formou krmných automatů a jednosměrných branek, u kterých přes počítač může určovat kolik krmiva má kůň přiděleno a kolik času kde může trávit.

Mezi nevýhody patří velká počáteční investice a pak hlavně závislost na elektrické energii (Čoudková, Baštýřová Brutovská, 2021).



Obr. 5 Krmný automat



Obr. 6 Integrační box

1.8.1 Příjem nových koní do stáje

Koně, kteří se pohybují mezi různými stájemi (prodej, chov, výcvik a soutěže), představují největší riziko šíření parazitárních infekcí (Juto, 2016). Při zařazování nově přichozích koní do stáda se doporučuje tento postup: pokud se kůň přistěhoval před méně než šesti týdny, odčervit jej ivermectinem, protože po užití ivermectinu trvá 6-8 týdnů než se v trusu znovu objeví vajíčka. Přistěhoval-li se kůň před šesti týdny nebo dříve, umístit jej do karantény a použít vyšší dávku fenbendazolu nebo moxidectinu, aby se zabily i zapouzdržené larvy malých strongylidů. Zvíře lze propustit z karantény pokud koprologie před a dva týdny po odčervení potvrdí patřičné snížení

počtu vajíček (nejméně 80-90% u všech nemakrocyclických laktonů a více než 98% u makrocyclických laktonů) (West, 2009).

2 Cíle

Cílem první části této práce je vytvořit přehled gastrointestinálních helmintů u koní, kteří by se mohli vyskytovat ve vybraném chovu.

Jako další cíl je potom v praktické části kvantitativní stanovení a vyhodnocení parazitární infekce u koní v aktivním ustájení během jednoho kalendářního roku pomocí koprologického vyšetření skybal u sledovaného stáda koní.

Hypotéza: hodnoty EPG korelují s plemennou příslušností, ročním obdobím a s věkovou skladbou zvířat.

3 Metodika

3.1 Charakteristika farmy

Farma, na které byly odběry u koní prováděny, patří rodině Čoudků. Je to ekologická rodinná farma zabývající se chovem koní, živočišnou i rostlinnou výrobou a nachází se v jihočeském kraji v katastru obce Mažice.

Farma disponuje osmdesáti hektary orné půdy a trvalých travních porostů. V současné době je na farmě ustájeno 35 koní a poníků všech věkových kategorií. Do systému aktivního ustájení je zařazeno 22 koní.

Při zařazování nového koně do stáda se dodržují přísná pravidla zoohygienických předpisů a karantény. Koni jsou odebrány vzorky na koprologii pro vyloučení parazitárních infekcí. Pokud je subjekt pozitivní, je přeléčen anthelmintiky. Každý nově příchozí kůň je preventivně ustájen v samostatném boxu a až po pozorování a výsledcích vyšetření je přes integrační box zařazen do stáda.

Od roku 2021 na této farmě zavedli systém tzv. aktivního ustájení. Pod tímto výrazem rozumíme celoroční volný pobyt na pastvinách, s možností využití přístřešků, krmnými stanicemi s jadrným krmivem a senem, a možností napájení v nezámrzných napáječkách. Prostory jsou monitorovány kamerami. Koně jsou tak pod neustálým dohledem a při atypickém chování či zdravotním problému, mohou ošetřovatelé rychle zasáhnout. Moderní technologie kamerami nekončí. Každý kůň v aktivním ustájení je opatřen snímatelným čipem, který nejen, že sleduje pohyb koně, ale je spojen s počítačem. Je tedy možné sledovat a koordinovat pohyb koně, ale i určovat krmnou dávku a jiné, díky přenosu dat z čipu. Výhodou je i snadnější identifikace a menší časová náročnost pro ošetřovatele.

Do krmných automatů se pravidelně doplňuje seno, jádro a jiné komodity tak, aby koně měli neustálý přístup a přísun živin a krmiva.

Každý den se v prostorách aktivního ustájení uklízejí skybala a v suchách a teplých dnech jsou vláčeny pastviny jako prevence proti přenosu parazitárních onemocnění.



Obr. 7 Pásek s čipem

3.2 Metodický postup

Pro tento pokus probíhal sběr vzorků v období od jara 2021 až do zimy 2022. A to v každém ročním období od stejných jedinců (22 koní). Pokaždé byly odebrány vzorky čerstvých výkalů, dále jen skybala.

Čerstvá skybala byla koprologicky vyšetřena a na základě výsledků bylo 14 jedinců s vysokým nálezem ošetřeno anthelmintiky s obsahem ivermectinu. Po ošetření se čekalo 14 dní, poté v'byl u této skupiny zvířat proveden opětovný odběr a koprologie pro potvrzení o úspěšnosti odčervení. Na této farmě se provádí odčervení selektivní, tudíž ne plošné, ale jen u subjektů prokazatelně pozitivních.

3.3 Koprologické vyšetření

Koprologické vyšetření se provádí flotační metodou v laboratoři. U flotační metody se využívá rozdílných hustot parazitárních útvarů a použitého flotačního roztoku (vyšší hustota), takže parazitární útvary vyplavou na hladinu, odkud se sbírají a přenášejí na mikroskopické sklíčko a preparáty se hned prohlíží.

Zde byla použita McMaster komůrka. V ní se spočítala vajíčka helmintů a síla infestace se vyjádřila výpočtem EGP (eggs per gram), tj. počet vajíček na 1 gram výkalu. Odběr skybal pro laboratorní vyšetření byl prováděn tak, že byly sebrány čerstvé výkaly konkrétního jedince, ty byly uloženy do čistého sáčku, popsány a ihned odneseny do laboratoře.

Vyhodnocení bylo prováděno s použitím statistických programů Excel Microsoft Office a programu Statistika.12.

Seznam sledovaných koní viz Přílohy

4 Výsledky a diskuse

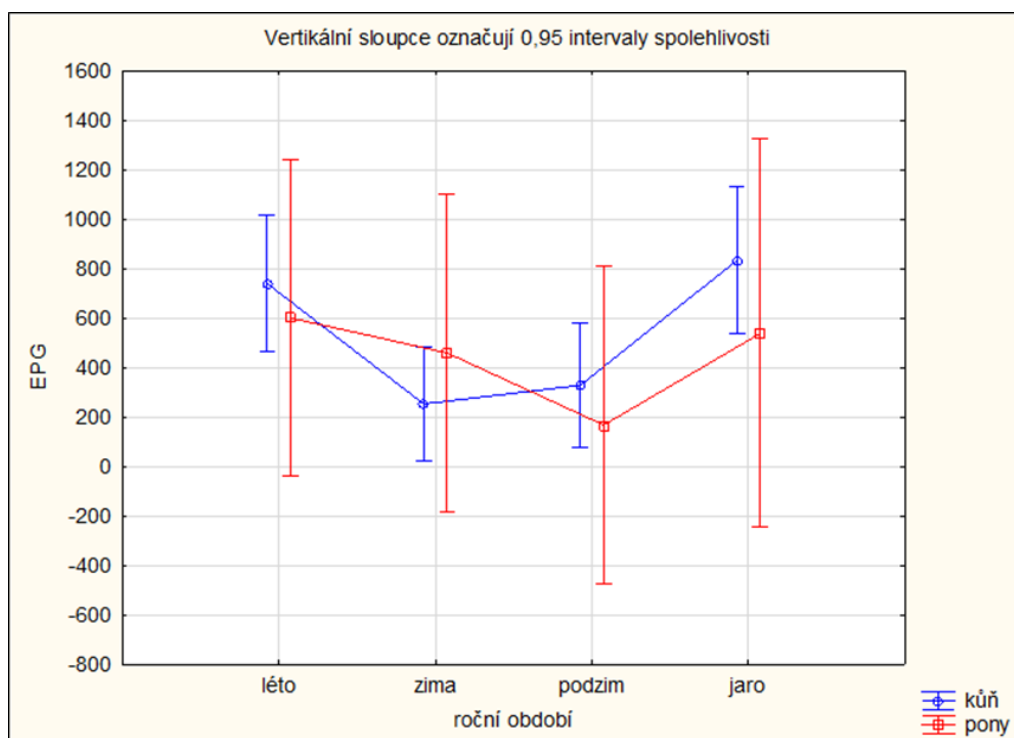
U 24 koní a 3 pony bylo v průběhu roku provedeno a koprologicky vyšetřeno celkem 83 odběrů vzorků.

Koně vykazovali smíšenou infekci malými a velkými strongylidy. Žádný jiný parazit pomocí koprologie detekován nebyl. Nejvyšší infestace parazity byla zjištěna v jarních a letních měsících. V těchto měsících bylo ve většině sledovaných případů nutné použití odčervovacích prostředků.

Tabulka 1: Výsledky dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv ročního období a plemene na hodnotu EPG u koní v aktivní stáji

	Jednorozměrné testy významnosti pro EPG (Tabulka2)				
	Sigma-omezená			parametrizace	
	Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně	PČ	F	p
	(volnosti)				
Abs. člen	8851749	1	8851749	28,51	0,000001
roční období	1380073	3	460024	1,48	0,226251
plemeno	87149	1	87149	0,28	0,597755
roční období*plemeno	324001	3	108000	0,35	0,790717
Chyba	23278698	75	310383		

Z tabulky 1 je patrné, že se neprokázal vliv ročního období ani plemene na hodnotu EPG u koní chovaných v aktivní stáji (p -hodnota $> 0,05$). Hodnota EPG se tedy v průběhu sledovaného roku nelišila ani mezi koňmi a poníky. Podrobné výsledky lze vidět z grafu 1.



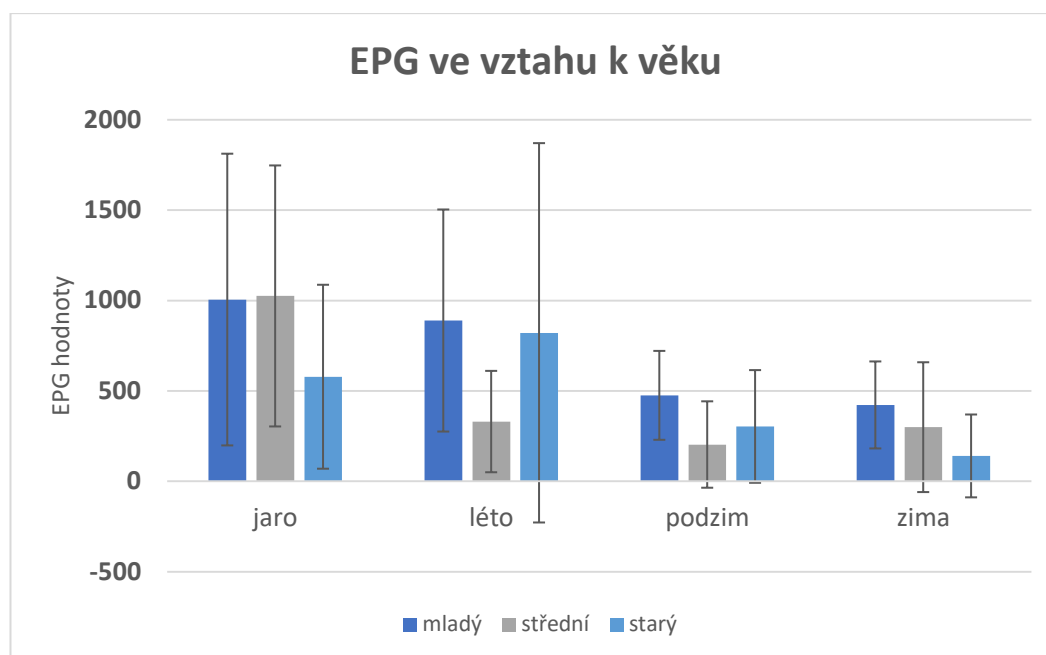
Graf 1: Grafická podoba výsledků dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv ročního období a plemene na hodnotu EPG u koní v aktivní stáji

Jako další byl hodnocen současný vliv věkové skupiny a ročního období. Výsledky lze vidět v tabulce 2.

Tabulka 2.: Výsledky dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv ročního období a věkové skupiny na hodnotu EPG u koní v aktivní stáji

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro EPG (Tabulka2)				
	Sigma-omezená			parametrizace	
	Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	21828763	1	21828763	72,82	0,000000
věková skupina	921746	2	460873	1,54	0,222010
roční období	4245276	3	1415092	4,72	0,004633
věková skupina*roční období	1318404	6	219734	0,73	0,624640
Chyba	21284075	71	299776		

Z tabulky 2 je patrné, že v tomto případě se neprokázal vliv věkové skupiny (p-hodnota > 0,05), ale prokázal se vliv ročního období (p-hodnota < 0,05) na hodnotu EPG u koní chovaných v aktivní stáji.



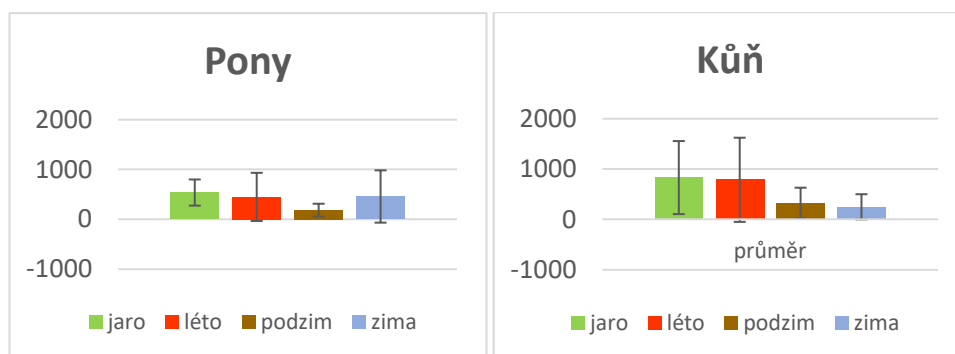
Graf 2: Hodnota EPG ve vztahu k věku zvířat

Jak je vidět z grafu 2 hodnoty EPG se v průběhu roku mění, nejvyšší jsou na jaře a nejnižší v zimě, kdy je také nízká aktivita parazitů. Jako mladé zvíře byl v této práci označen kůň ve věku 0-5 let, jako střední zvíře ve věku 6-15 let, jako staré pak zvíře věku vyšším než 15 let. U všech věkových kategorií koňovitých je průběh parazitární infekce vyjádřený v hodnotách EPG víceméně stejný. O žádné věkové kategorie v tomto chovu se nedá říct, že by byla vůči parazitům citlivější, nebo odolnější, i když v absolutních hodnotách byl počet EPG u starých koní v průměru asi o třetinu nižší než u koní mladých. Hypotéza o vlivu věkové skupiny na hodnoty EPG nebyla statisticky průkazná, $P=0,22 > 0,05$. Velmi vysoké hodnoty směrodatných odchylek ukazují na velkou variabilitu mezi jednotlivými stanoveními, zvláště pak na jaře a v létě.

Podle hodnot EPG, zjištěných naším sledováním, je možné usuzovat, že věk koní nemá na hodnotu infekce parazity výraznější vliv. To potvrzuje i výzkum McFarlane (2010), Becher et al (2010) a Reinemeyer, Nielsen (2016).

Naproti tomu, Nielsen et al. (2001), Briggs (2004), a Traylor (2021) se shodují že, nedostatečný imunitní systém mladých koní vede k vyšší náchylnosti k infekci parazity a Kuzmina et al (2016) uvádí, že hříbata do jednoho roku a koně starší 16 let jsou významně méně infikováni velkými strongylidy, než ostatní koně. Fog (2011) uvádí, že míra infekce parazity je ovlivněna získanou imunitou a s věkem klesá.

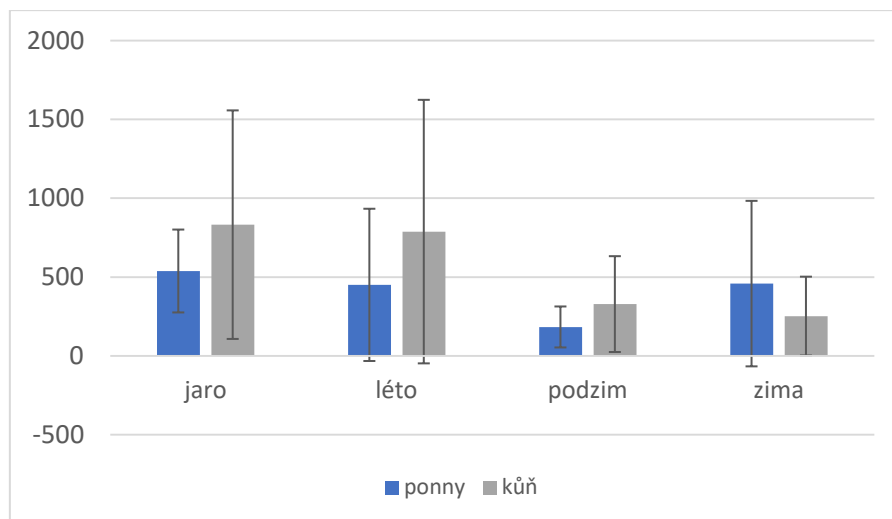
Období hlavního infekčního tlaku závisí také na množství srážek a teplotě (extrémně teplé a suché léto snižuje zatížení parazity, zatímco mírné a deštivé léto je pro přenos parazitů příznivé). Za chladného počasí přežívají larvy na pastvě i několik měsíců (Švehlová, 2021)



Graf 3: Hodnoty EPG v průběhu roku u pony (vlevo) a u koní (vpravo).

U tří pony byl celkový počet stanovení jen 11 a hodnoty EPG v průběhu roku byly nejnižší na podzim, na rozdíl od velkých koní, kde nejnižší hodnoty stanovení EPG byly v zimě (viz. Graf 3.). Je však možné, že hodnoty u pony jsou ovlivněny menším počtem zpracovaných vzorků.

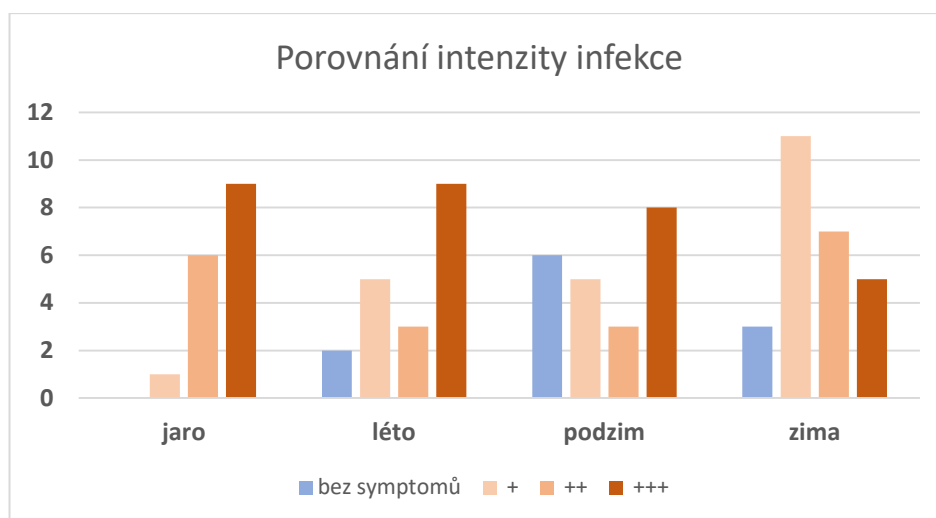
Larsen et al, (2002), uvádí, že typ stáda má na infestaci velký vliv. Rovněž Hinneyová et al, (2011) ve svém výzkumu uvedla rizikový vliv plemene, ale v našem sledování se toto nepotvrdilo.



Graf 4: Porovnání hodnot EPG u pony a velkých koní

Z grafu 4 vyplývá, že typ koňovitých nemá na průběh parazitární infekce během roku vliv. Infekce postupně klesá v závislosti na počasí a ročním období. Mírný vliv vidíme v rozdílu intenzity, kdy u pony je intenzita menší. Zajímavým zjištěním je, že u koní byly naměřeny vyšší hodnoty EPG než u pony (s výjimkou koprologie v zimě). Vůbec nejvyšší zjištěná hodnota u koně byla 3075, zatímco u pony byla nejvyšší hodnota 1200 EPG. Tato korelace byla potvrzena i statisticky, kdy hodnota $p = 0,004 < 0,05$.

Ve svém výzkumu Kuzmina, et al (2016) uvádí, že plemeno a věk nemá na infekci parazity velký vliv. Mnohem větší význam má frekvence anthelminticích ošetření. Ovšem Kornás et al, (2010) uvádí, že plnokrevní koně vykazovali vyšší infestaci než jiná plemena.



Graf 5: Porovnání intenzity infekce

Z našich stanovení vyplynulo, že na jaře nebyl žádný kůň ani pony bez infekce parazity. Souvisí to se sezonní dynamikou populace malých strongylidů. Postupně se během roku objevili jedinci, kteří byli úplně bez infekce, a i intenzita infekce klesala (viz. Graf 5). Rozmezí pro + bylo 1 - 200, ++ 200 – 500, +++ >500 EPG.

Čtrnáctová (2010) uvádí, že vyšší počet vajíček ve výkalech koní byl zjištěn v jarních a podzimních měsících, a to při hodnocení infekce parazity v hřebčíně Albertovec. Stejně výsledky měla také Sísová (2012), která prováděla obdobné sledování v Jihomoravském kraji. West (2009) říká, že by mělo dojít k vyčlenění koní s vyšším počtem EPG (>500) ze stáda. Ten by měl být umístěn do samostatných prostor, protože je to jedinec, který způsobuje neustálou opakovanou infekci ve stádě, především šířením vajíček parazitů na pastvinách. To ve své práci uvádí také Stachová (2003). Tito koně mají nejspíš špatnou imunitní odpověď na infekci malými strongylidy.

5 Závěr

Cílem práce bylo vyhodnotit výskyt střevních parazitů u koní, kteří jsou zařazení do systému aktivního ustájení ve stáji v jihočeských Mažicích.

Hypotéza se potvrdila v případě věku koní a to tím, že mladí koně jsou na infekci náchylnější a je u nich vyšší infestace. Naproti tomu nebyl zjištěn vliv věku a plemene (p -hodnota $> 0,05$).

Nejvýraznější vliv na infekci parazity má roční období a počasí. Z výsledků vyplynulo, že v jarních a letních měsících je parazitární infekce nejsilnější a je tedy nutné se v těchto obdobích zaměřit na jedince, kteří jsou k infekcím zvláště náchylní. Sledování dále ukázalo, že se statisticky neprojevil vliv plemene koní. Nejvyšší hodnoty byly pozorovány u mladých koní, kteří dosahovali vyšších hodnot než ostatní koně, a to ve všech ročních obdobích. Vůbec nejvyšší zjištěná hodnota u koně byla 3075, zatímco u pony byla nejvyšší hodnota 1200 EPG. Tato korelace byla potvrzena i statisticky, kdy byla hodnota $p = 0,004 < 0,05$. Z koprologie vyplynulo, že na jaře nebyl žádný jedinec bez infestace parazity. Během roku se pak objevili jedinci, kteří byli úplně bez infekce, a i intenzita infekce postupně klesala.

Ze sledování vyplynulo že, je vhodnější odčervování podle výsledků koprologie, než pravidelné odčervování, aniž bychom věděli skutečnou míru infestace parazity.

Jako preventivní opatření je ve stáji v Mažicích pravidelně prováděno koprologické vyšetření. Nechybí sběr skybal, která se v prostoru aktivního ustájení sbírají denně a pastviny se vláčejí za horkého a slunného počasí. Pravidelně jsou také umývány napáječky a samozřejmě probíhá zoohygiena stáje a okolí. Ve stádě koní nebyly zaznamenány klinické projevy onemocnění, které by naznačovaly výskyt endoparazitů. Celé stádo působí spokojeně a je v dobré fyzické a psychické kondici.

Doporučení pro praxi:

- Častější sběr skybal na pastvině
- Zaměření se přímo na jedince, kteří vykazují vyšší infestaci parazity během celého roku
- Častější vyklízení podestýlky v odpočinkových zónách
- Lepší úklid skybal po závodech, a to na všech prostorech, kde se závodní koně zdržují – závodiště, opracoviště, parkovací plocha
- Nadále pokračovat v odčervování podle výsledků koprologie

Seznam použité literatury

Becher, AM, et al, (2010), Selective anthelmintic therapy of horses in the federal states of Bavaria (Germany) and Salzburg (Austria): an investigation into strongyle egg shedding consistency. Veterinary parasitology Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030440171000141X>

Bodeček, Š., et.al, (2017) Endoparazité u koní: diagnostika, terapie, prevence - výukový materiál, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Interní vzdělávací agentura IVA VFU Brno 2017FVL/1670/25

Briggs, K. (2004). Drugs for the Deworming War. The Horse [online]. [cit. 2022-02-10]. Dostupné z: <https://thehorse.com/16154/drugs-for-the-deworming-war/>

Briggs, K. (2004). Age-Related Parasites: Scourges of Foals and Young Horses. The Horse [online]. [cit. 2022-04-19]. Dostupné z: <https://thehorse.com/15635/age-related-parasites-scourges-of-foals-and-young-horses/>

C Campbell, W. (2012). History of avermectin and ivermectin, with notes on the history of other makrocyclic lactone antiparasitic agents. Current farmaceutical biotechnology, 13 (6), 853-865.

<https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cpb/2012/00000013/00000006/art00013>

Claerebout, E., (2014) Tetrahydropirimidiny, Ústav virologie, parazitologie a imunologie Fakulty veterinárního lékařství Univerzity v Gentu Web [cit. 2022-02-10]. Dostupné z:

<https://www.msdivetmanual.com/pharmacology/anthelmintics/tetrahydropyrimidines>

Čoudková, V., Baštýřová Brutovská, A., (2021), Aktivní stáj, časopis Jezdectví, str 38-41

Čtrnáctová, M., (2010): Parazitologická problematika u koní v hřebčíně Albertovec, diplomová práce, MENDELU v Brně, 75 s.

Ditrich, O., (2018), Odčervování s rozumem (racionální dehelmintizace), JČU, katedra parazitologie

Dobšíková, R. et al. (2012). Farmakologie v produkci potravin pro posluchače Fakulty veterinární hygieny a ekologie. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-6

Dušek, J., et al. (2007). Chov koní. Praha: Brázda, s.r.o. ISBN 80-209-0352- 6.

Dražan, J. (2001). Ochrana koní proti parazitům. Náš chov [online]. [cit. 2022- 02- 10]. Dostupné z: <https://naschov.cz/ochrana-koni-proti-parazitum/>

Fog, P. et al. (2011). Strongyle egg counts in Standardbred trotters: Are they associated with race performance? Beva: Equine Veterinary Journal [online]. [cit.2022-04-19]. Dostupné z: 41 <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.2042-3306.2011.00381.x>

Gao, J. F., et al, (2019). According to mitochondrial DNA evidence, *Parascaris equorum* and *Parascaris univalens* may represent the same species. Journal of helminthology, 93(3), 383-388.

Gokbulut, C., McKellar, Q. A., (2018), Anthelmintic drugs used in equine species. Veterinary parasitology, 261, 27-52.

Hinney, B., et al, (2011). Prevalence of helminths in horses in the state of Brandenburg, Germany. *Parasitological research* , 108 (5), 1083-1091.

Hoffmann,G., et.al., (2012) Influence of an active stable system on the behavior and body condition of Icelandic horses , Animal, Pages 1684-1693 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731112000699>

Hořejšová, B., (2021), Výskyt vnitřních parazitů koní ve vybraných chovech, bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Jurášek, V., et al. (1993). Veterinární parazitologie. Bratislava: Príroda. ISBN 80-07-00603-6.

Juto, K. (2016). Smittskydd vid veterinär fältverksamhet i häststall. First cycle, G2E. Uppsala: SLU, Dept. of Biomedical Sciences and Veterinary Public Health, web, dostupné z: <https://stud.epsilon.slu.se/9078/>

Langrová, I. et.al, (2014), Parazitologie, Česká zemědělská univerzita v Praze

Langrová, I., Jankovská, I., (2002) ČZU Praha Hlístice čeledi strongylidae – nejčastější parazité koní Web [online]. [cit. 2002-01-29] Dostupné z: <https://naschov.cz/hlistice-celedi-strongylidae-nejcastejsi-parazite-koni/>

Larsen, M. M., et al., (2002) Risk factors for high endoparasitic burden and the efficiency of a single anthelmintic treatment of Danish horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2002, 43.2: 1-8.

Lichtenfels R., et.al., (2008), Veterinary parasitology, pages 4-161

Lind, E. O., et.al., (2007). Parasite control practices on Swedish horse farms. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49(1), 1-9.
<https://link.springer.com/article/10.1186/1751-0147-49-25>

Love, S., Mair, T. S, (2012), Equine Medicine, Surgery and Reproduction (Second Edition), Aetiology/epidemiology

Kornaš, S., et al, (2010). Horse infection with intestinal helminths in relation to age, sex, access to grass and farm system, *Veterinary parasitology*, 174 (3-4), 285-291.

Kořínková, K., (2008) Základy parazitologie, Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta Ústí nad Labem

Kuzmina, T.A., et.al., (2016), Strongylids in domestic horses: Influence of horse age, breed and deworming programs on the strongyle parasite community *Veterinary Parasitology* 227, pp. 56-63

McCraw, B. M., & Slocombe, J. O. (1985). *Strongylus equinus*: development and pathological effects in the equine host. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 49

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1236195/>

McFarlane, D. G. Et al. (2010). Fecal egg counts after anthelmintic administration to aged horses and horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *National Library of Medicine* [online]. [cit. 2022-04-19]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20113248/>

Matthews, JB, Hodgkinson, JE, Dowdall, SM, & Proudman, CJ (2004). Nejnovější vývoj ve výzkumu *Cyathostominae* a *Anoplocephala perfoliata*. *Veterinary Research*, 35 (4), 371-381. Dostupné z: <https://www.vetres.org/articles/vetres/abs/2004/04/V4404/V4404.html>

Myers, P. (2001). *Cestoda*. *Animal Diversity Web* [online]. [cit. 2022- 02-03] Dostupné z: <https://animaldiversity.org/accounts/Cestoda/>

Naem, S. (2007). The comparative morphology of three equine habronematid nematodes: SEM observations. *Parasitology research*, 101(5), 1303-1310.

Nielsen, M. K., & Reinemeyer, C. R. (2018). *Handbook of equine parasite control*. John Wiley & Sons.

Nielsen, M.K., (2016) Control of nematode parasites in young horses Web[online]. [cit. 2022-02-10] Dostupné z: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eve.12541>

Nielsen, MK (2012). Sustainable equine parasite control: Perspectives and research needs., *Veterinary parasitology*, 185 (1), 32-44. Dostupné z:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401711006716>

Nováková, K., Koudela, B., (2006): Výskyt rezistence na anthelmintika v chovech koní na Moravě. *Veterinářství*, č. 56, Brno: 2006, s. 20 – 23.

Oke, S., (2010) Koňské novinky: paraziti a jejich rezistence středobodem výzkumů Web [online]. [cit. 2022-02-07] Dostupné z: <https://equichannel.cz/konske-novinky-paraziti-a-jejich-rezistence-stredobodem-vyzkumu>

Otrubová, M., (2018), Výběrem anthelmintika to nekončí Web [online]. [cit. 2022-02-13] Dostupné z: <https://www.agropress.cz/vyberem-antihelmintika-to-nekonci/>

Owen, R. A., Jagger, D. W., & Quan-Taylor, R. (1989). Caecal intussusceptions in horses and the significance of *Anoplocephala perfoliata*. *The Veterinary Record*, 124(2), 34-37.

Papich, MG (2016). Saundersova příručka veterinárních léčiv. V : . Elsevier.

Petráňová, M. (2016). Antiparazitární programy u koní Web [online]. [cit. 2022-02-13] Dostupné z: <http://www.veterinapetranova.cz/2016/06/24/antiparazitarni-programy-u-koni/>

Proudman, C., & Matthews, J. (2000). Control of intestinal parasites in horses, 22 (2),90-97. Dostupné z: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1136/inpract.22.2.90>

Reinemeyer, CR, & Nielsen, MK (2014). Overview of biology and control of *Oxyuris equi*. *Equine Veterinary Education* , 26 (11), 584-591.

Simoneit, C., et.al., (2018). Utilization of selective anthelmintic therapy on horse farms in Germany. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/nutztiere*, 46(2), 87-93. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/med/29727873>

Sísová, M., (2012): Parazitologická problematika u koní na Znojemsku, diplomová práce, MENDELU v Brně, 63 s..

Sprayberry, K. A., & Robinson, N. E. (2014). Robinson's current therapy in equine medicine. Elsevier Health Sciences.

Stachová, D., (2003): Koně a jejich parazité, Fauna, 11, 20 – 23.

Stachová, D. (2009). Koně a jejich parazité. Ifauna [online]. [cit. 2022-02-13] Dostupné z: <https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/2065/kone-ajejich-parazite/>

Švehlová, D. (2011). KONŠTÍ PARAZITI 2: TASEMNICE A ŠKRKAVKY. Equichannel.cz. web [online]. [cit.2022-02.13] Dostupné z: <https://www.equichannel.cz/konsti-paraziti-2-tasemnice-a-skrkavky>

Švehlová, D. (2011) KONŠTÍ PARAZITI 3: STRONGYLIDI A MÉNĚ ČASTÍ PŘÍŽIVNÍCI Web [online]. [cit. 2022- 20.13] Dostupné z: <https://equichannel.cz/konsti-paraziti-3-strongylidi-a-mene-casti-prizivnici>

Švehlová, D., (2021), Vlastní kůň, díl 27.: Boj proti parazitům Web [online]. [cit. 2022-02-09] Dostupné z: <https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/8950/vlastni-kun-dil-27-boj-proti-parazitum/#Kon%C4%9B+na+pastv%C4%9B>

Švehlová, D., (2011), Aby pastviny daly koním dobrou pastvu Web [online]. [cit. 2022-02-09] Dostupné z: <https://www.equichannel.cz/aby-pastviny-daly-konim-dobrou-pastvu>

Švehlová, D., (2012), Boj s parazity: zbraně na obou stranách Web [online]. [cit. 2022-02-21] Dostupné z: <https://www.equichannel.cz/boj-s-parazity-zbrane-na-obou-stranach>

Tichý, J., et.al., (2020), I. Sezónní dynamika vylučování gastrointestinálních parazitů u divokých koní. Veterinářství 71(2): str.61-64

Traylor, C: (2021). Parasite Control FAQs. The Horse [online]. 22.3.2021 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://thehorse.com/198267/parasite-controlfaqs/>

Tydén E., et.al. (2019) Prevalence of *Strongylus vulgaris* in horses after ten years of prescription usage of anthelmintics in Sweden

Tzelos, T., et.al.. (2017). Strongyle egg reappearance period after moxidectin treatment and its relationship with management factors in UK equine populations. *Veterinary parasitology*, 237, 70-76.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401717300687>

Vernerová, E. (2006), Problematika spojená s aplikací anthelmintik u koní Web [online]. [cit. 2022-02-13] Dostupné z:

<https://vetweb.cz/problematika-spojena-s-aplikaci-anthelmintik-u-koni/>

Vojtková, M. et al. (2006). Výskyt a klinický význam tasemnice *Anoplocephala perfoliata* u koní. *Veterinářství*. (56), 24-28.

Walden, H. S., DiPietro, J. A., (2014), *Equine Infectious Diseases (Second Edition)*

West, C. M. (2009). Deworming–To Rotate or Not to Rotate? The Horse [online]. [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://thehorse.com/124246/deworming-to-rotate-or-not-to-rotate/>

Wintzer, H.-J. (1999). Choroby koní= Nemoci koní: sprievodca štúdiom a praxou. Bratislava: Hajko&Hajková. ISBN 80-88700-45-0.

Seznam grafů

Graf 1: Grafická podoba výsledků dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv ročního období a plemene na hodnotu EPG u koní v aktivní stáji	26
Graf 2: Hodnoty EPG ve vztahu k věku zvířat.....	28
Graf 3: Hodnoty EPG v průběhu roku u pony a u koní.....	29
Graf 4: Porovnání absolutních hodnot EPG u pony a velkých koní.....	30
Graf 5: Porovnání intenzity infekce.....	31

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv ročního období a plemene na hodnotu EPG u koní v aktivní stáji.....	26
Tabulka 2: Výsledky dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv ročního období a věkové skupiny na hodnotu EPG u koní v aktivní stáji.....	27

Seznam obrázků

Obrázek 1: Roup koňský.....	10
Obrázek 2 : Dospělci škrkavek ve výkalech.....	11
Obrázek 3: Záchyt <i>A. perfoliata</i> na sliznici tlustého střeva.....	15
Obrázek 4: Pastva koní v Mažicích.....	18
Obrázek 5: Krmný automat.....	20
Obrázek 6: Integrační box	20
Obrázek 7: Pásek s čipem.....	24

Zdroje obrázků

Obr 1: <https://docplayer.cz/107030905-Mendelova-univerzita-v-brne-agronomicka-fakulta-bakalarska-prace.html>

Obr 2: https://www.vfu.cz/files/1670_25_vystup.pdf

Obr 3: https://www.vfu.cz/files/1670_25_vystup.pdf

Obr 4,5,6, a 7: foto autorka

Přílohy

Seznam sledovaných koní

pořadí	kůň	věk	věková skupina	plemeno
1	Alma	5	mladý	kůň
2	Anthika	16	starý	kůň
3	Bellante	10	střední	kůň
4	Cassanthi	4	mladý	kůň
5	Cent	16	starý	kůň
6	Dixi	3	mladý	kůň
7	Dormeo	13	střední	kůň
8	Esprit	8	střední	kůň
9	Gambit	21	starý	kůň
10	Heartcoud	2	mladý	kůň
11	Hellstar	12	střední	kůň
12	Hipstar	3	mladý	kůň
13	Heatbeat	3	mladý	kůň
14	Kaštan	4	mladý	kůň
15	Libie	19	starý	kůň
16	Lili	5	mladý	kůň
17	Lola	7	střední	kůň
18	Pola	22	starý	kůň
19	Sámer	16	starý	kůň
20	Santys	27	starý	kůň
21	Sissi	2	mladý	kůň
22	Star Gate	14	střední	kůň
23	Sunami	26	starý	kůň
24	Ufonica	2	mladý	kůň
1	Ája	12	střední	pony
2	Rachel	22	starý	pony
3	Uschi	12	střední	pony