



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

Diplomová práce

Vliv rodiny na výskyt endoparazitů u vybraných rodin českého
teplokrevníka

Autor(ka) práce: Bc. Jana Dvořáková

Vedoucí práce: Ing. Jana Zedníková, Ph.D.

České Budějovice
2024

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....

Podpis

Abstrakt

Parazitární infekce jsou u koní vážným a častým problémem. Kvůli možné rezistenci vůči antiparazitárním prostředkům je důležité, více se zaměřit na prevenci. Základem prevence proti parazitárním nákazám je v první řadě zoohygiena pastvin a dodržování karantény při zařazování nových jedinců do chovu. Další možností by mohlo být vybírat do chovu jedince, kteří jsou odolnější vůči této nákaze.

Cílem této práce bylo popsat nejčastější endoparazity koní a zhodnotit, zda má rodina vliv na výskyt endoparazitů u českého teplokrevníka.

Sledování probíhalo na jedenácti koních, kteří příslušeli ke dvěma vybraným rodinám. Na základě opakovaných sběrů trusu, které proběhly v období od jara 2019 do jara 2022 byl stanoven obsah vajíček parazitů v trusu. Vzorby trusu byly vyhodnoceny McMasterovou metodou.

Na základě provedených rozborů trusu bylo zjištěno, že u rodiny číslo jedna je nižší výskyt endoparazitů než u rodiny číslo dvě. Konkrétně byl u rodiny číslo jedna celkový průměr EPG 159,72 a u rodiny číslo dvě 277,78. Statistickým vyhodnocením bylo prokázáno, že mezi sledovanými rodinami je statisticky významný rozdíl ve výskytu endoparazitů ($F= 22,23$).

Na základě těchto zjištění lze usuzovat, že rodina českého teplokrevníka má vliv na výskyt endoparazitů.

Klíčová slova: kůň, český teplokrevník, parazité, malý a velcí strongylidi, škrkavka koňská, tasemnice koňská, hádě koňské, roup koňský

Abstract

Parasitic infections are a serious and common problem in horses. Due to possible resistance to antiparasitic agents, it is important to focus more on prevention. The basis of prevention against parasitic infections is primarily zoohygiene in pastures and adhering to quarantine when introducing new individuals into the breeding program. Another possibility could be selecting individuals for breeding who are more resistant to this infection.

The aim of this study was to describe the most common endoparasites in horses and evaluate whether family has an influence on the occurrence of endoparasites in the Czech warmblood.

The monitoring was conducted on eleven horses belonging to two selected families. Based on repeated fecal collections that took place from spring 2019 to spring 2022, the parasite egg content in the feces was determined. Fecal samples were evaluated using the McMaster method.

The fecal analysis revealed that Family 1 had a lower prevalence of endoparasites than Family 2. Specifically, the overall mean EPG was 159.72 for Family 1 and 277.78 for Family 2. Statistical analysis showed that there was a significant difference in the occurrence of endoparasites between the monitored families ($F= 22.23$).

Based on these findings, it can be inferred that the family of Czech warmblood horses influences the occurrence of endoparasites.

Keywords: horse, Bohemian Warmblood, parasites, small and large strongylids, horse roundworm, equine tapeworm, horse hookworm, horse roo

Poděkování

Chtěla bych poděkovat paní Ing. Janě Zedníkové, Ph.D. za vedení práce, paní Mgr. Veronice Čoudkové za možnost vést sledování na jejím statku a paní Mgr. Ing Anně Bastýřové Brutovské za pomoc se sběrem a vyhodnocením dat.

Obsah

Úvod.....	8
1.1 Český teplokrevník	9
1.1.1 Plemena a linie využívané v chovu českého teplokrevníka.....	10
Hanoverský kůň	10
Trakénský kůň.....	10
Oldenburský kůň.....	10
Holštýnský kůň	11
Fríský kůň	11
Koninklijk Warmbloed Paard Nederland (KWPN)	11
Dánský teplokrevník	12
Francouzský jezdecký kůň.....	12
Arabský plnokrevník.....	12
Anglický plnokrevník	12
1.2 Šlechtění a plemenitba	12
1.2.1 Vliv matky při šlechtění.....	13
1.2.2 Kmen.....	14
1.2.3 Linie	14
1.2.4 Rodina.....	14
1.2.5 Čistokrevná plemenitba	14
1.3 Nejčastější endoparazitě koní	15
1.3.1 Malí strongylidi (podčeledi <i>Cyathostominae</i>)	16
1.3.2 Škrkavka koňská (<i>Parascaris equorum</i>).....	17
1.3.3 Tasemnice koňská (<i>Anoplocephala perfoliata</i>)	19
1.3.4 Velcí strongylidi (podčeleď <i>Strongylinae</i>)	20
1.3.5 Roup koňský (<i>Oxyuris equi</i>)	22
1.3.6 Hádě koňské (<i>Strongyloides westeri</i>)	23
1.2 Anthelmintika	24

1.4.1 Benzimidazoly	24
1.4.2 Makrocyclické laktony	24
1.4.3 Imidazothiazoly a tetrahydropyrimidiny	24
1.5 Metody diagnostiky endoparazitární infekce.....	25
1.5.1 Makroskopické metody.....	25
Nativní preparát	25
1.5.2 Koncentrační metody	26
1.6 Vlivy působící na výskyt endoparazitů.....	27
1.7 Preventivní opatření.....	28
2. Cíl práce.....	29
3. Metodika	30
4. Výsledky a diskuse	33
4.1 Hodnoty EPG u jednotlivých koní ve sledovaných obdobích	33
4.2 Hodnoty EPG u jednotlivých rodn	36
5. Závěr a doporučení pro praxi.....	45
Seznam použité literatury	47
Citace webových zdrojů.....	50
Seznam obrázků	52
Seznam tabulek	53
Seznam grafů	54
Seznam použitých zkratk	55

Úvod

Endoparazité jsou častým problémem v chovu koní, který v poslední době nabývá na intenzitě, protože tyto parazité získávají rezistenci vůči nejčastěji používaným antiparazitárním přípravkům.

Tato rezistence je nejčastěji zapříčiněna neuváženým používáním anthelmintik bez předchozího vyšetření trusu, které by prokázalo nutnost použití těchto přípravků. Proto se v dnešní době doporučuje před aplikací odčervovacích přípravků provést rozbor trusu u stáda, a až po prokázání nákazy zahájit léčbu. Důležité je také provádět kontrolu účinnosti přípravku v podobě vyšetření trusu po aplikaci antiparazitik. V léčbě parazitárních infekcí se uplatňují i bylinné a homeopatické přípravky, které snižují potřebu farmak a při nižším stupni parazitární infekce mohou být jejich vhodnou náhradou.

Velký důraz je kladen také na prevenci, a to zejména na zoohygienu pastvin, pravidelné vysekání nedopasků, rozhrnování trusu na pastvině, vysoušení mokřadů a samozřejmostí by měla být i karanténa nových koní.

Dalším možným preventivním opatřením by mohlo být tvoření rodičovských párů s vyšší odolností vůči endoparazitům. Pokud by se prokázal vliv rodiny na výskyt parazitů, mohly by se tyto informace využít v chovu. Což by mohlo celý chov pozitivně ovlivnit a snížit výskyt endoparazitů v daném chovu a tím i snížit potřebu odčervovacích prostředků. Snížení výskytu těchto onemocnění by také mělo vliv na zdraví a výkonnost koní.

1 Literární přehled

1.1 Český teplokrevník

Český teplokrevník je u nás nejrozšířenější plemeno koní. Dosahuje kohoutkové výšky 160 až 170 centimetrů a jeho tělesná hmotnost přesahuje 600 kilogramů (viz obrázek č. 1). Byl šlechtěn pro všestranné využití. Při šlechtění tohoto plemene byli využiti hřebci z blízkých hřebčinců: Gidran, Furioso a Nonius. Na Slovensku se pro chov využívali i koně plemene Shagya Arab a Dahoman. Velký podíl měl i polský kůň Przedswit. Koncem devatenáctého a v první polovině dvacátého století se ke šlechtění používali i hřebci oldenburští a východofříští. Po druhé světové válce se pro šlechtění využívali koně hannoverští, anglonormanští a trakénští. (Edwards, 1992)

Maršálek et al (2016) uvádějí, že český teplokrevník je ušlechtilý, lehce jezditelný kůň, který se díky svému temperamentu hodí pro všechny jezdecké disciplíny, rekreační ježdění, ale i do záprahu.



Obrázek 1: český teplokrevník (virtual-horse-show.webnode.cz, 2021)

Protože se stavy českého teplokrevníka dlouhodobě snižují, zhoršuje se účinnost šlechtitelské práce. Jako zušlechťující plemena pro českého teplokrevníka se používají tato plemena koní: anglický plnokrevník, angloarab a jedinci arabského původu, trakénský kůň, holandský jezdecký kůň, belgický jezdecký kůň, dánský teplokrevník, francouzský jezdecký kůň, všechny varianty německého jezdeckého teplokrevníka, Zangersheide, švédský teplokrevník, moravský teplokrevník, furioso, slovenský teplokrevník, kůň Kinský, kůň velkopolský a polská plemena odpovídající kritériím ČT. Aby mohli být jedinci výše uvedených plemen použiti v plemenitbě, musí splňovat chovný cíl českého teplokrevníka. (Ctsvaz.cz, 2021)

Chovným cílem českého teplokrevníka je ušlechtilý kůň moderního typu s ušlechtilou hlavou a výrazným klidným okem. Rámec koně je kratší obdélníkový. (Sambraus, 2001)

1.1.1 Plemena a linie využívané v chovu českého teplokrevníka

Hanoverský kůň

Hanoverský kůň je plemeno koně vyšlechtěného v Německu v 17. – 18. století. Je to sportovní kůň, který se vyznačuje ušlechtilostí, silou, inteligencí a výkonností. Hannoverský kůň je vhodný pro drezuru, skoky, parkur i rekreaci. Má hranaté tělo, silné nohy, svalnatý krk a ušlechtilou hlavu s velkýma očima a dlouhýma ušima. Kohoutková výška se pohybuje mezi 160 a 185 cm. Barva srsti je obvykle ryzá, vraná, hnědá nebo bělouš. Hannoverský kůň má vyrovnaný, dobromyslný, učenlivý a nervově pevný charakter. Jeho chody jsou půvabné, elegantní, živé a expanzivní. (Sambraus, 2001)

Trakénský kůň

Trakénský kůň vznikl na území východního Pruska křížením místních klisen s ušlechtilými armádními hřebci, kteří byli většinou arabští plnokrevníci a později i angličtí plnokrevníci. Dříve se tyto koně používaly pro vojenské a honební účely, v dnešní době se využívá především pro sportovní účely. Hodí se pro parkur, soutěže všestrannosti, drezuru i vozatajství. (Maršálek et al, 2016)

Oldenburský kůň

Sambraus (2001) uvádí, že oldenburský kůň je německé plemeno koně, které bylo vyšlechtěno v Dolním Sasku z místních teplokrevníků. Je to sportovní kůň, který se hodí pro drezuru, skoky, parkur i rekreaci. Má hranaté tělo, silné nohy, ušlechtilou hlavu, svalnatý krk a šikmá ramena. Jeho barva srsti je obvykle ryzá, vraná, hnědá nebo bělouš. Je to velmi učenlivý, klidný a dobromyslný kůň s vynikajícím charakterem.

Holštýnský kůň

Holštýnský kůň je plemeno pocházející ze Šlesvicka-Holštýnska v severním Německu. Je považován za nejstarší německé teplokrevné plemeno s kořeny sahajícími až do 13. století. Holštýnský kůň je využíván jako sportovní kůň pro jezdeckví, zejména pro skoky, drezuru a parkur. Má ušlechtilou hlavu, dlouhý a svalnatý krk, silné nohy a výrazné zadní partie. Holštýnský kůň je inteligentní, výkonný, spolehlivý a vyrovnaný kůň s dobrou povahou. (Edwards, 1992)

Fríský kůň

Fríský kůň je starobylé plemeno koně s černou srstí, dlouhou hřívou a ocasem a vysokými nohami. Je to elegantní, inteligentní a přátelský kůň, který se hodí pro drezuru, parkur i spřežení. Pochází z Fríska v severní části Nizozemska a patří mezi nejstarší evropská plemena koní. Jeho historie sahá až do dob starověkých Římanů, kteří ho chválili za jeho výkonnost. Během staletí byl ovlivněn španělskými, anglickými a orientálními plemeny, což mu dodalo ušlechtilost a okázalou akci. Fríský kůň má v kohoutku 150–175 cm a je vždy vraník bez odznaků. Má ušlechtilou hlavu, dlouhý a svalnatý krk, silné nohy a tmavá kopyta. Jeho chody jsou výborné, krok vysoký a klus živý a ruchový. Fríský kůň je v současnosti populární jako sportovní kůň pro jezdecké soutěže. (Maršálek et al, 2016)

Koninklijk Warmbloed Paard Nederland (KWPN)

KWPN (Koninklijk Warmbloed Paard Nederland) je holandský teplokrevník a patří k nejmladším koňským plemenům na světě. Chov koní KWPN započal až přibližně v polovině 20. století křížením nizozemských plemen groningenského a gelderlandského koně. Toto plemeno se vyznačuje hranatou stavbou těla, má silný krk a ušlechtilou středně velkou hlavu s výraznými očima. Je to přátelské a klidné plemeno s živým temperamentem. Tito koně jsou vhodní pro drezúru, jezdeckví, rekreační ježdění a show. (cavalluna.com, 2021)

Dánský teplokrevník

Edwards (1992) uvádí, že se jedná o poměrně mladé plemeno. Jeho plemenná kniha se otevřela teprve v roce 1960. Dánský teplokrevník vznikl křížením místních klisen s plnokrevnými hřebci. Jedná se o moderního sportovního koně s vynikajícím temperamentem, je dobře ovladatelný, ohnivý a odvážný.

Francouzský jezdecký kůň

Stejně jako většina teplokrevných plemen, vzniklo i toto plemeno křížením místních klisen s plnokrevnými hřebci. Od ostatních teplokrevníků se liší svojí vytrvalostí a čilostí. Využívá se při skokových soutěžích, dostizích a terénních závodech. (Edwards, 1992)

Arabský plnokrevník

Maršálek et al (2016) uvádějí, že arabský plnokrevník byl vyšlechtěn v 7. století našeho letopočtu na arabském poloostrově. Díky dlouhodobé intenzivní šlechtitelské práci vzniklo plemeno s výbornými vlastnostmi, které vyniká zejména svou rychlostí, vytrvalostí a odolností. Díky těmto vlastnostem je arabský plnokrevník využíván jako zlepšovatel u většiny teplokrevných plemen. Arabové se uplatňují při dostizích, distančních soutěžích, ale i u jiných jezdeckých disciplín.

Anglický plnokrevník

Anglický plnokrevník vznikl křížením arabských hřebců s anglickými závodními klisnami. Toto plemeno je velmi vytrvalé, psychicky i fyzicky odolné a velmi odvážné, proto se skvěle hodí pro závody a používá se jako zušlechťující plemeno u většiny teplokrevných plemen koní. (Edwards, 1992)

1.2 Šlechtění a plemenitba

Fantová et al (2015) uvádějí, že šlechtění je proces, jehož cílem je dosáhnout vyšší užitkovosti zvířat, která spolu se způsobem chovu, výživou a péčí o zvířata ovlivňuje ekonomiku chovu. Zvýšení užitkovosti docílíme výběrem geneticky nejlepších

jedinců a jejich zařazením do chovu. K výběru geneticky nejkvalitnějších jedinců je zapotřebí využívat kontrolu užítkovosti, odhad plemenné hodnoty a organizací plemenitby.

Chov koní má na našem území dlouholetou tradici. Původně byl chov koní výsadou šlechty. Šlechtické rody měly své chovy a koně šlechtily pro své soukromé účely, a proto převažoval chov jezdeckých a kočárových koní. První velkou reformu při šlechtění koní zavedla Marie Terezie, která nařídila soupis všech plemenných koní a ustanovila kritéria pro zařazení koní do chovu. Tuto reformaci chovu a šlechtění koní dokončil Josef II., který mimo jiné předal chov a šlechtění koní do rukou armády. Největší rozmach v chovu koní byl pak v 19. století, kdy vzniklo velké množství kulturních plemen. Od druhé poloviny 20. století se významně změnila požadavky na chov koní. Koně již nejsou zdrojem pracovní síly, snížil se i podíl koní v armádě a převážil chov sportovních koní. V západoevropských zemích tak začalo intenzivní šlechtění koní na sportovní výkonnost, zatímco v českých zemích byla zvolena odlišná strategie a šlechtil se zde kůň na všestrannou užítkovost. V zahraničí se pro odhad plemenné hodnoty sportovních koní používají metody BLUP a Animal model. Tyto metody předpovídají plemennou hodnotu jedince na základě užítkovosti jejich předků. Dále při šlechtění koní kladou důraz kromě tělesné stavby, konstituce, plodnosti a výkonnosti také na temperament a charakter daného jedince. (Dražan, 2020)

1.2.1 Vliv matky při šlechtění

Na vývoj nového jedince má velký vliv matka. Kromě předání genetické výbavy, je zde také vliv výživy matky, který se uplatňuje prostřednictvím vajíčka, placenty (v průběhu prenatálního vývoje) a produkcí mléka. Vaječníky a vejcovody jsou pro vajíčko prvním vnitřním prostředím, během prenatálního vývoje je plod vyživován krví matky a v období po narození je mládě plně závislé na mléku matky. Dalším nezanedbatelným vlivem matky na potomka je přenos protilátek a patogenních organismů prostřednictvím kolostra a mléka. V neposlední řadě je zde také napodobovací pud. Mláďata se učí od matky napodobováním, toto se může projevit například upřednostňováním určitého druhu krmiva, nebo hledáním krmiva v určitém prostředí. (Jakubec et al, 2002)

1.2.2 Kmen

Jedná se o skupinu koní, která v rámci jednoho plemene nese charakteristické znaky, kterými se liší od ostatních příslušníků daného plemene. Tyto charakteristické vlastnosti mohou být morfologické nebo užitkové. V českém polokrevném chovu byly rozšířené kmeny Furioso, Przedswit a Gidran. (Dušek et al, 2021)

1.2.3 Linie

U linií rozlišujeme mezi chovnou linií a krevní linií. Krevní linie je tvořena samčími potomky zakladatele linie, bez rozdílu zda daný jedinec nese charakteristické znaky dané linie. Naopak chovnou linii tvoří pouze samčí jedinci, kteří jsou nositeli charakteristických znaků dané linie. (Stupka et al, 2013)

1.2.4 Rodina

Rodina je skupina zvířat od výborné zakladatelka (matky). Rozdíl mezi linií a rodinou je právě v jeho zakladateli. Zatímco u linie je zakladatelem vynikající plemeník, u rodiny je zakladatelkou výborná plemenice. Chovné rodiny využívali chovatelé již při chovu arabského plnokrevníka a jsou významné i dnes především v hřebčínských chovech. Chovatelsky je rodina významná pouze, pokud je nositelem charakteristických užitkových nebo morfologických vlastností. (Štěrbá, 2019)

1.2.5 Čistokrevná plemenitba

Dušek et al (2021) uvádí, že čistokrevná plemenitba je připarování jedinců jednoho druhu a téhož plemene za účelem homogenizace znaků tohoto plemene.

Příbuzenská plemenitba

Sambraus (2006) uvádí, že příbuzenská plemenitba neboli inbriding je způsob plemenitby, při kterém se připarují navzájem příbuzní jedinci, jejich stupeň příbuznost musí být vyšší než je průměr populace. Rozlišujeme tři druhy příbuzenské plemenitby. Při úzké příbuzenské plemenitbě se mezi sebou páří nejbližší příbuzní jedinci například otec a dcera, matka a syn nebo sourozenci mezi sebou. Dále je plemenitba blízká, kdy se mezi sebou páří jedinci v

ne zcela úzkém příbuzenském stupni například strýc a neteř nebo prarodič a vnouče. Při vzdálené příbuzenské plemenitbě se mezi sebou páří jedinci ze vzdálených příbuzenských stupňů jako například pravnuk s pravnučkou.

Osvěžení krve

Jedná se o čistokrevnou plemenitbu, jejíž cílem je zvýšení vitality potomstva za použití plemeníka téhož plemene, ale z jiné oblasti chovu. Předchází se tak takzvané prostorové izolaci. (Dušek et al, 2021)

1.3 Nejčastější endoparazité koní

Nejčastější endoparazité koní a jejich taxonomické zařazení jsou znázorněny v tabulce číslo 1.

Tabulka č. 1 taxonomické zařazení nejčastějších endoparazitů koní

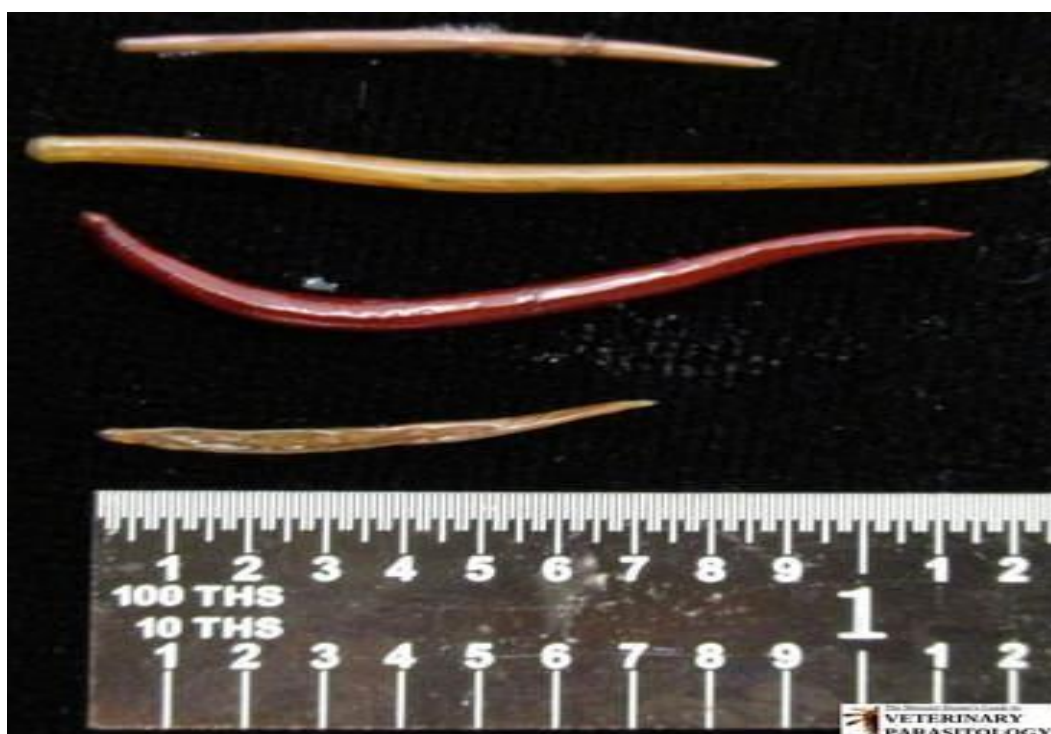
Parazit	Kmen	Třída	Řád	Čeleď	Rod
Malí strongylidi	Hlístice	<i>Secernentea</i>	Měchovci	<i>Strongilidae</i>	<i>Cyathostomum</i> , <i>Cylicocyclus</i> , <i>Cylicodontophorus</i> , <i>Cylicostephanus</i>
Škrkavka koňská	Hlístice	<i>Secernentea</i>	Škrkavice	<i>Ascaridoidea</i>	<i>Ascaris</i>
Tasemnice koňská	Ploštěnci	Tasemnice	Kruhovky	<i>Anoplocephalidae</i>	<i>Anoplocephala</i>
Velcí strongylidi	Hlístice	<i>Secernentea</i>	Měchovci	<i>Strongilidae</i>	<i>Strongylus</i>
Roup koňský	Hlístice	<i>Secernentea</i>	Roupi	<i>Oxyuridae</i>	Roup
Hádě koňské	Hlístice	<i>Secernentea</i>	Hád'ata	<i>Strongyloididae</i>	<i>Strongyloides</i>

(Langrová et al., 2011)

1.3.1 Malí strongylidi (podčeledi *Cyathostominae*)

Strongylidé jsou nejčastějšími parazity koní. Téměř každý kůň trpí infekcí strongylidy a tyto hlístice se vyskytují ve střevech koně ve vysokém počtu (desítky až stovky tisíc). Čeleď *Strongilidae* se dělí na dvě podčeledi *Strongylinae* a *Cyathostominae*. Podčeleď *Cyathostominae*, neboli malí strongylidi, se u koní vyskytuje častěji, ale pro koně jsou méně patogenní (Gore et al., 2008).

Během svého životního cyklu migrují pouze stěnou tenkého střeva, a proto nemají velký dopad na celkový zdravotní stav postiženého zvířete. Jejich infekce je z pravidla závažná jen pro hříbata a slabé jedince. Zdravý kůň většinou neprojevuje žádné klinické příznaky. Podčeleď *Strongylinae* je méně početná, její zástupci jsou ale větší než hlístice podčeledi *Cyathostominae* a jejich infekce je pro koně závažnější a může končit i úmrtím. Jejich vyšší patogeneze je způsobena především jejich životním cyklem. Kdy larvy migrují z tlustého střeva do okolních tkání. (Langrová, Jankovská, 2002)



Obrázek 2: dospělci malých strobgylidů (veterinaryparasitology, 2021)

Podčeleď *Cyathostominae* zahrnuje zhruba padesát druhů hlístic, které parazitují v tlustém střevě. Tito parazité mají přímý vývoj bez mezihostitele. Samice vylučují do tlustého střeva vajíčka, která se pak společně s trusem dostávají do vnějšího

prostředí. Ještě ve vajíčku se vyvíjí larvy prvního stupně (L1). Poté se tyto larvy uvolní z vajíčka do vnějšího prostředí. Následně se tyto larvy svlékají a vzniká vývojové stadium L2. Poté se larva svléká do třetího vývojového stadia L3, které je pro koně infekční. Tyto larvy následně migrují z trusu a lezou na stébla trav. Jejich pozřením, pak dochází k nákaze koně. (Bastýřová Brutovská, 2020)

Vývoj larev je vysoce závislý na počasí. Za optimálních podmínek při teplotě 20 až 25 °C trvá vývoj od vajíčka k infekční larvě zhruba týden. Infekční larvy naopak při vysokých teplotách rychle vysychají a hynou. Ideální je pro ně teplota okolo 5 až 10 °C, při které jsou schopny přežít na travním porostu až několik týdnů. Larvy mohou přežít i pod sněhem, pokud teploty neklesnou pod mínus pět stupňů. Nákaza probíhá per orálně, kdy kůň pozře infekční larvu přichycenou na stéblu trávy. Další larvální vývoj probíhá v tlustém střevě, kde se po 6 až 12 dnech svlékají na čtvrté larvální stadium. Za jeden až tři měsíce se pak larvy vyvíjí v dospělé, kteří mohou přežívat v tlustém střevě až dva a půl roku. Larvy třetího a čtvrtého stadia jsou schopné pozastavit svůj vývoj až na tři roky a poté pokračovat ve vývoji. (Koudela, 2008)

Jako prevence proti nákaze malými strongylidy slouží pravidelné zoohygienické ošetřování stájí a pastvin a pravidelné odčervování. (Flade et al.,1990)

Nákaza strongylidy se u koní většinou příliš výrazně neprojevuje. Nejčastějšími příznaky jsou záněty jater, pankreatu a pobřišnice. Nejvíce vnímavá jsou na toto onemocnění hříbata do jednoho roku, u kterých se nákaza projevuje horečkou, kolikou, alergií, anemií a nemoc u nich může končit až úhynem. (Dušek et al., 2007)

K léčbě infekce malými strongylidy je zapotřebí použít antiparazitika, která ničí jejich larvy. Ty se u strongylidů mohou nacházet v encystovaném stavu a běžná antiparazitika na ně nepůsobí. (Hanzlíček, 2002)

1.3.2 Škrkavka koňská (*Parascaris equorum*)

Dospělci škrkavky koňské dosahují délky až 40 cm a jsou tak největším parazitem koní. Samičky denně produkují velké množství vajíček, které společně se střevním obsahem opouští tělo hostitele (Reinemyer, Nielsen, 2013).

Uvnitř vajíčka se vyvíjejí larvy až do třetího larválního stádia, v tomto stadiu jsou pro koně infekční. Po pozření vajíčka s infekční larvou se z vajíčka larva uvolní v tenkém střevě koně a poté migruje vrátничní žilou do jater, odkud následně putuje do plic. Tracheou se pak larva vrací do trávicího traktu. V tenkém střevě škrkavky dospívají a žijí zde několik měsíců. (Světlíková, Bodeček, 2015)

Škrkavky napadají nejvíce mladé koně a jejich infekce se může projevit zaostáváním v růstu. V některých případech se mohou projevit i respirační příznaky, které jsou způsobené migrací larev. Dospělci mohou ucpat tenké střevo, což může vést k jeho ruptuře a následně může u koní vzniknout peritoenteritida. (Koudela, 2008)

Při silné invazi dochází k poruše příjmu krmiva, průjmu, postupnému hubnutí, křečím až obrně, obturaci střev, které může vést až peritoenteritidě. U hříbat mohou vznikat koliky. (Dušek et al., 2007)

Škrkavky postihují nejvíce mladé koně, ale mohou infikovat i dospělé koně. Kromě ucpaní střeva mohou škrkavky způsobit i hubnutí, chudokrevnost, koliky a nervové poruchy, které způsobují hlístové jedy. Preventivně se doporučuje pravidelně aplikovat anthelmintika. (Flade et al., 1990)



Obrázek 3: škrkavka koňská (equichannel.cz, 2021)

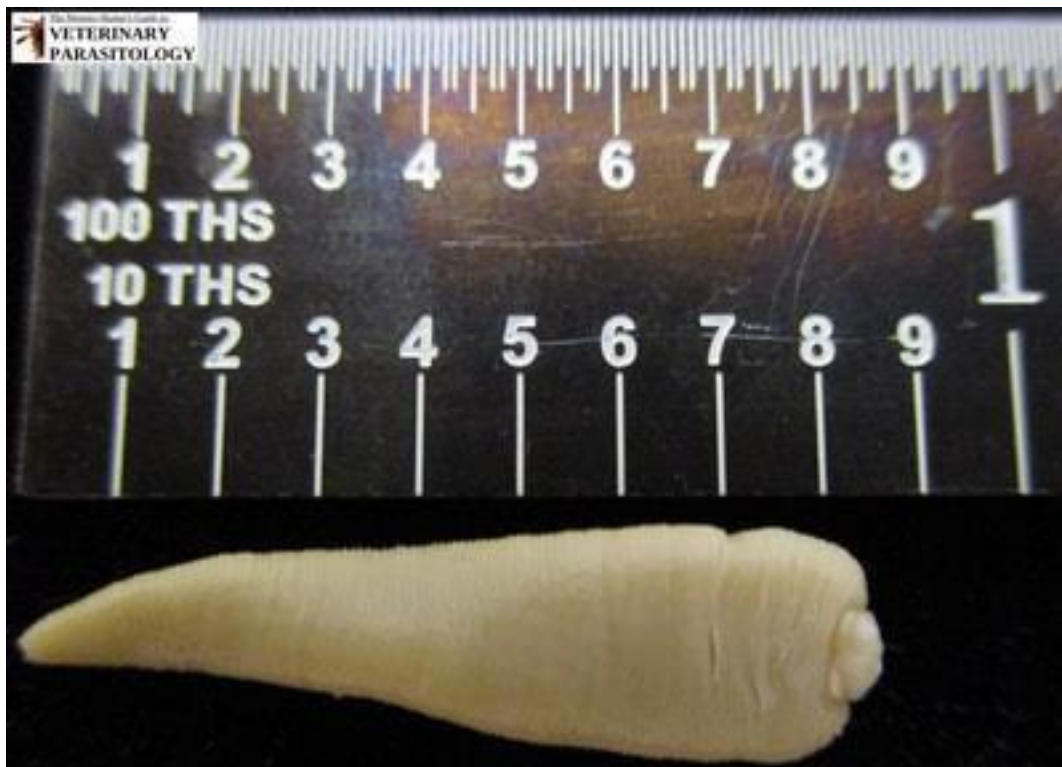
Světlíková a Bodeček (2015) uvádějí, že na infekci škrkavkou jsou nejcitlivější mladí koně do 4 let. Starší koně si často vybudují vůči škrkavkám imunitu a zbytek života jsou již vůči jejich nákaze odolní.

Vajíčka škrkavek přežívají ve vnějším prostředí i několik let a běžné dezinfekční roztoky je nehubí. Oproti tomu teploty nad 50 °C škrkavky ničí okamžitě. (Dražan,2001)

1.3.3 Tasemnice koňská (*Anoplocephala perfoliata*)

Tasemnice koňská je v dospělosti velká tři až osm centimetrů a široká jeden a půl až dva centimetry. V zaživacím traktu koní se tasemnice vyskytují nejčastěji ve slepém střevě, méně často pak v chlopni na přechodu mezi tenkým a slepým střevem. Vývojový cyklus tasemnice koňské je nepřímý, vajíčka odcházejí do vnějšího prostředí společně s trusem. Zde jsou tato vajíčka schopná přežít i 9 měsíců (Vojtková, et al. 2006).

Jejich mezihostitelem jsou půdní roztoči čeledí *Galumnidae*, *Oribatulidae* a *Carabodidae*, tzv. pancířníci. Za cca 4 měsíce se z vajíček vyvine infekční stadium *cysticerkoid*. Koně se nakazí perorálně pozřením krmiva s infikovanými pancířníčky. Přibližně za šest až osm týdnů se ve střevě koně vyvine z cysticerkoidu dospělá tasemnice, která pak produkuje vajíčka, která jsou vylučována trusem. (Koudela, 2008)



Obrázek 4: dospělec tasemnice koňské (veterinaryparasitology.com, 2021)

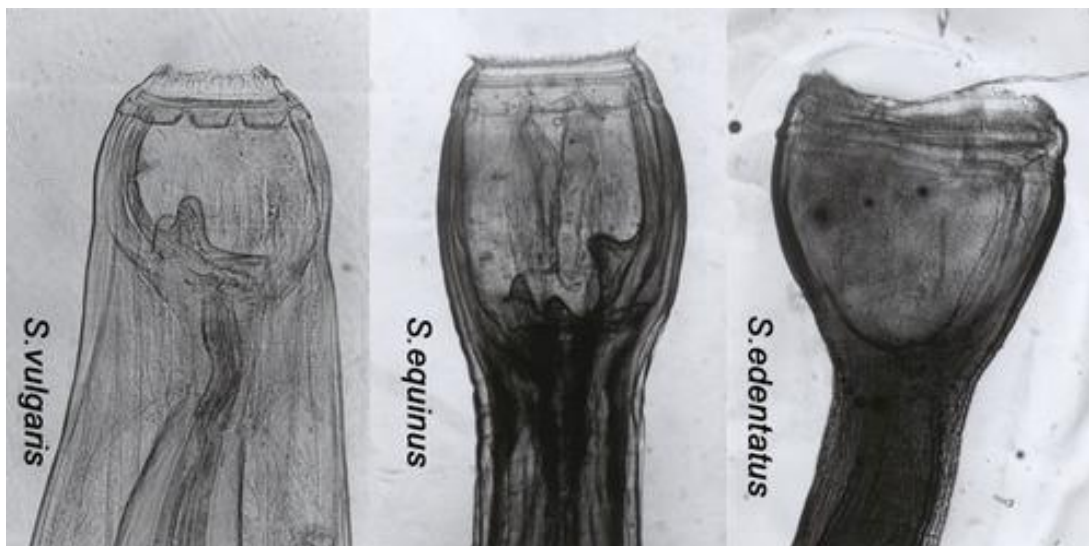
Tasemnice v těle hostitele nemigrují, ale jsou přisáté na povrchu sliznice střeva, pokud dojde k silné infekci, shlukují se do trsů. Jejich detekce v organismu není snadná, protože vajíčka se nevyučují kontinuálně, proto se v danou chvíli nemusí v trusu vyskytovat. Nejčastějším příznakem nákazy je úbytek na váze a anémie. (Otrubová, Rysová, 2018)

Tasemnice způsobuje u koní často koliky, které mohou být křečové nebo plynové, dále mohou způsobovat zácpy, které jsou způsobené zesílením stěny střeva kvůli jeho zánětu. Také může dojít k ileocekálnímu vchlípení, kdy se do slepého střeva vchlípí kyčelník. Nákaza tasemnicemi se z trusu běžnými koprologickými metodami těžko prokazuje. Je však možné zjistit z krve, zda má kůň proti tasemnicím protilátky. Bohužel nemůžeme z tohoto testu zjistit, zda je momentálně kůň tasemnicemi infikován. Pouze poznáme, že se s tímto parazitem setkal, proto je důležité pravidelně koně odčervovat. (Švehlová, 2012.)

1.3.4 Velcí strongylidi (podčeleď *Strongylinae*)

Velcí strongylidi se vyskytují méně často než malý strongylidi, jsou ale vysoce patogenní a jejich nákaza často může končit úhynem. Do skupiny velkých strongylidů patří podčeleď *Strongylinae*, z této podčeledi se jedná konkrétně o druhy *Strongylus vulgaris*-zubovka věncová, *Strongylus equinus* – zubovka koňská a *Strongylus edentatus*. Tyto druhy se od sebe dají rozlišit podle velikosti a vývoje v organismu hostitele (Junquera, 2015).

Samec *S. vulgaris* měří 14 až 16 mm, samice dosahují délky 23 až 24 mm. Jeho celý vývoj trvá zhruba 6,5 měsíce. Největší délky dosahuje *S. equinus*, samec měří 26 až 35 mm, samice dorůstá délky až 47 mm. Celý vývojový cyklus trvá 8 až 9 měsíců. Samice *S. edentatus* jsou velké až 4 centimetry. (Langrová, Jankovská, 2002)



Obrázek 5: velcí strongylidé (quizlet.com, 2021)

Kvůli dlouhému vývojovému cyklu, který trvá 6 až 10 měsíců, jsou velcí strongylidi nejpatogenějšími parazity koní. Velcí strongylidi mají oproti malým strongylidům přímý vývojový cyklus. V tlustém střevě koně produkují dospělci vajíčka, ta společně s trusem odcházejí do vnějšího prostředí. Zde se líhnou larvy prvního stupně, které za 10 až 14 dní dospívají do třetího larválního stádia. Toto stadium je pro koně infekční. Kůň se nakazí pozřením takovéto larvy společně s pastvou. Larvy poté pronikají stěnou tlustého střeva do dalších orgánů. Mimo střevo se larvy dvakrát svlékají a poté se vrací do střeva. Nejpatogenější jsou larvy *Strongylus vulgaris*, které ze střeva migrují do arterií, které mohou svou migrací vážně poškodit a může dojít až k ruptuře jejich stěny a vnitřnímu krvácení. Dále zde vznikají tromby, ve kterých se larvy usazují a dokončují zde svůj další vývoj až do pátého larválního stádia. Tyto tromby pak mohou způsobovat tromboembolické koliky. Larvy *Strongylus equinus* svou migrací způsobují záněty peritonea, jater a pankreatu. *Strongylus edentatus* migruje játry do peritonea, zde pak vznikají hematomy a hnisavé uzlíky. (Koudela, 2008)

Nákaza strongylidy se u koní většinou příliš výrazně neprojevuje. Nejčastějšími příznaky jsou záněty jater, pankreatu a pobřišnice. Nejvíce vnímavá jsou na toto onemocnění hříbata do jednoho roku, u kterých se nákaza projevuje horečkou, kolikou, alergií, anemií a nemoc u nich může končit až úhynem. Jako prevence se doporučuje pravidelné podávání antiparazitárních přípravků, údržba pastvin a dodržování zoohygienických podmínek v chovu. (Dušek et al., 2007)

Jako prevence proti nákaze strongylidy slouží pravidelné zoohygienické ošetřování stájí a pastvin a pravidelné odčervování. (Flade et al.,1990)

1.3.5 Roup koňský (*Oxyuris equi*)

Jedná se o hlístice s přímým vývojovým cyklem, které jsou typické svou biologii. Z rekta koně vysunují dospělé samice přední částí těla, kde mají vyústění dělohy, a lepí do záhybů konečníku velké množství vajíček. Toto lepení vyvolává u koně silné svědění v oblasti konečníku. Koně jsou kvůli tomu neklidní a třou se zádí o vybavení stáje, čímž dochází k šíření parazitů. Nákaza probíhá tak, že kůň olizuje vybavení stáje, a tak pozřou vajíčka, která jsou na povrchu tohoto vybavení. Kvůli otírání koně dochází k poškození žíní ocasu a srsti na zádi. (Koudela, 2008)

Dospělec žije v tenkém střevě, samice migrují ke konečníku a zde kolem řitního otvoru kladou vajíčka. Ta často visí v podobě špinavě bílých a zelených povlaků. Vajíčka při odírání padají na podestýlku a kůň se nakazí jejich pozřením společně s krmivem. (Dražan, 2001)



Obrázek 6: dospělec roupu koňského (goconqr.com, 2021)

Těžká infekce larvami roupů může vést k zánětům sliznice slepého a tlustého střeva. Také může vyvolat mírné koliky. Největším problémem způsobeným infekcí roupů je svědění, které vede k odírání a může být poraněn i kořen ocasu. (Švehlová, 2012).

Nákaza roupů se projevuje nejčastěji svěděním konečníku a okolí řitního otvoru. Častým třením vznikají strupy na zadní části těla koně. (Flade et al.,1990)

1.3.6 Hádě koňské (*Strongyloides westeri*)

Jedná se o drobného nitkovitého helminta parazitujícího v tenkém střevě, kde vyvolává zánětlivé změny. Jeho vývoj je velmi komplikovaný, protože může probíhat ve vnějším prostředí neparaziticky nebo uvnitř hostitele parazitickým způsobem. K nákaze může dojít perkutánně, kdy larvy pronikají kůží přes lymfatické a krevní cesty z končetin, plícemi a tracheou do tenkého střeva. Druhou možností nákazy je nákaza hříbat mateřským mlékem od nakažené matky. U hříbat pak dochází k průjmu, který může být milně zaměněn s průjmem způsobeným řídí matky. (Koudela,2008)

Nákaza hádětem se nejčastěji projevuje poruchami trávení a zhoršením výživného stavu hříbat. K nákaze dochází nejčastěji na pastvě. Preventivně se doporučuje pravidelně odčervovat hříbata a březí klisny. (Flade et al.,1990)



Obrázek 7: samice háděte koňského (researchgate.net, 2022)

1.2 Anthelmintika

Vadlejch (2015) uvádí, že anthelmintika jsou látky, které z hostitelova těla odstraňují parazitické helminty nebo látky, které při styku hostitele s infekčními stádii helmintů zabrání vzniku parazitózy.

1.4.1 Benzimidazoly

Jedná se o nejrozsáhlejší skupinu širokospektrálních anthelmintik. Jejich terapeutický efekt lze pozorovat několik dní po aplikaci a trvá pouze krátce. (Vadlejch, 2015)

Tato léčiva narušují energetický metabolismus parazitů tím, že se váží na betatubuliny hlístic a tím brání tvorbě a prodlužování mikrotubulů. (Briggs, 2004)

Mají nízkou toxicitu a nízké dávkování. Jejich chemická povaha dovoluje jejich použití ve formě suspenze, pasty, pelet a prášku. (Bodeček et al, 2017)

1.4.2 Makrocyclické laktony

Jedná se o jednu z nejvýznamnějších skupin anthelmintik současnosti. Makrocyclické laktony se dělí na dvě skupiny avermektiny a milbemyciny. (Vadlejch, 2015)

Tyto přípravky zvyšují propustnost membrán pro chloridové ionty, tím dochází k zvýšení obsahu chloridových iontů v neuronech. Následně dojde k snížení přenosu nervových impulsů, které vede až k paralýze parazita, jeho úhynu a vypuzení z těla hostitele. (Briggs, 2004)

Tyto léčivé přípravky jsou vysoce účinné proti širokému spektru parazitárních hlístic a členovců. Mají vysoký efekt i při malých dávkách. (Vadlejch, 2015)

1.4.3 Imidazothiazoly a tetrahydropyrimidiny

Tyto dvě látky se uvádějí společně v jedné skupině, protože mají stejný mechanismus účinku. Jsou agonisti nikotinu, které působí na synaptických a extrasynaptických nikotin-acetylcholinových receptorech. Takto zasažení parazité pak kvůli reverzibilní spastické paralýze nejsou schopni přijímat potravu, což vede k úhynu. (Briggs, 2004)

Tyto látky jsou účinné pouze proti dospělým hlísticím, na larvy ani vajíčka nepůsobí. (Reinmeyer, Nielsen, 2013)

Vadlejch (2015) uvádí, že tato léčiva se vyznačují vysokou toxicitou a řadou nežádoucích účinků jako jsou hyperaktivita, hypersalivace, bradykardie, časté močení a defekace a svalový třes. Při předávkování může dojít k úhynu kvůli selhání dýchacího aparátu.

1.5 Metody diagnostiky endoparazitární infekce

1.5.1 Makroskopické metody

Nativní preparát

Při této metodě se prohlíží stolice v kapce fyziologického roztoku, popřípadě lze přidat Lugolův roztok, kterým se obarví cysty prvoků. (SVUPraha.cz, 2023)

Touto metodou lze detekovat pohyblivá stádia bičíkovců, nálevníků a měňavek. Jejich identifikace probíhá na základě jejich velikosti, tvaru, struktur na povrchu i typického pohybu. Preparát můžeme nechat zaschnout a následně ho fixovat nebo obarvit, čímž se zvýrazní průhlední parazité. (Pecková, Foitová, 2021)

Dekantace

Tato metoda slouží k lepší orientaci v preparátu. Vzorek stolice se zředí zvoleným množstvím vody a nechá se sedimentovat. Následně se může ještě vzorek scedit přes různě hustá síta (cedník, gáza nebo jiný síťovaný materiál). Opakováním se docílí větší čistoty preparátu. (Langrová et al, 2011)

Sedimentace vzorku trvá desítky minut, dá se ale urychlit centrifugací. Po scezení a sedimentaci se parazitární útvary nacházejí na dně nádoby. (Pecková, Foitová, 2021)

Tlustý roztěr

Tato metoda se používá k detekci vajíček helmintů. V kapce vody se rozpustí vzorek stolice, rozetře se na sklíčko a nechá se zaschnout. (Pecková, Foitová, 2021)

Existují dva typy tlustých roztěrů, tlustý roztěr dle Heina a podle Kato. Tyto metody se od sebe liší především tím, že metoda podle Kato využívá barviva. (Langrová et al, 2011)

1.5.2 Koncentrační metody

Flotace

Flotační metoda využívá rozdílné hustoty parazitárních útvarů a flotačního roztoku, kdy flotační roztok má vyšší hustotu, a proto se parazitární útvary nachází na jeho hladině. Odsud se přenesou na mikroskopické sklíčko a ihned se pozorují. Tato metoda je vhodná pro diagnostiku menších vajíček a larev hlístic, tasemnic a oocyst kokcií.

(Pecková, Foitová, 2021)

Existuje velké množství flotačních roztoků a podle jejich složení se rozlišují jednotlivé metody. Například při Füllebornově metodě se jako flotační roztok používá nasycený roztok chloridu sodného. (Slanina et al.,1985)

Tato metoda nezachytí 100 % všech parazitárních útvarů a není vhodná na diagnostiku vajíček motolic. (Langrová et al, 2011)

McMasterova kvantifikační metoda

Při této metodě můžeme stanovit intenzitu infekce. McMasterova metoda navazuje na flotační metodu, kdy se tekutina z hladiny roztoku vlije do McMasterovy komůrky a pomocí čtverců, které v ní jsou obsažené, se vypočítá množství vývojových stadií v gramu trusu. (Pecková, Foitová, 2021)

Navází se 4 gramy trusu, ty se smíchají s 56 mililitry vody, roztok se přefiltruje a ze zbylé suspenze se odebere 10 mililitrů a centrifuguje se. Před počítáním se doplní roztok flotačním roztokem na konečný objem 4 ml. Vzniklý roztok se naleje do McMasterovy komůrky a počítají se patogenní útvary ve čtvercích. Zjištěná hodnota se poté násobí dvaceti. Výsledkem je počet vajíček v jednom gramu trusu. (Langrová et al, 2011)

Sedimentace

Sedimentace funguje na obráceném principu než flotační metoda. Těžká vajíčka motolic

a hlístic nebo cysty prvoků sedimentují na dně roztoku. Pro urychlení sedimentace se může využít centrifugace. (Pecková, Foitová, 2021)

Při této metodě se vzorek trusu rozmíchá s vodou, sedimentuje se a sediment se nanese na mikroskopické sklíčko a sleduje se pod mikroskopem. Úspěšnost této metody je zhruba 60 %. (Langrová et al, 2011)

Pro vyšší čistotu sedimentu a snadnější pozorování preparátu je možné sedimentaci několikrát opakovat. (Slanina et al.,1985)

1.6 Vlivy působící na výskyt endoparazitů

Velmi zásadně ovlivňuje výskyt parazitů u koní jejich věk. U hříbat je vysoká pravděpodobnost nákazy velkými strongilidy, hádětem koňským, škrkavku nebo roupy. A to zejména kvůli nízké imunitě vůči těmto parazitům, která s postupným věkem roste. Dalším problematickým obdobím je poté sénium. Starší koně jsou velmi náchylní k těmto nákazám. (Reinemeyer, Nielsen, 2017)

Způsob chovu a ustájení má na výskyt endoparazitů také velký vliv. Individuálně ustájení koně s minimálním kontaktem s ostatními zvířaty mají mnohem nižší riziko nákazy než například pastevně chovaná skupina koní. (Conrad, 2018)

Nemalý vliv má také zoohygiena v chovu. Love et al. (2016) uvádějí, že na suché slaměné podestýlce je růst larev hlístic minimální. Na vlhké podestýlce (například znečištěné trusem a močí) pak aktivita larev stoupá.

Dále je také vhodné pravidelně kontrolovat rezistenci parazitů vůči námi používaným anthelmintikům. Pokud k této rezistenci dojde, je zapotřebí změnit anthelmintika a o rezistenci vést záznam. (Köhler, 2001)

1.7 Preventivní opatření

Nejčastěji se jako prevence doporučuje pravidelné odčervování. To by ale nemělo probíhat bez předchozího vyšetření trusu. Následně by po odčervení mělo proběhnout kontrolní vyšetření trusu, které slouží nejen ke kontrole, zda je kůň vyléčen, ale především může ukázat na možnou rezistenci vůči některému typu odčervovacích prostředků. Anthelmintika se hodnotí jako účinná, pokud se za 7 až 14 dní po jejich podání sníží výskyt vajíček ve vzorku trusu o 95 %. Pokud k tomuto snížení nedojde, usuzujeme pak na rezistenci parazitů vůči těmto anthelmintikům. (Brady, Nichols, 2009).

Pokud dojde k rezistenci parazitů vůči námi používaným anthelmintikům, doporučuje se změnit anthelmintika a o rezistenci vést záznam. (Conrad, 2018) Tyden, E. et al (2019) doporučují léčit selektivně pouze nakažené jedince.

Důležité je také pravidelné odklizení exkrementů z míst, kde se pohybuje více koní, jako je například jízdárna. Při pastevním chovu se doporučuje pravidelně střídat pastviny. Během období, kdy není pastvina využívána, je vhodné rozhrnout exkrementy do tenké vrstvy, protože silná vrstva hnoje slouží jako ochrana vajíček a larev před UV záření, které je ničí. (Beckstett, 2014)

Boelow et al. (2023) uvádějí, že k pravidelné údržbě pastvin by mělo patřit sbírání a rozhrnování trusu koní. Dále uvádí, že toto ošetření by se mělo provádět za slunečných a teplých dní, kdy larvy rychle hynou.

Nielsen (2007) také doporučuje dbát na hustotu koní na dané pastvině, protože vysoká koncentrace koní na pastvině zvyšuje riziko nákazy koní parazity. Dalším vhodným opatřením je rozdělení koní do skupin podle věku a pást je odděleně.

Molena et al. (2018) uvádějí, že po odčervení dochází k opětovné produkci vajíček za 28 dní, proto je vhodné po odčervení změnit pastvinu a zabránit tak opětovné nákaze.

Při nákupu a ustájení nových koní je doporučována karanténa, během které se nový kůň vyšetří na výskyt parazitů a případně se odčerví. (Harvey, 2019)

2. Cíl práce

Cílem práce bylo popsat nejčastější endoparazity koní a zhodnotit vliv rodiny na jejich výskyt v chovu českého teplokrevníka za dodržení stejných podmínek chovu.

3. Metodika

Sledování probíhalo na statku, kde je využíváno aktivní ustájení. Tento typ ustájení umožňuje koni celodenní pohyb a individuální krmení, kdy lze každému koni nastavit vlastní krmnou dávku a počet porcí, na které je dávka rozdělena. Kůň tak dostává pravidelně menší dávky krmení, což příznivě ovlivňuje jeho trávení.

Koně zařazení do sledování byli od jara 2019 do jara 2022 pravidelně odčervováni, a to dvakrát ročně pomocí odčervovací pasty, která se vždy volila s ohledem na předchozí koprologické vyšetření.

Všichni koně byli vystaveni stejnému vlivu prostředí, proto by odlišné výsledky výskytu parazitů neměly být ovlivněny prostředím a zjištěné rozdíly jsou tedy způsobeny genetickými predispozicemi koní a jednotlivých rodin.

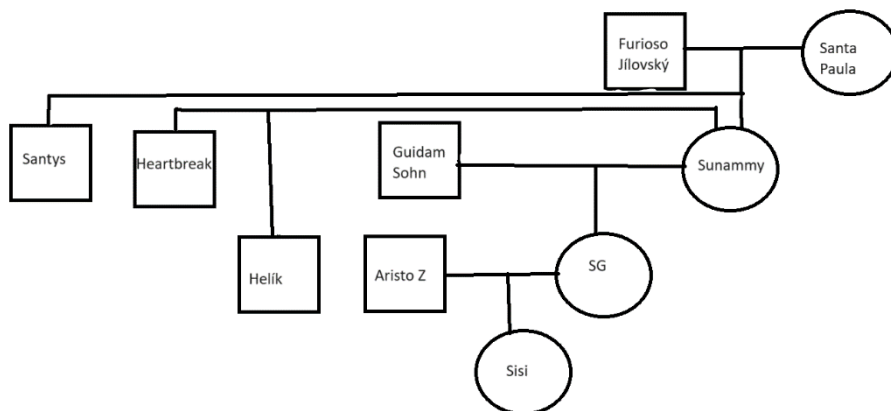
Sledování probíhalo na 11 koních, kteří byli rozděleni podle příbuznosti na 2 rodiny, viz tabulka číslo 2.

Tabulka č. 2 charakteristika sledovaných koní

kůň	rodina	Věk v zimě 2020
Sisi	1 Santa Paula	1
Helík	1 Santa Paula	12
SG	1 Santa Paula	14
Santys	1 Santa Paula	26
Hipstar	1 Santa Paula	1
Sunami	1 Santa Paula	26
Coudy	2 Lambáda	1
Anthika	2 Lambáda	13
Gambit	2 Lambáda	23
Almanthis	2 Lambáda	2
Casanthi	2 Lambáda	2

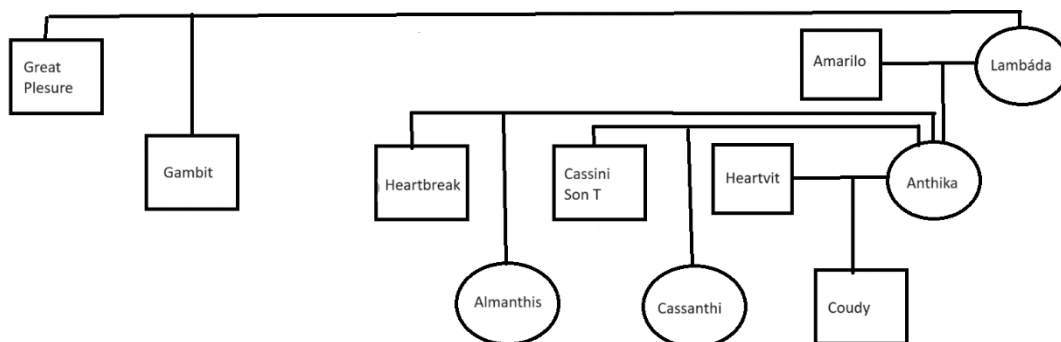
Ve všech rodinách byli zastoupeni koně různého věku. Byla zde zastoupena hříbata, mladí koně, dospělí i koně v senu. Věk jednotlivých koní je zobrazen v tabulce číslo dvě.

Vazby mezi jednotlivými koňmi jsou zaznamenány na obrázku číslo 8.



Obrázek 8: rodokmen rodiny číslo 1

Na obrázku číslo 9 je zaznamenán rodokmen rodiny číslo 2.



Obrázek 9: rodokmen rodiny číslo 2

Mezi roky 2019 a 2022 proběhlo celkem 9 sběrů trusu. Během těchto sběrů byl pokaždé odebrán vzorek trusu od každého koně, který byl daný den na statku. Tyto vzorky byly uloženy do igelitového sáčku a popsány jménem koně, od kterého vzorek pochází. V atestované laboratoři s licenci pak proběhlo vyšetření trusu metodou dle McMastera.

Tato metoda se řadí mezi koncentrační metody a její postup je následující: 4 gramy trusu se smíchají s 56 mililitry vody, vzniklý roztok se přefiltruje a ze zbylé suspenze se odebere 10 mililitrů vzorku, který se centrifuguje. Před počítáním se

doplní roztok flotačním roztokem na konečný objem 4 ml. Vzniklý roztok se vlije do McMasterovy komůrky kde se počítají patogenní útvary ve čtvercích. Zjištěná hodnota se dále násobí dvaceti. Výsledkem je pak počet vajíček na jeden gram výkalu (EPG = eggs per gram).

Získaná data byla poté zpracována v programu Statistica metodou dvouvýběrového t-testu. Dvouvýběrový t-test se používá k porovnání dvou na sobě nezávislých skupinách dat. V našem případě se jednalo o dvě rodiny koní. Porovnávala se mezi sebou data získaná od rodiny číslo jedna s daty rodiny číslo dvě, aby byl potvrzen nebo vyvrácen vliv rodiny na odolnost jedinců vůči endoparazitárním infekcím.

4. Výsledky a diskuse

4.1 Hodnoty EPG u jednotlivých koní ve sledovaných obdobích

Během 3 let byly získány výsledky z 9 sběrů trusu. Tyto výsledky jsou zaznamenány v tabulce číslo 3. U všech koní byly zjištěny smíšené infekce malými a velkými strongylidy. U mladších věkových kategorií se vyskytovala i škrkavka.

V tabulce číslo 3 jsou zaznamenány hodnoty EPG od všech sledovaných koní z jednotlivých sběrů. V tabulce číslo 3 jsou u některých koní volná pole, protože v tomto období nebylo u těchto koní z nějakého důvodu děláno koprologické vyšetření, například koně Sisi, Hipstar a Coudy se narodili v roce 2019, proto se u nich tento rok vyšetření trusu neprovádělo. Pokud je v tabulce zaznamenána 0, znamená to, že v daném období nebyla v trusu nalezena žádná vajíčka parazitů. Z této tabulky je patrné, že mezi jednotlivými koňmi jsou významné rozdíly například kůň Casanthi má nejvyšší zaznamenanou hodnotu EPG 3175, zatímco u koně Sunami je nejvyšší hodnota 100 vajíček na gram trusu. Zároveň lze z tabulky zjistit i rozdíly u jednotlivých koní v průběhu času, například kůň Santys má nejvyšší zaznamenanou hodnotu EPG v létě 2020, kdy u něj byla zaznamenána hodnota 1750 vajíček na jeden gram trusu, oproti tomu v zimním období u tohoto koně nepřekročila hodnota EPG číslo 250 vajíček na gram trusu, z těchto rozdílů je možné usuzovat, že aktivita sledovaných parazitů koní a s tím spojená jejich infekce u koní vykazuje sezónnost.

Dále lze z tabulky číslo 3 vyvodit, že mladí koně do dvou let mívají v trusu vyšší výskyt vajíček parazitů, než dospělí koně, například u koní Sisi a Hipstar, kterým byl v létě 2020 jeden rok, nebyla za všechna sledovaná období zaznamenána hodnota nižší než 400 vajíček na gram trusu. Tyto výsledky tedy odpovídají tvrzení Reinemeyera a Nielsena (2017), kteří uvádějí, že věk koně má významný vliv na výskyt parazitárních infekcí u koní.

Tabulka č. 3: výsledky rozborů trusu

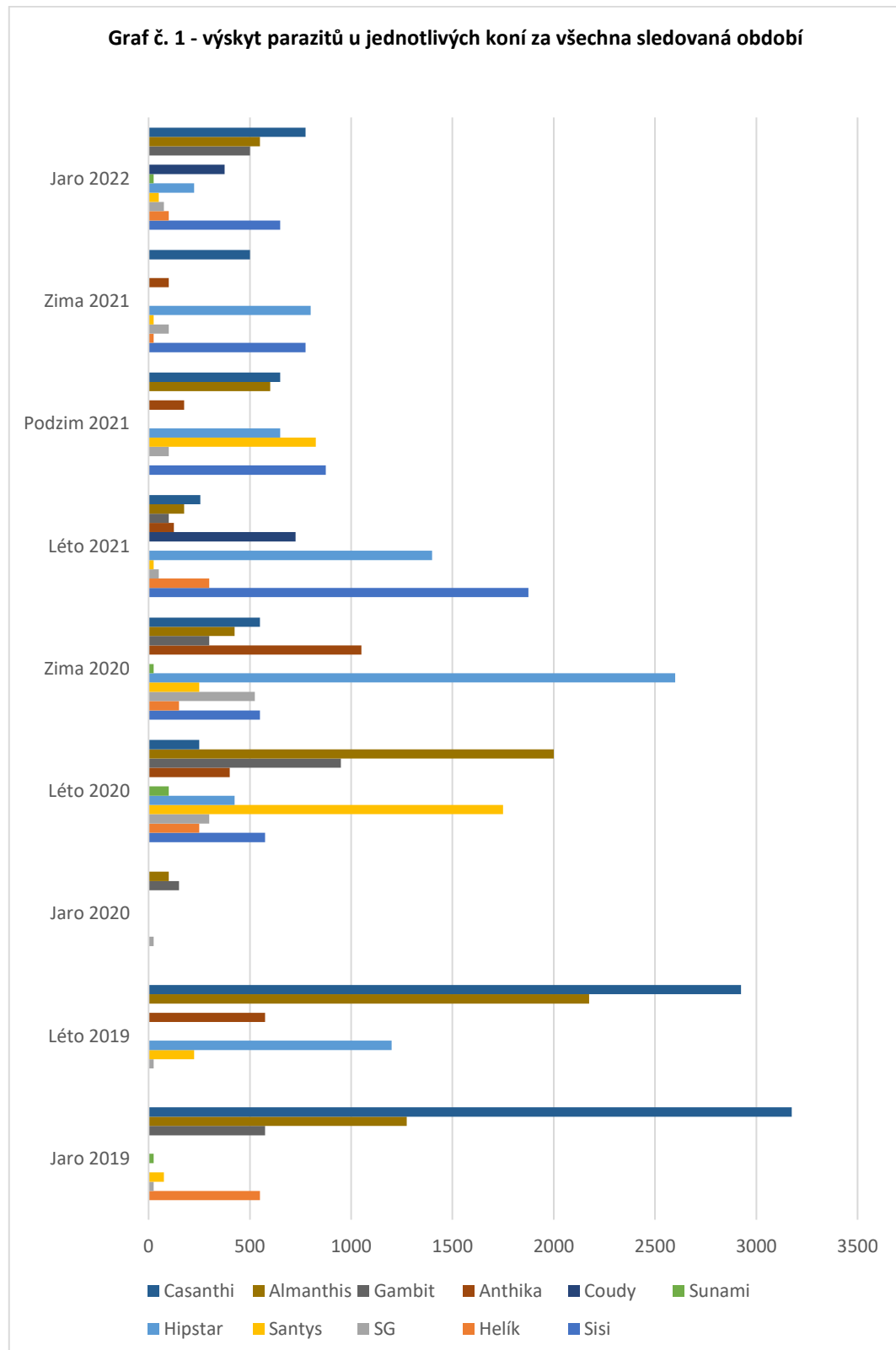
Jméno	Rodina	Jaro 2019	Léto 2019	Jaro 2020	Léto 2020	Zima 2020	Léto 2021	Podzim 2021	Zima 2021	Jaro 2022
Sisi	1				575	550	1875	875	775	650
Helík	1	550		0	250	150	300	0	25	100
SG	1	25	25	25	300	525	50	100	100	75
Santys	1	75	225	0	1750	250	25	825	25	50
Hipstar	1		1200		425	2600	1400	650	800	225
Sunami	1	25	0	0	100	25	0	0		25
Coudy	2				0		725			375
Anthika	2	0	575	0	400	1050	125	175	100	0
Gambit	2	575	0	150	950	300	100	0	0	500
Almanthis	2	1275	2175	100	2000	425	175	600	0	550
Casanthi	2	3175	2925	0	250	550	256	650	500	775

Pro lepší přehlednost jsou data z tabulky číslo 3 znázorněna v grafu číslo 1, ze kterého je patrné, že mezi jednotlivými koňmi jsou velmi výrazné rozdíly. Z grafu číslo 1 je také patrné, že u jednotlivých koní jsou i významné rozdíly v průběhu roku. Proto lze předpokládat, že na výskyt parazitů bude mít vliv roční období, což potvrzují i Eysker et al. (1990).

Z toho grafu je také patrné, že koňe Casanthi a Almanthis dosahovali na jaře a v létě nejvyšších naměřených hodnot EPG za dané období ve sledované skupině zvířat. V létě 2020 měli nadprůměrné hodnoty EPG koňe Almanthis a Santys. V zimě 2020 vykazuje nejvyšší hodnoty EPG kůň Hipstar. V létě 2021 dosáhly nejvyšších hodnot EPG za dané období koňe Hipstar a Sisi. Na podzim a v zimě 2021 a následně i na jaře 2022 působí naměřené hodnoty EPG více vyrovnaně než v ostatních sledovaných obdobích a žádný kůň svými naměřenými hodnotami výrazně nepřevyšuje ostatní sledované koňe.

Z hlediska sledovaného období, byly nejvyšší hodnoty EPG zaznamenány v obdobích jaro 2019, léto 2019, léto 2020, zima 2020 a léto 2021. Kromě nálezu ze zimy 2020, tyto hodnoty odpovídají výsledkům Eyskera et al. (1990). Aktivita sledovaných parazitů má sezónní charakter a nejvyšší aktivitu vykazují v období vegetačního růstu rostlin, tedy na jaře a v létě.

Podle českého hydrometeorologického ústavu byla v zimě 2020 teplota vzduchu vyšší, než jaký je dlouhodobí průměr za toto období, což mohlo zapříčinit vyšší aktivitu parazitů v tomto období. (cchmi.cz, 2023)



4.2 Hodnoty EPG u jednotlivých rodin

Aby mohla být data lépe statisticky zpracována, bylo nutné zjistit průměrné hodnoty EPG u obou rodin za jednotlivá období. Tato data jsou zaznamenána v tabulce číslo 4.

Z dat v tabulce číslo 4 vyplývá, že rodina číslo 2 má ve většině případů vyšší hodnoty EPG než rodina číslo 1. První rodina má průměrné hodnoty EPG vyšší pouze ve dvou případech, a to na podzim a v zimě v roce 2021. Rozdíly mezi rodinami jedna a dvě jsou opravdu výrazné. Rodina číslo jedna většinou nepřekročila hodnotu 150 EPG. Tuto hodnotu překročila pouze třikrát, a to v létě 2020, kdy dosáhla hodnoty 237,5, poté v zimě 2020, kdy bylo průměrné EPG 387,5 a v létě 2021, kdy byly u rodiny číslo jedna naměřeny nejvyšší hodnoty, a to 462,5 EPG. U rodiny číslo dvě byla nejvyšší hodnota EPG zjištěna v létě a v zimě 2020, kdy byla hodnota EPG pokaždé 675,0. Pod hodnotu 100 EPG se rodina číslo dvě dostala pouze třikrát, a to na jaře 2020, kdy byla zjištěna hodnota 75,0 EPG, poté na podzim 2021, kdy bylo v trusu zjištěno 87,5 EPG a v zimě 2021 bylo výsledné EPG u druhé rodiny nejnižší, pouze 50 EPG. Tento trend je lépe zřetelný v grafech číslo 2 a 3.

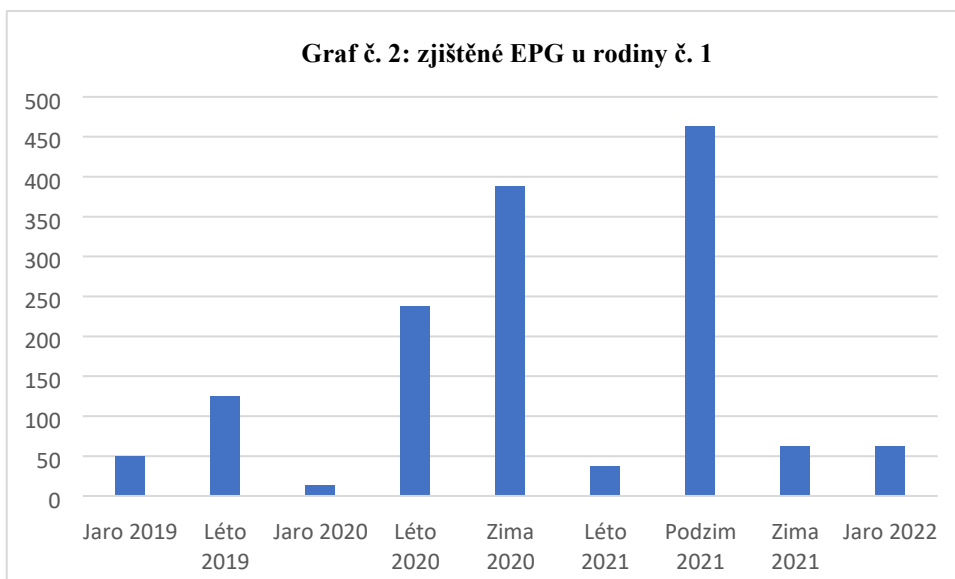
Z tabulky číslo 4 je dále patrné, že nejnižší hodnoty byly naměřeny na jaře. Lze tedy předpokládat, že přes zimu nejsou parazité tolik infekční jako ve zbytku roku. Toto zjištění odpovídá životnímu cyklu sledovaných parazitů, kteří jsou nejaktivnější během pastevního období, tedy od jara do podzimu. Toto potvrzuje i Beckstett (2014).

Eysker et al. (1990) ve svém výzkumu také potvrzují, že největší aktivita je u hlístic od června do září. Na podzim pak jejich aktivita klesá a v zimě se téměř utlumuje. Podle českého hydrometeorologického ústavu byla v zimě 2019 teplota vzduchu vyšší, než jaký je dlouhodobí průměr za toto období, což mohlo zapříčinit vyšší aktivitu parazitů v tomto období. (cchmi.cz, 2023)

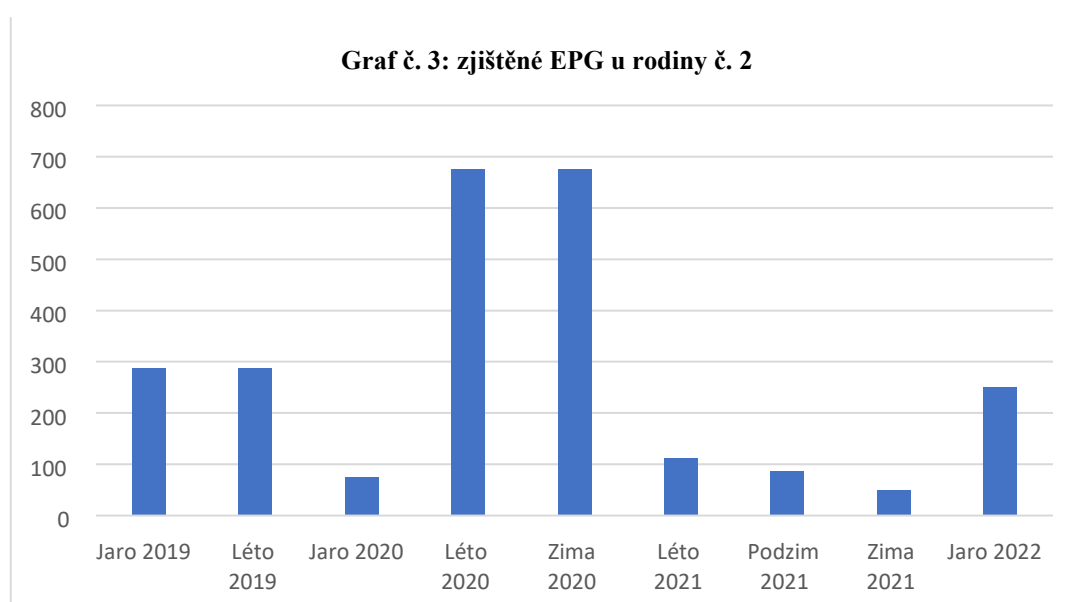
Tabulka č. 4: průměry EPG jednotlivých rodin za sledované období

Období	Rodina 1	Rodina 2
Jaro 2019	50,000	287,500
Léto 2019	125,000	287,500
Jaro 2020	12,500	75,000
Léto 2020	237,500	675,000
Zima 2020	387,500	675,00
Léto 2021	37,500	112,500
Podzim 2021	462,500	87,500
Zima 2021	62,500	50,000
Jaro 2022	62,500	250,000

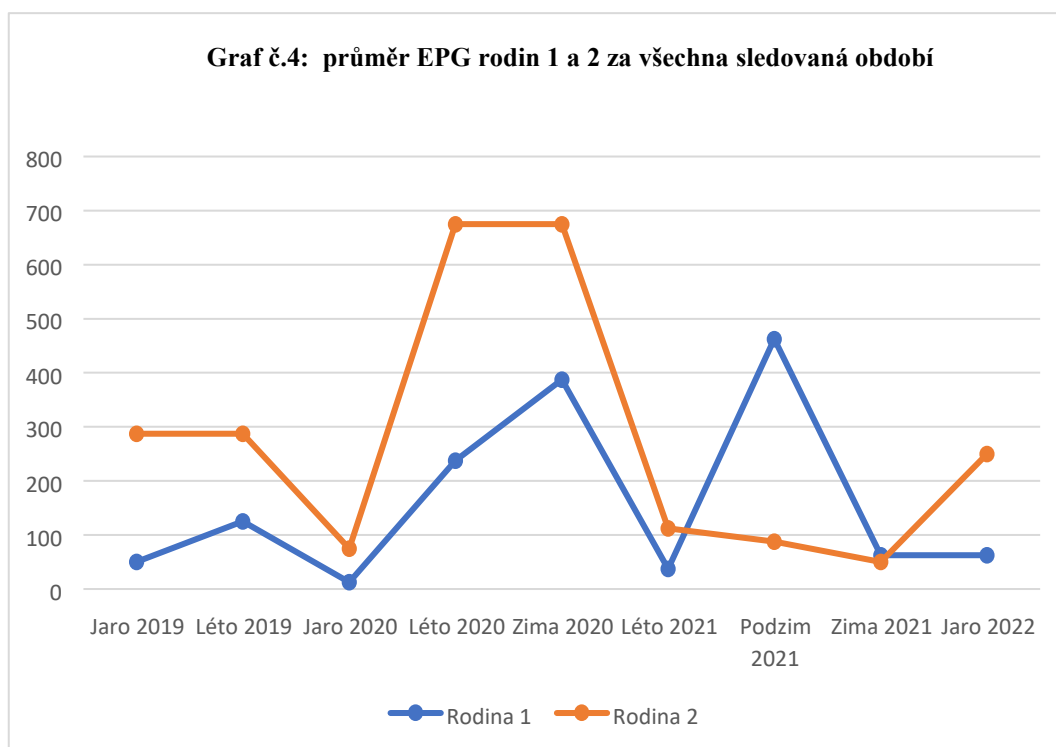
Z grafu číslo 2 je patrné, že v množství vajíček nalezených v trusu koní jsou v průběhu roku velké výkyvy, které mohou být způsobeny různou aktivitou parazitů v průběhu roku. Nejvyšší aktivita je podle Beckstetta (2014) na jaře a v létě, proto jsou nejvyšší záchyty vajíček v létě a na podzim. Na podzim a v zimě pak aktivita parazitů klesá, a proto jsou záchyty vajíček v zimě a na jaře nižší. Tomuto tvrzení odpovídají i výsledky, které jsou v tomto grafu zaznamenány. Nejvyšší nález vajíček v trusu koní je na podzim 2021 a v létě 2020. Výjimkou je zima 2020, kdy byl záchyt vajíček neočekávaně vysoký.



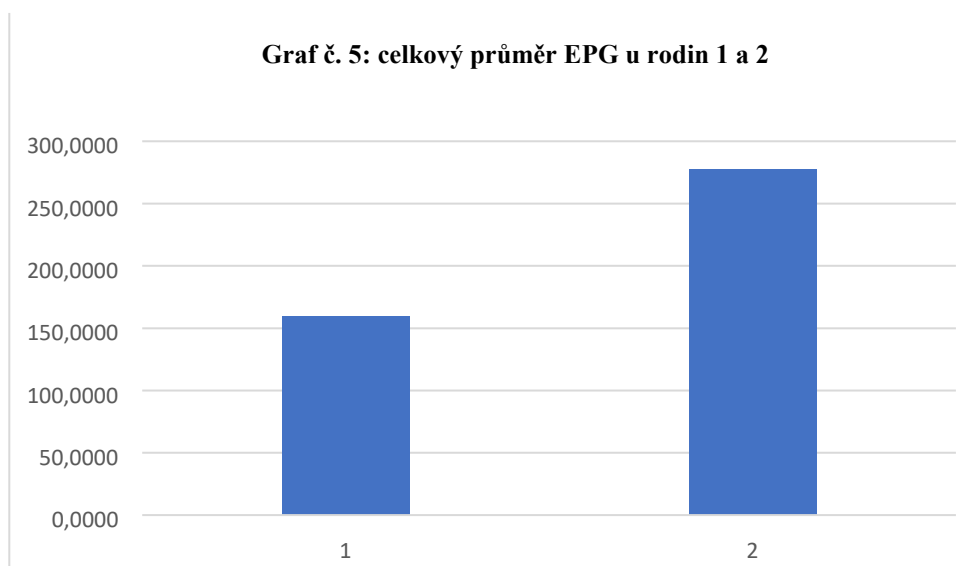
Z grafu číslo tři je patrné, že v roce 2021 byl výskyt parazitů u rodiny číslo 2 ve všech sledovaných obdobích velmi nízký, nejvyšší hodnota za rok 2021 byla v létě, kdy byl u této rodiny průměr 112,5 EPG. Stejně jako u rodiny číslo jedna i u rodiny číslo dvě je v létě a v zimě 2020 velmi vysoký výskyt parazitů, a to 675,0 EPG. Lze tedy předpokládat, že to bylo zapříčiněno vlivem vnějšího prostředí, který působil na obě rodiny stejně. Stejně jako u rodiny číslo 1 je i u rodiny číslo 2 vliv ročního období. U rodiny číslo dvě je však tento vliv méně výrazný. Eysker et al. (1990) uvádějí, že nejvyšší aktivita parazitů je od jara do léta. Tomuto tvrzení odpovídají i námi zjištěné hodnoty.



Graf číslo 4 ukazuje, že průměrné hodnoty EPG rodiny číslo jedna jsou ve většině případů nižší, než u rodiny číslo dvě. Jedinou výjimku představuje podzim 2021, kdy rodina číslo jedna měla výrazně vyšší hodnoty EPG než rodina číslo dvě. Rodina číslo jedna má nejvyšší naměřené hodnoty EPG na podzim 2021, kdy u této rodiny byla zjištěna průměrná hodnota 462,5 vajíček na jeden gram trusu, naopak nejnižší průměrné hodnoty EPG má tato rodina na jaře 2020, kdy byla průměrná hodnota 12,5 vajíček na gram trusu. U rodiny číslo dvě byly nejvyšší průměrné hodnoty EPG naměřeny v létě a v zimě 2020, kdy v obou případech byl průměr této rodiny 675,0 vajíček na gram trusu. Naopak nejnižší hodnota EPG byla u rodiny číslo dvě naměřena v 2021, kdy byla průměrná hodnota 50,0 vajíček na gram trusu.



Tento trend potvrzuje i graf číslo pět, kde je patrné, že rodina číslo dvě má v průměru vyšší hodnotu EPG než rodina číslo jedna. Celkový průměr EPG je u rodiny číslo jedna 159,72 a u rodiny číslo dvě 277,78.



Při zpracování dat v programu Statistika metodou dvou výběrového t-testu, který je vhodný pro porovnání dvou na sobě nezávislých skupin dat, byli získány výsledky, které jsou zaznamenány v následujících tabulkách a grafech.

Tabulka č. 5: průměrné hodnoty EPG jednotlivých rodin za sledované období

R1*rodina; Nevážené průměry Současný efekt: F(8, 16)=,67127, p=,70974 Dekompozice efektivní hypotézy					
	rodina	R1	EPG (Průměr)	1	2
Č. buňky	1	1	12,5000	***	
	1	1	37,5000	***	
	1	1	50,0000	***	***
	2	2	50,0000	***	***
	1	1	62,5000	***	***
	1	1	62,5000	***	***
	2	2	75,0000	***	***
	2	2	87,5000	***	***
	2	2	112,5000	***	***
	1	1	125,0000	***	***
	1	1	237,5000	***	***
	2	2	250,0000	***	***
	2	2	287,5000	***	***
	2	2	287,5000	***	***
	1	1	387,5000	***	***
	1	1	462,5000	***	***
	2	2	675,0000		***
	2	2	675,0000		***

V tabulce číslo 5 jsou zaznamenány průměrné hodnoty EPG každé rodiny za jednotlivá sledovaná období. Tato data jsou uspořádána od nejnižších hodnot po nejvyšší naměřené hodnoty.

Nejnižší hodnota byla tedy naměřena u rodiny číslo 1 na jaře 2020, kdy hodnota EPG za toto období byla u rodiny číslo jedna 12,5. Nejvyšší hodnoty pak byli naměřeny u rodiny číslo 2 za období léto a zima 2020, kdy v obou případech byli průměrné hodnoty EPG 675,0.

V tabulce číslo 6 jsou zaznamenány Výsledky dvoufaktorové Anovy hodnotící vliv rodiny na výskyt endoparazitů

Z této tabulky vyplývá, že je statisticky průkazně potvrzen vliv rodiny na začervení. Významné efekty v tabulce číslo 6 jsou zvýrazněny červeně.

Tabulka č.6: výsledky dvoufaktorové anovy hodnotící vliv rodiny na výskyt endoparazitů

ANOVA při opakovaných měřeních Sigma-omezená parametrizace dekompozice efektivní hypotézy					
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Efekt					
Abs. člen	1722656	1	1722656	305,3077	0,003259
rodina	125434	1	125434	22,2308	0,042159
Chyba	11285	2	5642		
R1	965938	8	120742	1,5553	0,214970
R1*rodina	416910	8	52114	0,6713	0,709740
Chyba	1242153	16	77635		

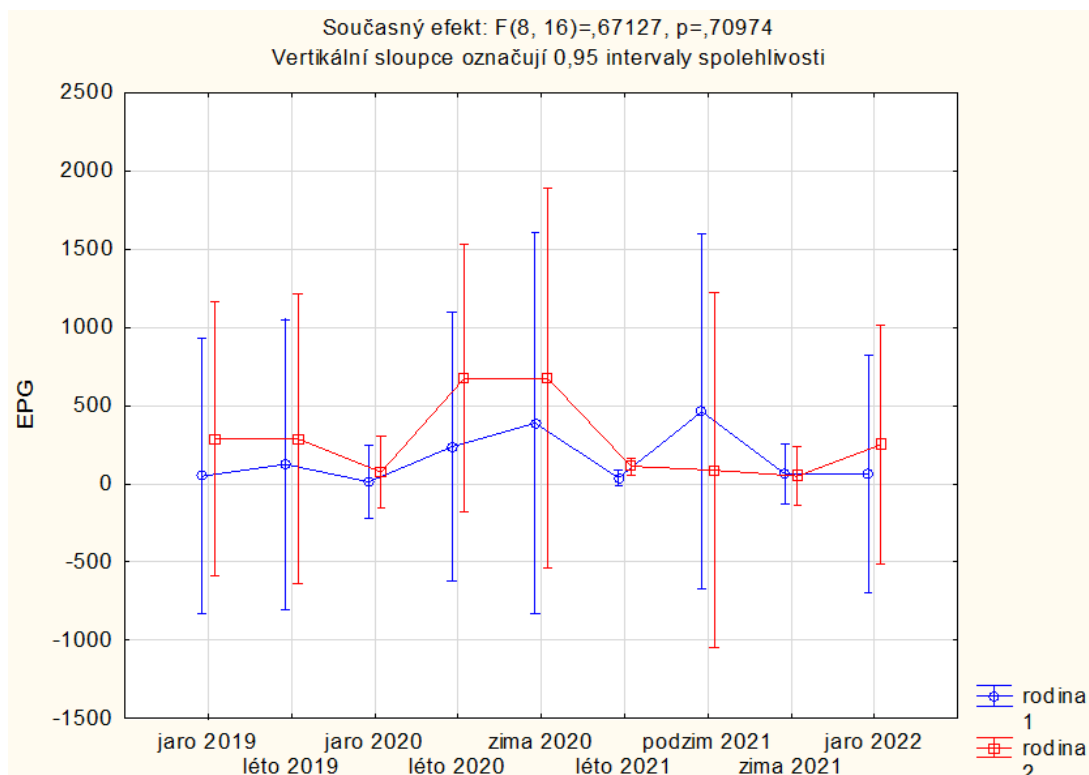
Z tabulky číslo 7 je patrné, že u rodiny číslo 1 je průměrná hodnota EPG za všechna období sledování 159,7 a u rodiny číslo 2 je tato hodnota 277,7 vajíček na jeden gram trusu. Tudíž rodina číslo 2 dosáhla vyšší průměrné hodnoty EPG než rodina číslo 1. Z této tabulky vyplývá, že rozptyl mezi sledovanými rodinami je statisticky významný.

Tabulka č. 7: ověření nulové hypotézy

HSD při nestejných N; proměnná ZP_1 Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 5642,4, sv = 2,0000				
Č. buňky	rodina	ZP_1 (Průměr)	1	2
1	1	159,7222	****	
2	2	277,7778		****

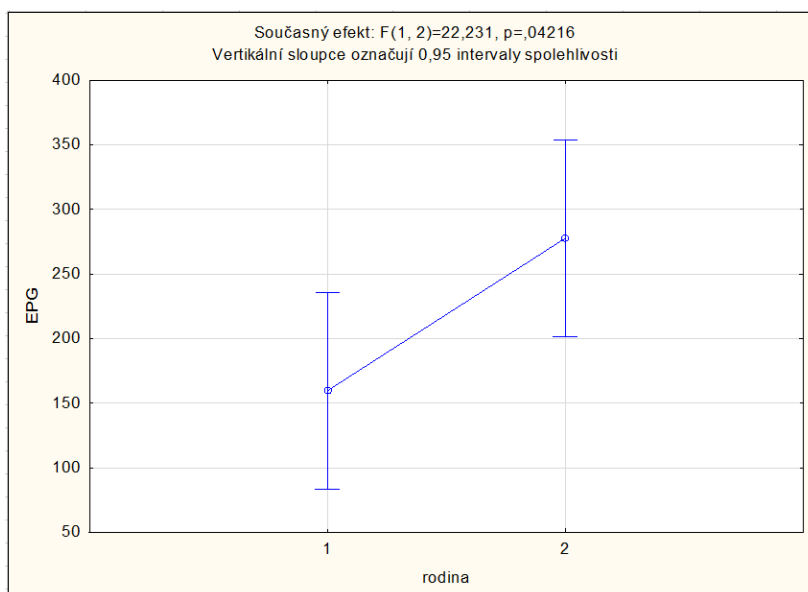
V grafu číslo 6 jsou znázorněny průměrné hodnoty EPG obou rodin za jednotlivá sledovaná období. Rodina číslo 1 je zde znázorněna modře a rodina číslo 2 červeně. Křivky spojují průměrné hodnoty EPG za jednotlivá období a sloupce pak znázorňují intervaly spolehlivosti. Spojnice jednotlivých faktorů se v několika bodech kříží, proto se jedná o statisticky významnou interakci.

Graf č. 6: naměřené hodnoty EPG u obou rodin za jednotlivá období



V grafu číslo 7 jsou znázorněny průměrné hodnoty EPG u obou rodin za všechna sledovaná období. První bod v grafu znázorňuje průměrnou hodnotu EPG u rodiny číslo jedna a druhý bod grafu znázorňuje průměrnou hodnotu EPG u rodiny číslo dvě. Sloupce pak znázorňují interval spolehlivosti.

Graf č. 7: porovnání celkových hodnot EPG u jednotlivých rodin



Z těchto dat je možné odvodit, že rodina číslo jedna dosahuje nižších hodnot EPG než rodina číslo dvě. Tyto rozdíly jsou statisticky průkazné, což potvrzuje, že rodina číslo jedna je odolnější vůči endoparazitům než rodina číslo dvě. Tato vyšší odolnost může být daná geneticky nebo může být způsobená celkově vyšší vitalitou a odolností rodiny číslo jedna, popřípadě může jít o získanou vyšší imunitu vůči parazitům, které se v rodině číslo jedna předává mateřským mlékem z matky na její potomky. V tomto případě by se jednalo o vlastnost získanou a tato imunita by šla přenést na další jedince podáním hříbatům mleziva od klisen z první rodiny.

Reinemeyer a Nielsen (2017) uvádějí, že získaná data by také mohlo ovlivnit věkové složení jednotlivých rodin. V rodině číslo jedna jsou dva mladí koně (v zimě 2020 jim byl 1 rok) Sisi a Hipstar a dva koně v senu Santys a Sunami (v zimě 2020 bylo oběma koním 26 let). Oproti tomu v rodině číslo dvě je pouze jeden senior a to Gambit, kterému v zimě 2020 bylo 23 let. Proto by mohla rodina číslo dvě teoreticky dosáhnout lepších výsledků. Má totiž méně členů, kteří mají vyšší předpoklad pro vyšší parazitární infekci. Ze sledování je ale zřejmé, že tento faktor se na průměru jednotlivých rodin neprojevil, protože rodina číslo jedna má nižší průměrné množství vajíček na jeden gram trusu než rodina číslo dvě.

Podle Conrada (2018) by výskyt parazitů mohl ovlivnit i způsob chovu, typ ustájení nebo také použité odčervovací přípravky. Tyto vnější vlivy byly eliminovány tím, že jsme pro pozorování vybrali jedince z jednoho chovu, takže způsob ustájení i použité odčervovací přípravky jsou u všech koní stejné.

Průšová (2018) prováděla výzkum na vliv genetiky na výskyt *leishmania major* u myši. Potvrdila, že na výskyt tohoto parazita má genetika vliv, což může napovídat, že i na výskyt endoparazitů u českého teplokrevníka může mít vliv právě genetika.

5. Závěr a doporučení pro praxi

Diplomová práce byla zaměřena na sledování vlivu rodiny na výskyt endoparazitů u českého teplokrevníka. Sledovány byly dvě rodiny koní.

Cílem práce sledovat výskyt endoparazitů u dvou rodin koní a vyhodnotit vliv rodiny na výskyt těchto parazitů.

Z výsledků práce lze vyhodnotit tyto závěry:

- Rodina číslo dva má vyšší výskyt endoparazitů než rodina číslo jedna. Konkrétně celkový průměr EPG za všechna sledovaná období je u rodiny číslo jedna 159,72 a u rodiny číslo dvě 277,78.
- První rodina má průměrné hodnoty EPG vyšší pouze ve dvou případech, a to na podzim a v zimě v roce 2021. Rozdíly mezi rodinami jedna a dvě jsou opravdu výrazné. Rodina číslo jedna měla hodnoty do 150 EPG. Tuto hodnotu překročila pouze třikrát, a to v létě 2020, kdy dosáhla hodnoty 237,5, poté v zimě 2020, kdy bylo průměrné EPG 387,5 a v létě 2021, kdy byly u rodiny číslo jedna naměřeny nejvyšší hodnoty, a to 462,5 EPG.
- U rodiny číslo dvě byla nejvyšší hodnota EPG zjištěna v létě a v zimě 2020, kdy byla hodnota EPG pokaždé 675,0. Pod hodnotu 100 EPG se rodina číslo dvě dostala pouze třikrát, a to na jaře 2020, kdy byla zjištěna hodnota 75,0 EPG, poté na podzim 2021, kdy bylo v trusu zjištěno 87,5 EPG a v zimě 2021 bylo výsledné EPG u druhé rodiny nejnižší, pouze 50 EPG.
- Po zpracování dat v programu Statistika bylo zjištěno, že rozdíly mezi rodinami jsou statisticky významné.

Po vyhodnocení tohoto sledování, lze doporučit chovatelům, aby při výběru koní do chovu zohlednili kromě dalších faktorů i jejich odolnost vůči parazitům, protože tak mohou částečně snížit výskyt parazitů ve svém chovu a tím pozitivně ovlivnit zdraví koní a ekonomiku celého chovu. V dnešní době, kdy je léčba parazitárních onemocnění významně ovlivněna rezistencí parazitů vůči odčervovacím

přípravkům, je velmi důležité hledat jiné metody jak předcházet a léčit tyto parazitární infekce. A právě chov koní s nižší afinitou k těmto onemocněním by mohl být jeden ze způsobů, jak jejich výskyt snížit.

Seznam použité literatury

- Bastýřová Brutovská, A., (2020). Jaro na pastvině z pohledu parazitologa. *Jezdeckví*, 20 (4), 44-48
- Beckstett, A. (2014). Creating a parasite control program. *The Horse*, 31 (4), 28-35
- Boelow, H., Krücken, J., von Samson-Himmelstjerna, G. (2023) Epidemiological study on factors influencing the occurrence of helminth eggs in horses in Germany based on sent-in diagnostic samples. *Parasitol Res* 122, 749–767
- Brady, H. A., Nichols, W. T. (2009). Drug resistance in equine parasites: an emerging global problém. *Journal of equine veterinary science*, 29 (5), 285–295
- Conrad, S. E. (2018). Farm-wise equine parasite control strategies. *The Horse*, 4; 1621
- Dražan, J. Ochrana koní proti parazitům. *Náš chov*. 2001, 62(1), 52-54.
- Dražan, J., (2020). Šlechtění koní a jejich výběr, selekce a posouzení charakteru, *Koně*, 24 (4), 15-16
- Dušek, J. et al. (2007). *Chov koní*. BRÁZDA, Praha. ISBN 80-209-0352-6
- Edwards, E. H., (1992). *Velká kniha o koních*. GEMINI, Bratislava. ISBN 80-85265-36-2
- Eysker, M. et al. (1990) Seasonally inhibited development of cyathostomine nematodes in shetland ponies in The Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 36 (3-4), 259-264
- Fantová, M. et al, (2015). *Chov koz*. BRÁZDA, Praha. ISBN 978-80-209-0410-2
- Flade, J. E. et al. (1990). *Chov a športovné využitie koní*. PRÍRODA, Bratislava. ISBN 80-07-00252-9
- Gore, T. et al. (2008). *Horse owner's veterinary handbook*. 3rd ed. Hoboken, N. J.: HOWELL BOOK HOUSE; Wiley Pub. ISBN 978-0-470- 12679-0.

-
- Harvey, A. 2019. Wild horse populations in south-east Australia have a high prevalence of *Strongylus vulgaris* and may act as a reservoir of infection for domestic horses. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. (8), 156-163
- Jakubec, V. et al. (2002). *Šlechtění prasat*. ASOCIACE CHOVATELŮ MASNÝCH PLEMEN; Rapotín. ISBN 80-903143-1-7
- Köhler, P. 2001. The biochemical basis of anthelmintic action and resistance. *International Journal for Parasitology* [online]. (31), 336-345
- Koudela, B. (2008). Vnitřní parazité koní. *Aktuální parazitózy koní*. Brno, 1–8
- Langrová, I. et al. (2011). *Parazitologie*. ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE; Praha. ISBN 978-80-213-2171-7
- Langrová, I., Jankovská, I. Hlístice čeledi Strongylidae – nejčastější parazité koní. *Náš chov*. 2002, **63**(1), 41-47.
- Love, S. et al. (2016). Equine Cyathostominae can develop to infective third-stage larvae on straw bedding, *Parasites and Vectors*, 478 (9), 49-53
- Maršálek, M. et al. (2016). *Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice*. JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH, ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA; České Budějovice. ISBN 978-80-7394-581-7
- Molena, R. A. et al. (2018). Cyathostomine egg reappearance period following ivermectin treatment in a cohort of UK Thoroughbreds, *Parasites and Vectors*, 61 (11), 49-53
- Nielsen, M. K., 2007. Climatic influences on development and survival of freeliving stages of equine strongyles: Implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance. *The Veterinary Journal*. (174), 23-32
- Nováková, K., Koudela, B. (2006). Výskyt rezistence na anthelmintika v chovech koní na Moravě. *Veterinářství*, 56, 20-23
- Průšová, K. *Genetický vliv na množství parazitů v orgánech myši po infekci *Leishmania major**. Praha, 2018. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze.

Reinemeyer, C. R., Nielsen, M. K. (2013). *Handbook of equine parasite control*. AMES; Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-470-65871-0

Reinemeyer, C. R., Nielsen, M. K. (2017). Control of helminth parasites in juvenile horses. *Equine veterinary education*, 29 (4); 225-232

Sambraus, H. H., (2006). *Atlas plemen hospodářských zvířat*. BRÁZDA, Praha. ISBN 80-209-0344-5

Slanina, L. et al. (1985). *Klinická diagnostika vnitorních chorob hospodářských zvířat*. PRÍRODA, Bratislava

Svěrlíková, J., Bodeček, Š., (2015). Sledování avermektinové rezistence u škrkavky koňské v České republice. *Veterinářství*, 65 (5); 369 - 372

Štěrbá, V., (2019). Proč je důležitá zrovna rodiny?. *Jezdectví*, 19 (12), 67-69

Tyden, E. et al (2019). Prevalence of *Strongylus vulgaris* in horses after ten years of prescription usage of anthelmintics in Sweden, *Veterinary Parasitology*, 276 (9), 8794

Vadlejch, J., (2015). Anthelminrika – dobrý sluha, ale zlý pán, *Veterinářství*, 65 (6); 463-468

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

Wintzer, H. J., (1999). *Choroby koní = Nemoci koní: sprievodca štúdiom a praxou*.

HAJKO, Bratislava, ISBN ISBN 80-887-0045-0

Citace webových zdrojů

AtlasZvířat.cz, (2021). *Český teplokrevník*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <http://www.atlaszvirat.cz/cesky-teplokrevnik-3847>

Bodeček, Š. et al, vfu.cz, (2017). *Endoparazitě u koní: diagnostika, terapie prevence* [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: http://www.vfu.cz/vyzkum-vyvoj/strategie-a-rozvoih/iva-vfu-brno/1670_25_vystup.pdf

Briggs, K., thehorse.com, (2004). *Drugs for the deworming war*. [online] [02. 05. 2019]. Dostupné z: <https://thehorse.com/16154/drugs-for-the-deworming-war/>

Cavalluna.com, (2021), *Koninklijk Warmbloed Paard Nederland (KWPN)*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.cavalluna.com/cz/zakulisi-a-mnohemvice/znalost-koni/plemena-koni/kwpn>

Cchmi.cz, (2023). *Územní teploty v roce 2019* [online] [19. 07. 2023]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>

Ctsvaz.cz, (2021). *Šlechtitelský program*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <http://ctsvaz.cz/slechtitelsky-program/>

Hanzlíček, D., vetweb.cz, (2002). *Malí strongylidé u koní a jejich terapie fenbendazolem*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <https://vetweb.cz/mali-strongylide-u-koni-ajejih-terapie-fenbendazolem/>

Junquera, P. (2015) *Strongylus SPP, Large Strongyles, parasitic worms of horses*. [online]. [10. 11. 2021]. Dostupné z: http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3139&Itemid=2841

Otrubová, M., Rysová, L. (2018) Agropress.cz. *Endoparazitě u koní*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/endoparazite-u-koni/>

Pecková, L., Foitová, I., DocPlayer.cz, (2021) *Koprologické metody*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/107597638-Koprologicke-metody-mgrradka-peckova-mvdr-ivona-foitova-ph-d-mu-prf-oddeleni-botaniky-a-zoologie.html>

SCHCT.cz, (2016). *Řád plemenné knihy ČT*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <http://www.schct.cz/cz/svaz/rad-pk.html>

SVUPraha.cz, (2023). *Koprologické vyšetření*. [online] [8. 11. 2023F]. Dostupné z: <https://www.svupraha.cz/vysetreni-zvirat/ostatni/vysoka-zver/koprologicke-vysetreni>

Švehlová, D. (2012), Equichanel.cz. *Koňští paraziti 2: tasemnice a škrkavky*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.equichanel.cz/konsti-paraziti-2-tasemnicea-skrkavky>

Švehlová, D. (2012), Equichanel.cz. *Koňští paraziti 3: strongylidi a méně častí příživníci*. [online] [19. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.equichanel.cz/konsti-paraziti3-strongylidi-a-mene-casti-prizivnici>

Seznam obrázku

Obrázek 1: český teplokrevník (virtual-horse-show.webnode.cz, 2021)	9
Obrázek 2: dospělci malých strongylidů (veterinaryparasitology, 2021).....	16
Obrázek 3: škrkavka koňská (equichannel.cz, 2021)	18
Obrázek 4: dospělec tasemnice koňské, veterinaryparasitology.com, 2021).....	19
Obrázek 5: velcí <i>strongylidé</i> (quizlet.com, 2021)	21
Obrázek 6: dospělec roupu koňského (goconqr.com, 2021)	22
Obrázek 7: samice háďěte koňského (researchgate.net, 2022)	23
Obrázek 8: rodokmen rodiny číslo 1.....	31
Obrázek 9: rodokmen rodiny číslo 2.....	31

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 taxonomické zařazení nejčastějších endoparazitů koní.....	15
Tabulka č.2 charakteristika sledovaných koní	30
Tabulka č. 3 výsledky rozborů trusu.....	34
Tabulka č. 4 průměry EPG jednotlivých rodin za sledované období.....	37
Tabulka č. 5 průměrné hodnoty EPG od jednotlivých rodin za sledované období....	40
Tabulka č.6 výsledky dvoufaktorové anovy hodnotící vliv rodiny na výskyt endoparazitů.....	41
Tabulka č. 7 ověření nulové hypotézy	41

Seznam grafů

Graf č. 1 výskyt parazitů u jednotlivých koní za všechna sledovaná období.....	35
Graf č. 2 zjištěné EPG u rodiny č. 1.....	37
Graf č. 3 zjištěné EPG u rodiny č. 2.....	38
Graf č. 4 průměr EPG rodin 1 a 2 za všechna sledovaná období.....	39
Graf č. 5 celkový průměr EPG u rodin 1 a 2.....	39
Graf č. 6 naměřené hodnoty EPG u obou rodin za jednotlivá období.....	42
Graf č. 7 porovnání celkových hodnot EPG u jednotlivých rodin	43

Seznam použitých zkratek

ČT – český teplokrevník

EPG – eggs per gramm – počet vajíček na jeden gram trusu

KWPN - Koninklijk Warmbloed Paard Nederland – holandský teplokrevník

L1 – první larvální stádium

L2 – druhé larvální stádium

L3 – třetí larvální stádium