

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

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

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**VÝSKYT ENDOPARAZITŮ U KONÍ A MOŽNOSTI  
PREVENCE**

Vypracovala: Bc. Tereza Šejbová

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

České Budějovice, 2018

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tereza ŠEJBOVÁ**  
Osobní číslo: **Z16316**  
Studijní program: **N4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Výskyt endoparazitů u koní a možnosti prevence**  
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

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

Vzhledem ke stále stoupajícím stavům koní v České republice je nutné řešit problematiku nákaz koní endoparazity. Snahou chovatelů je koně pravidelně odčervovat a udržet koně výkonné a v dobré kondici.

Jedním ze základních veterinárních úkonů je každoroční pravidelné odčervení koní. Protože je v dnešní době v celosvětovém měřítku popsána rezistence parazitů na používaná anthelmintika, je nutné se zabývat otázkou doplnění terapie o nekonvenční metody prevence parazitóz. Cílem diplomové práce je analýza výskytu endoparazitů u koní ve vybraném chovu, možnost prevence pomocí nekonvenčních přípravků a také prevence pomocí pastevního managementu. V teoretické části diplomové práce se zaměříte na charakteristiku jednotlivých druhů endoparazitů vyskytujících se u koní. Shrnete údaje o léčivých látkách a nastíníte využití homeopatie jako možnosti prevence parazitóz.


Ve vlastní práci se budete zabývat analýzou koprologického vyšetření výkalů koní rozdělených do několika skupin podle věku a způsobu ustájení v určených intervalech. Koně v jednotlivých skupinách rozdělíte na dvě poloviny o stejném počtu jedinců. U první poloviny bude probíhat aplikace homeopatického přípravku, druhá polovina koní bude kontrolní. Obě skupiny budou v pravidelných intervalech parazitologicky sledovány. Získané výsledky koprologických vyšetření u jednotlivých skupin porovnáte mezi sebou, zhodnotíte účinky léčivých přípravků a porovnáte s výsledky jiných autorů. Na základě výsledků navrhnete preventivní opatření pro vybraný chov.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

DUŠEK, J. a kol.: Chov koní. Brázda, Praha, 2001, 352 s.  
SAXTON, J.: Textbook of veterinary homeopathy, Beaconsfield Publishing, 2005, 312 s.  
KASSAI, Tibor. Veterinary helminthology. Boston: Butterworth-Heinemann, 1999, XXVIII, 260 p. ISBN 07-506-3563-0.  
VOLF, Petr a Petr HORÁK. Paraziti a jejich biologie. Vyd. 1. Praha: Triton, 2007, 318 s. ISBN 978-807-3870-089.  
Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Czech Journal of Animal Science, Tierzucht, Journal of Agrobiology, Journal of Central European Agriculture, Veterinářství, Chov koní, Jezdectví, Farmář, Náš chov, Agromagazín a sborníky z odborných konferencí

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 3. dubna 2017  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 3. dubna 2017

## Prohlášení

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

V Českých Budějovicích 20. 4. 2018

Bc. Tereza Šejbová

## Poděkování

Za obětavou práci při realizaci této diplomové práce velice děkuji doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc., Mgr. Ing. Anně Baštýřové Brutovské za odborné vedení a konzultace, paní Daně Kováčová a panu Zdenku Hruškovi za poskytnutí vzorků a informací do diplomové práce. Nemalé díky patří mé rodině za trpělivost při mém studiu.

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce byla analýza výskytu endoparazitů u koní a navržení možnosti prevence pomocí nekonvenčních přípravků a pastevního managementu.

Do sledování bylo zařazeno 20 koní ustájených ve stejné stáji v průběhu jedné pastevní sezóny. První koprologické vyšetření bylo provedeno za účelem kvantitativního stanovení parazitů u jednotlivých koní pomocí McMasterovy komůrky. Koprologické rozborů byly prováděny před a po použití homeopatického a alopatického přípravku. U koní bylo zjištěno napadení strongylidi. Koprologické rozborů prokázaly rezistenci na pyrantel embonát u 25 % koní. Po následném preventivním podávání homeopatik byla zjištěna účinnost tohoto preparátu u několika koní, přičemž hodnoty EPG (počet vajíček v jednom gramu výkalů) nepřesáhly 200. Byl sledován vliv sezony na míru infekce, kdy nebyl statisticky potvrzen tento vliv. Statisticky se nepotvrdil účinek homeopatického preparátu na míru infekce ( $p = 0,28$ ). Při hodnocení vlivu věku na intenzitu infekce bylo potvrzeno, že starší koně mají nižší intenzitu infekce parazity než koně mladší. Po podání přípravku s účinnou látkou ivermectin oběma skupinám koní byl prokázán vysoce významný rozdíl při použití této účinné látky oproti pyrantel embonátu, kdy se prokázal výborný účinek u 95 % koní.

Homeopatický přípravek PVB – verminózní stavy může být používán jako doplňková preventivní léčba v průběhu roku u koní, kteří jsou k němu vnímaví. Zároveň je důležité pravidelně provádět koprologické rozborů výkalů a vhodně volit alopatické přípravky pro kontrolu parazitů. Lze konstatovat, že než se použije homeopatický či alopatický přípravek, je důležité zaměřit se především na preventivní opatření v chovu koní a na pastvinách.

Klíčová slova: kůň; parazit; rezistence; homeopatie

## **Abstract**

The aim of the diploma thesis is the analysis of the occurrence of endoparasites in horses and proposing prevention options using unconventional products and pasture management.

In total 20 horses were included in the observation, who were all stabled on one farm. The observation took place during on pasture season. The first faecal examination was carried out for purpose of quantitative determination of parasites using the modified McMaster technique. The faecal analysis was carried out always before and after use of the homeopatihc and allopathic preparation. Horses were found to be infected by strongylides. Coprological analysis proved resistance to pyrantel embonate in 25 % of horses. After subsequent homeopathic treatment, the efficacy of this preparation was found in several horses, with EPG (eggs per gram) not exceeding 200. The effect of season on the rate of infection was monitored, when the effect of season wasn't statisticially confirmed ( $p = 0,28$ ). In assessing the effect of age on the intensity of infection, it was confirmed that older horses had lower parasitic infection rates than the young horses. After administration of active substance ivermectin to both groups of horses, a significant difference was observed when using this active substance against pyrantel embonate, which showed an excellent effect in 95 % horses.

The homeopatic preparation of PVB etat vermieux can be used as an aditional preventive treatment during the year in horses that are sensitive to it. At the same time, it is important to regularly perform coprological faecal analysis and suitably choose an allopathic remedy, it is important to focus on preventive measures in horse breeding and pasture.

Key words: horse; parasite; resistance; homeopathy

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Literární přehled .....	11
2.1	Parazitární infekce koní.....	11
2.1.1	Malí strongylidi, podčeleď <i>Cyathostominae</i> .....	11
2.1.2	Škrkavka koňská, <i>Parascaris equorum</i> .....	13
2.1.3	Velcí strongyli, podčeleď <i>Strongylinae</i> .....	14
2.1.4	Tasemnice koňská.....	16
2.1.5	Roup koňský, <i>Oxyuris equi</i> .....	18
2.2	Parazitární kontrola v chovu koní .....	18
2.3	Hygiena na pastvinách .....	19
2.4	Antiparazitární program .....	20
2.5	Anthelmintika.....	21
2.5.1	Benzimidazoly .....	22
2.5.2	Tetrahydropyrimidiny .....	22
2.5.3	Heterocyklické sloučeniny.....	22
2.5.4	Makrocyclické laktony .....	23
2.5.5	Izochinolony – pyroziny .....	23
2.6	Homeopatie .....	23
2.7	Veterinární homeopatie .....	24
2.7.1	PVB Verminózní stavy .....	25
2.8	Nematofágní houby .....	25
2.9	Přírodní odčervení koní.....	25
2.10	Rezistence parazitů na anthelmintika.....	26
3	Materiál a metodika .....	28
4	Výsledky a diskuse .....	33



4.1	Kontrolní rozbor před odčervením na jaře 2017 .....	33
4.2	Kontrolní rozbor po odčervení na jaře 2017 .....	35
4.3	Kontrolní rozbor na konci pastevní sezóny 2017.....	37
4.4	Kontrolní rozbor na podzim 2017 .....	39
4.5	Kontrolní rozbor před odčervením na jaře 2018 .....	41
4.5.1	Zhodnocení vlivu sezóny a vlivu skupin na počet EPG .....	43
4.5.2	Závislost věku na intenzitě infekce.....	46
4.5.3	Kontrolní rozbor po odčervení – jaro 2018 .....	48
4.5.4	Porovnání účinnosti anthelmintik .....	49
4.6	Doporučení.....	52
5	Závěr.....	55
6	Seznam literatury.....	56
7	Přílohy .....	66

# 1 Úvod

Klinicky významní parazité jsou v řízených populacích koní všudypřítomní. Tradičním způsobem regulace parazitů v chovu koní je časté podávání anthelminitk všem koním na farmě. Zvyšující se hladiny anthelmintické odolnosti nutí majitele koní a veterináře, aby se zaměřili na jiné možnosti v prevenci a léčbě parazitárních infekcí u koní. Chemické preparáty mají vedlejší účinky nejen na fyziologický stav koní, ale mají negativní dopad i na životní prostředí.

Léčebné procesy zahrnující rutinní odčervování koní po celý rok jsou nyní nahrazeny udržitelnějšími přístupy. Alternativní metodou k chemickým preparátům může být využití homeopatie. Důležitým preventivním opatřením je především správný pastevní management a známost parazitární zátěže v daném chovu.

Cílem diplomové práce je analýza výskytu endoparazitů u koní ve vybraném chovu, možnost prevence pomocí nekonvenčních přípravků a také prevence pomocí pastevního managementu.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Parazitární infekce koní

Parazitismus je jednou z nejvíce rozšířených životních strategií organismů a hraje důležitou roli v evoluci. (VOLF, HORÁK, 2007).

Infekční nemoci vyvolává celá škála různých organismů. Patří sem bakterie, viry, houby, hlístice či členovci, ale také méně známé priony, způsobující například nemoc šílených krav, prvoci nebo ehrlichie (vyvolávající mnoho nemocí u lidí i zvířat, včetně potomocké horečky koní). Parazitologie se však zabývá pouze takovými patogenními organismy, které jsou považovány za „živočichy“ (na rozdíl od bakterií, virů apod., které za „živočichy“ považovány nejsou (BRIGGS, 2004a).

V chovech koní jsou za obvyklých podmínek parazitární infekce běžně rozšířeny. Ke zvýšení jejich výskytu dochází především v pastevním období. Negativní vliv endoparazitů se projevuje ve zhoršeném zdravotním stavu a zvláště pak ve snížené výkonnosti napadených jedinců (ŠOCH *et al.*, 2004).

Parazitární onemocnění postihují převážně trávicí, dýchací a pohlavní ústrojí koně. Napadení koně ztrácí výkonnost, hubnou, mají špatnou srst a trpí častými kolikami (DUŠEK *et al.*, 2001).

Dle KOUDELY (2008) se mezi 10 nejčastějších parazitů koní řadí malí strongylidi z podčelei *Cyathostominae*, škrkavka koňská (*Parascaris equorum*), tasemnice koňská (*Anoplocephala perfoliata*), velcí strongylidi z podčeledi *Strongylylinae*, roup koňský (*Oxyuris equi*), střechci rodu *Gasterophilus*, hádě *Strongyloides westeri*, filárie (*Habronema spp.*), *Drachsia megastoma*, prvoci tenkého střeva *Eimeria leucarti*, *Cryptosporidium spp.*, *Giardia intestinalis*, heteroxenní kokcidie *Sarcocystis neurona*.

#### 2.1.1 Malí strongylidi, podčeleď *Cyathostominae*

Tito parazité jsou nejběžnějším vnitřním parazitem dospělých koní, mohou se vykytovat i u hříbat (GORE *et al.*, 2008).

V celosvětovém měřítku existuje asi 50 druhů patřící k několika rodům s různou prevalencí a výskytem v různých regionech (JUNQUERA, 2015a). Do skupiny malých strongylidů se řadí 14 rodů a 50 známých druhů (LICHTENFELS *et al.*, 2008).

Tito parazité mají přímý vývoj, parazitují pouze v tlustém střevě. Nemigrují do jiných orgánů. Dospělé samičky kladou vajíčka prakticky nepřetržitě, ta spolu s výkaly opouští tlusté střevo a dostávají se do vnějšího prostředí (JUNQUERA, 2015a).

Než se stanou larvy infekčními pro koně, musí projít třemi stadii vývoje. Larvy se z vajíček začínají líhnout při teplotě 7-29°C. Vyšší nebo nižší teploty jsou velmi kritické pro další vývoj larev. Při teplotách okolo 20°C se vylíhnuté larvy prvního stadia označovaného jako L1 živí bakteriemi a organickými látkami ve výkalech. (BRIGGS, 2004c). Tento vývoj trvá dle BODEČKA (2008) přibližně 48 hodin. Poté se larvy dvakrát svlékají přes stadia larev L2 a L3.

Všechny larvální fáze i dospělci se živí tkání střevní sliznice. Larvy pronikající do střevní sliznice jsou velice škodlivé. V místě narušení tkáně a jeho okolí se tvoří cysty, které narušují normální funkci střeva. Z již vytvořených cyst se mohou vytvářet další, které výrazně narušují celkovou fyziologii střeva a vstřebávání živin (JUNQUERA, 2015a).

Dle BRIGGS (2004c) je rychlost líhnutí přímo úměrná teplotě prostředí. Za teplého počasí se z vajíček mohou vylíhnout infekční larvy již za 3 dny. Tento proces však může trvat v chladnějších měsících několik týdnů. Jakmile dosáhne vajíčko stupně vývoje L3, podmínky vnějšího prostředí jsou pro tyto larvy nepříznivé. Larvy jsou zcela obklopeny membránou, které je chrání před vysycháním. Avšak larvy nemohou přijímat výživu z vnějšího prostředí, tudíž musí přežít pouze z uložené energie. Po vyčerpání všech zásob larva hyne. Tento proces je také ovlivněn teplotou prostředí. V teplém počasí jsou zásoby spotřebovány rychleji. Za velmi nízkých teplot je spotřeba energie nižší.

LANGROVÁ *et al.* (2003) zjistili, že ve volném prostředí se larvy dostanou do vzdálenosti až 30 cm od výkalů. Důležitou roli však hraje vlhkost a teplota prostředí. Za suchého počasí byla migrace na zanedbatelné úrovni. FLERUANCE *et al.* (2007) dodávají, že larvy byly nalezeny v okolí 1 m od výkalů.

Vliv na přežití larev ve volném prostředí má i vlhkost, díky které larvy nevysychají a mohou tak přežít v půdě i několik týdnů. V oblastech s mírnou zimou mohou zůstat infekční až do jara (JUNQUERA, 2015a).

K infekci dochází při pasení. Kone se mohou nakazit také přímo z půdy nebo kontaminovanou vodou (BRIGGS, 2004c). Po pozření larev se larvy svlékají do stadia L4 v mukóze a submukóze tlustého střeva. Dále se pak ve sliznici střeva vyvíjí a za 6 až 12 týdnů dosáhnou dospělosti. Poté se vrací do lumen střeva. Zde dochází ke

kopulaci a samičky začínají produkovat vajíčka. Doba mezi infekcí a první produkcí vajíček je 5 až 18 týdnů. Až 90 % inkubovaných larev dokáže pozastavit životní cyklus na několik měsíců až 2 roky (JUNQUERA, 2015a).

Cyathostomóza může mít mnoho různých příznaků. Během počáteční fáze infekce, kdy kůň pozře mnoho larev z pastvy, může masivní invaze způsobit lokální zánět, který se projevuje jako průjem, ztráta chuti či ztráta hmotnosti. Tkáň střeva, kde se vyskytovaly cysty, trpí krvácením, edémem a lokální infiltrací buněk. Kůň se pak může stát anemickým. U koní se může objevit larvální cyathostomóza, která se vyskytuje sezónně, převážně v zimě a na jaře. Může vést k intenzivnímu podráždění mukózní výstelky céka a tlustého střeva, narušení motility střev, průjmům, celkové slabosti. Zřídka dochází k úmrtím bez vnějších příznaků (BRIGGS, 2004c).

STANCAMPIANO (2017) dodává, že infekce malými strongylidy může být příčinou kolikových onemocnění u koní.

### **2.1.2 Škrkavka koňská, *Parascaris equorum***

Řadí se mezi nejznámější koňské parazity. Dospělci žijící v tenkém střevě dosahují délky až 30 cm. (GORE *et al.*, 2008).

GORE *et al.* (2008) a DUŠEK *et al.* (2001) se shodují v názoru, že se škrkavky vyskytují nejvíce u mladých koní, převážně odstavených hříbat. Zřídka se vyskytují u koní starších 2 let. BRIGGS (2004d) uvádí, že koně starší 15 měsíců získávají výbornou imunitu vůči škrkavkám. Proto jsou dospělí koně zřídka postiženi tímto parazitem.

Vývojový cyklus škrkavek je obecně jeden z nejsložitějších cyklů nematod veterinárního významu. Škrkavka koňská má cyklus nejjednodušší (REINEMEYER, NIELSEN, 2013).

Dospělé samičky škrkavek produkují stovky tisíc vajíček za den. Tato vajíčka jsou vylučována ve výkalech koní. Jsou vysoce odolná vůči vnějším vlivům, proto zůstávají infekční měsíce až roky (GORE *et al.*, 2008). Každé vajíčko je obaleno silnou vícevrstevnatou skořápkou, díky které je odolné vůči vysychání a mrazu. Jsou též opatřeny lepkavou vrstvou bílkovin, které jim umožňuje přilnout k jakémukoli povrchu ve vnějším prostředí (BRIGGS, 2004d).

Ve vajíčku se líhnou larvy L1, vývoj pokračuje až do stadia L2 a L3 ve vajíčku. Jedinec se nakazí pozřením kontaminovaného krmiva nebo vody. V tenkém střevě se

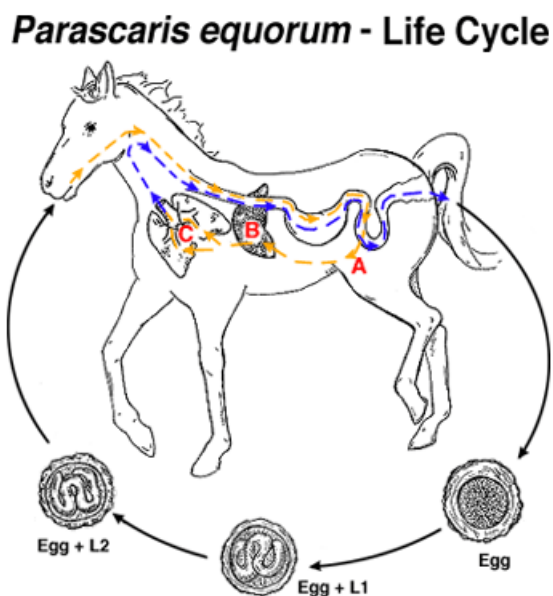
z vajíček uvolní larva L3, která proniká stěnou střeva a dostává se krevním nebo lymfatickým systémem přes játra do plic, tracheou se pak dostává zpět do trávicího traktu. Kdykoli kůň kašle, postup z dýchacích cest do trávicího ústrojí je zrychlený. V tenkém střevě se larvy dvakrát svlékají, dospívají a po kopulaci samičky produkují vajíčka. K produkci vajíček obvykle dochází za 10 až 12 týdnů po infekci (GORE *et al.*, 2008, JUNQUERA, 2017, BRIGGS, 2004d).

V závislosti na teplotě jsou vajíčka infekční za 20 až 40 dnů po vyloučení z těla (JUNQUERA, 2017).

Slabá invaze se většinou přehlédne. Při silnější infekci dochází k poruše chuti a příjmu krmiva, k občasným průjmům, postupnému hubnutí, ke křečím až obrně, obturaci střeva, která může vyústit v perforační peritonitidu. U hříbat vyvolává koliky (DUŠEK *et al.*, 2001).

GORE *et al.*, (2008) dodává, že při migraci larev plicemi může mít postižený jedinec přetrvávající kašel a výtok z nozder. JUNQUERA (2017) zařazuje mezi sekundární infekci obstrukci žlučových a střev.

**Obrázek 1** Vývojový cyklus *Parascaris equorum*, podle JOHNSTON (1998)



### 2.1.3 Velcí strongyli, podčeleď *Strongylinae*

Velcí strongylidi bývají označováni za nejškodlivější parazity koní. Do podčeledi *Strongylinae* se zařazují zástupci *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus*

a *Strongylus equinus*. Zástupci podtřídy *Strongylinae* bývají větší než ostatní druhy z čeledi *Cyathostominae* (REINEMEYER, NIELSEN, 2013).

Jejich vývoj je přímý. Dospělé samičky mohou produkovat až 5 tisíc vajíček za den, které odchází z těla koně spolu s výkaly. V závislosti na teplotě vnějšího prostředí a vlhkostních podmínkách se z vajíček líhnou larvy L2 a L3 jako u malých strongylidů. Larvy L3 jsou vysoce pohyblivé díky půdní vlhkosti a mohou se z půdního podkladu dostat na vrcholky trav díky vodnímu filmu, zejména po dešti nebo za rosy. Tím je riziko infekce vyšší než za suchých a teplých dní. Ve výkalech uvolněných v podzimních a zimních měsících jsou larvy schopné přežít zimu do jara a mohou infikovat koně v tomto období (JUNQUERA, 2015b).

Po nakažení larvy L3 napadají sliznici distálního tenkého střeva, tlustého střeva a céka. Odtud pak migrují a přeměňují se na larvy L4 (REINEMEYER, NIELSEN, 2013).

*S. vulgaris* pronikne stěnou střeva do krevních kapilár střeva. Odtud se dostává do krevního oběhu a migruje proti proudu toku krve kapilárami a arteriemi až do aorty. Poté se vrací zpět do lumen střeva, kde dospívá a pohlavně se rozmnožuje. Poškození tepny může vést k trombóze, embolii či vývoji aneurysma. Embolie a trombóza je hlavní příčinou kolik způsobenými larvami *S. vulgaris*. V místech, kde jsou dospělci uchyceni, může docházet ke krváčením. Těžké infekce strongylidy mohou mít za následek anémii (GORE *et al.*, 2008).

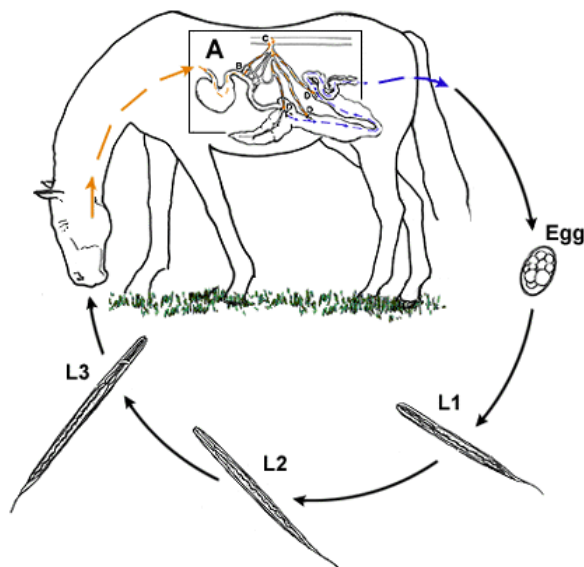
*S. edentatus* je větší než *S. vulgaris*, zřejmě je jeho výskyt i více rozšířený. Po vniknutí larev L3 do těla tyto migrují přes portální žílu do jater, kde se v parenchymu vyvíjí do stupně L4. Poté dále migrují pobřišnicí do dalších břišních orgánů. Dospělci se vyskytují ve střevní stěně, kde se tvoří hnisavé uzliny (REINEMEYER, NIELSEN, 2013).

Larvy *S. equinus* napadají mukózní vrstvy céka a tlustého střeva. Dále migrují přes dutinu břišní, pankreatem a následně se dostávají do jater, kde migrují několik týdnů. Cestou zpět do tlustého střeva larvy opět migrují přes pankreat a vyvíjí se do stadia L4 a L5 (REINEMEYER, NIELSEN, 2013).

Často se napadení těmito parazity klinicky neprojevuje. Parazit může vyvolat zánět pankreatu, jater a pobřišnice. Velmi vnímavá jsou hříbata. DUŠEK *et al.* (2001) uvádí, že při silné invazi u nich může docházet k horečkám, kolikám, anémiím a nemoc může končit až úhynem.

Obrázek 2 Vývojový cyklus *S. vulgaris*, podle JOHNSTON (1998)

### ***Strongylus vulgaris* - Life Cycle**



#### **2.1.4 Tasemnice koňská**

Koně mohou být infikováni třemi druhy tasemnic. Řadí se mezi ně druhy *A. perfoliata*, *A. magna* *Paranoplocephala mamillana*. Dlouhodobě byly infekce přehlíženy, neboť nebyly vždy prokázány (GORE *et al.*, 2008, CONSTABLE *et al.*, 2017). *Anoplocephala perfoliata* je celosvětově rozšířenou tasemnicí a je také nejčastěji se vyskytujícím druhem (VOJTKOVÁ *et al.*, 2006).

Tasemnici lze jen velmi těžko diagnostikovat běžnou metodou počítání vajíček nebo flotací, jelikož jsou vajíčka vylučována přerušovaně, někdy je možné ve výkalech zaznamenat rozpadlou proglotidu (PROUDMAN, EDWARDS, 1992).

Účinně lze prokázat napadení tasemnicí serologickou metodou vyšetření krve na specifické protilátky pro *A. perfoliata*. Avšak protilátky mohou v krvi koně zůstat i několik měsíců po provedené léčbě (ABBOTT *et al.*, 2008).

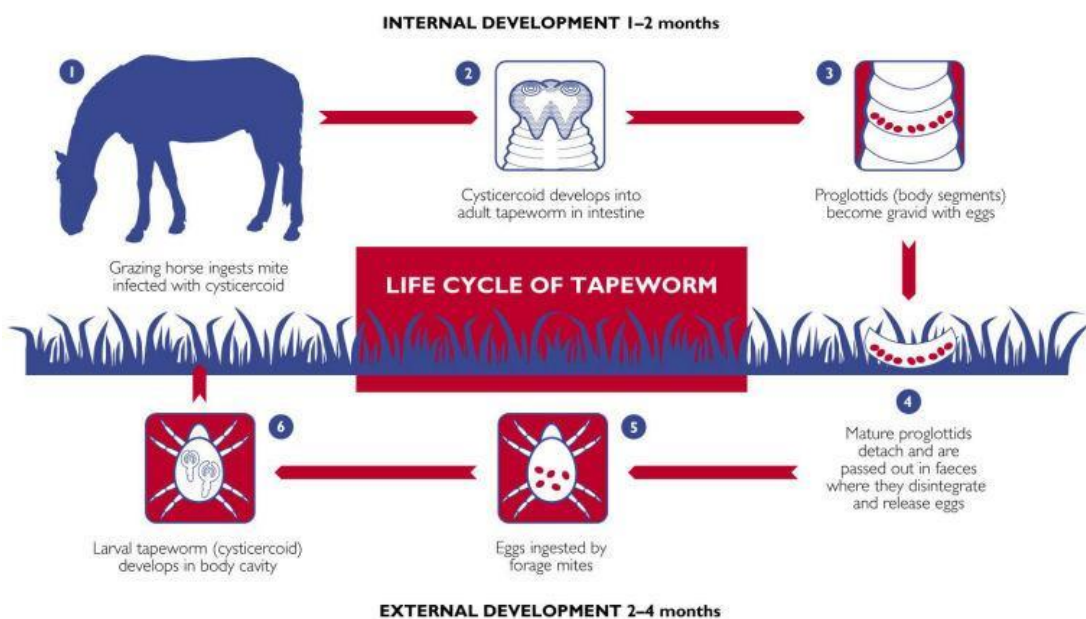
Dospělá tasemnice *A. perfoliata* měří 2,5 až 8 cm a je 1,5 až 2 cm široká. Kulovitý skolex *A. perfoliata* je vybaven čtyřmi kulovitými přísavkami a dosahuje velikosti až 3 mm. Jako jediná z tasemnic koní má *A. perfoliata* na skolexu kaudálně za přísavkami lalůčky, které jsou podobné oušku a velké asi 0,5 až 1 mm. V hostiteli jsou dospělé tasemnice uchyceny v kaudálním ileu, na ileocékální chlopni, v céku a vzácněji ve ventrálních slouhách velkého kolonu. Vývojový cyklus tasemnic rodu *Anoplocephala* je nepřímý. Spolu s výkaly odcházejí do vnějšího prostředí vajíčka.



Tato vajíčka jsou schopna přežít na pastvině až devět měsíců. Mezihostiteli jsou půdní roztoči čeledí Galumnidae, Oribatulidae a Carabodidae. Po pozření vajíček roztoči se onkosféra uvolní z vajíčka, pronikne do tělní dutiny roztoče a vyvíjí se zde v rozpětí jednoho až čtyř měsíců do infekčního stádia cysticerkoidu. Koně se infikují přijetím krmiva obsahujícího roztoče s cysticerkoidem. Během prepatentní periody, trvající šest až osm týdnů, se z cysticerkoidu vyvíjí dospělá tasemnice, která produkuje vajíčka vylučovaná výkaly (LUKEŠOVÁ, 1997).

Předilekční místo pro přichycení *A. perfoliata* ve střevě hostitele představuje oblast ileocékální chlopně. Také byla pozorována v případě vyššího počtu tasemnic ve střevě tendence ke shlukování. Patologické změny, které vznikají v místě uchycení tasemnice na sliznici, mají ložiskovitý charakter. Závažnost patologických změn roste proporcionálně s počtem přítomných parazitů. Spektrum změn sahá od zesílení a edém sliznice přes ulcerace a tvorbu granulační tkáň až po perforaci střevní stěny. Koně infikovaní nízkým počtem tasemnic nemusí vykazovat klinické příznaky onemocnění. Při vyšším napadení se objevují intermitentní koliky, průjem a vzácně peritonitida. Masivní infekce může být doprovázena progresivním hubnutím a anémií, ale příznaky akutní abdominální bolesti jsou pravděpodobnější než chronický průběh anoplocefalózy (VOJTKOVÁ *et al.*, 2006, FOGARTY *et al.*, 1994, CHRISTL, 1971, RODRIJUEZ-BERTOS *et al.*, 1999).

**Obrázek 3** Vývojový cyklus *Anoplocephala perfoliata*



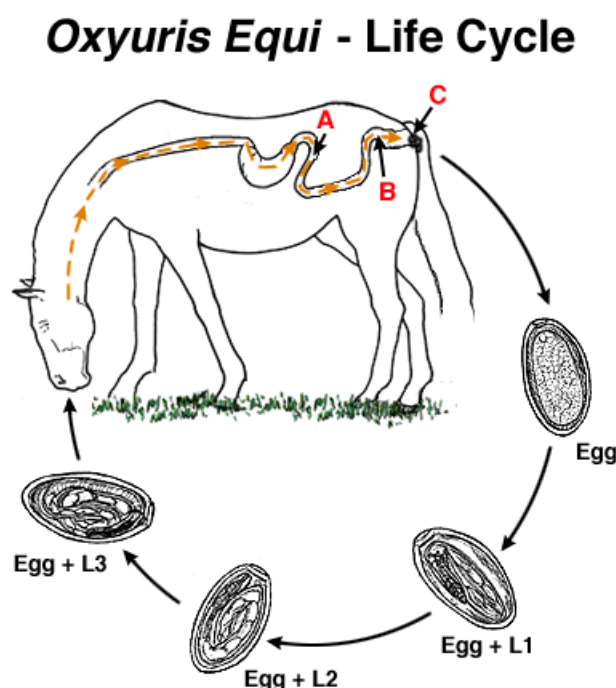
### 2.1.5 Roup koňský, *Oxyuris equi*

Mezi nejčastější druhy roupů parazitujících u koní se řadí *Oxyuris equi*, zřídka se vyskytuje *Probstmarzia vivipara*. Roupí parazitují především u starších jedinců ve slepém a tlustém střevě. Samičky jsou dlouhé 4 až 18 cm a migrují k řitnímu otvoru (WINTZER, 1999).

Samičky kladou kolem řitního otvoru koně nažloutlá vajíčka v pásech, které jsou vidět pouhým okem, a svědění koně nutí odírat si kořen ocasu. Přitom vajíčka spadnou do podestýlky, kde se za týden stanou infekční. Kůň pozře larvy, ty se tak dostanou do dutiny ústní a vyvíjejí se v tlustém střevě v dospělé jedince. Neustálé odírání kořene ocasu může vést k ekzematickým zánětům kůže (ENDE, ISENBÜGEL, 2006).

Diagnóza se zakládá na důkaze vajíček roupů nalepených v okolí řitního otvoru. Provádí se stěr z kůže nebo metoda za použití lepicí pásky. Běžné vyšetření výkalů je obvykle negativní, jak uvádí WINTZER (1999).

Obrázek 4 Vývojový cyklus *Oxyuris equi* podle JOHNSTONE (1998)



## 2.2 Parazitární kontrola v chovu koní

Ve stáji a na pastvinách probíhá část vývojového cyklu nejčastějších na koních parazitujících hlístic a tasemnic. Snahou chovatelů je proto minimalizace množství

těchto parazitů. Je prakticky nemožné vyhubit veškeré parazity, proto se mluví o kontrole nad parazity (ŠVEHLOVÁ, 2011a)

DUŠEK (2001) uvádí, že před vznikem závažnějších problémů způsobených endoparazity je důležité dodržovat preventivní opatření včetně pravidelné parazitologické kontroly výkalů ve specializovaných veterinárních laboratořích. Po té by mělo následovat odčervení antiparazitiky nebo i preventivně podávat antiparazitika dvakrát ročně.

Před tím, než se budou koně odčervovat, je vhodné udělat vyšetření výkalů na přítomnost vajíček parazitů. Vyšetření však může být méně průkazné, protože právě nejnebezpečnější parazité několik měsíců migrují tělem koně, než pohlavně dozrají a začnou vylučovat vajíčka, která by mohla být během vyšetření nalezena. Kůň tak může být masivně napaden parazity bez průkazu vajíček ve výkalech (ENDE, ISENBÜGEL, 2006).

### **2.3 Hygiena na pastvinách**

Cílem parazitární kontroly by mělo být mimo jiné přerušení vývojového cyklu určitých parazitů v danou dobu a za vhodných klimatických podmínek pomocí správného udržování pastvin (THOMAS, 2017).

Při pozorování defekace koní DURUTTYA (2005) zjistil, že koně ve volném prostředí (výběžích) defekují většinou na určitých místech ohraničené plochy. Zbývající část plochy zůstává relativně neznečištěná. Koně se nejčastěji pasou v místech co nejvíce vzdálených od ploch, které jsou využívány jako kaliště (DURUTTYA, 2005).

Základním ošetřením pastviny je pravidelné a časně odklizení trusu (min. 2x týdně). Dalším způsobem je bránování pastviny. Tímto způsobem se rozhrabou výkaly a larvy jsou tak vystaveny slunečnímu záření, které je zahubí. Teplota však musí být více než 30°C, jinak larvy přežijí a pouze se rozmístí po celé pastvině. Pastvina by neměla být přetěžována velkým množstvím zvířat, hrozilo by zamoření parazity. Vhodné je střídat pastviny nebo je využívat společně s koňmi a ovci nebo skotem, kteří jsou proti některým druhům parazitů rezistentní (např. malí strongylidé). Vhodné je vytvoření stejných věkových skupin koní na pastvině. Pokud se hříbata budou pást společně s dospělými koňmi na malé ploše, vystavují se tak většímu nebezpečí napadení larvami parazitů. Nejlépe je oddělit pastvu pro chovné klisny s hříbaty od ostatních starších koní (ČÍTEK A ŠANDERA, 1993).

U silně promořeného stáda by se koně neměli pouštět na pastvinu, dokud neuschne mokrá tráva, aby se zamezilo požití larev na stéblech. Pastvina pro koně by se neměla hnojit čerstvým koňským hnojem. Na jaře se všichni koně odčervují před vyvedením na pastvu, aby se pastvina hned zpočátku nezamořila parazity. Nebezpečný vývojový cyklus parazitů může proběhnout pouze tehdy, když se pastvina každý rok znovu znečistí vajíčky z výkalů koní. Pokud je to možné, je dobré pastvinu rozparcelovat a koně vždy po týdnu převádět na novou část, nebezpečí nakažení parazity se tak výrazně sníží. Osvědčilo se střídat na pastvině skot s koňmi, nebo je nechat pást společně (ENDE, ISENBÜGEL, 2006).

## **2.4 Antiparazitární program**

Parazitární kontrola je zásadním bodem v péči o koně. Základem boje proti parazitům většiny dospělých koní je odčervení dvakrát ročně – jednou na jaře proti strongylidům, na podzim proti strongylidům a tasemnicím. V první řadě by mělo odčervení předcházet vyšetření výkalů na množství vajíček parazitů a následně by mělo proběhnout vyšetření po odčervení. Účelem toho vyšetření je určit, který kůň vylučuje hodně vajíček a bude potřebovat dodatečně odčervit. Popřípadě aby se zjistilo, zda byla léčba účinná (BECKSETT, 2014).

Vědci prokázali, že selektivní odčervování dospělých koní je přínosem ke kontrole parazitů. Selektivní odčervení je záležitostí identifikace aktivní sezóny přenosu parazitů. Následně se zaměřuje na anthelmintické léčení. Doporučení je dělat každoroční test na snížení počtu vajíček ve výkalech bez ohledu na použitý lék. Existují selektivní rozdíly v metodách odčervení dle geografické polohy a místních podmínek. Dodržováním antiparazitárního programu lze předejít rezistenci (LOVING, 2014).

Hříbata jsou náchylná na parazity, kteří se u dospělých koní většinou nevyskytují. Jsou to především škrkavky. Důležité je odčervovat hříbata nejdříve od druhého až třetího měsíce života, neboť antiparazitika proti škrkavkám působí pouze na dospělé. Další odčervení by mělo proběhnout ve věku 5 až 6 měsíců věku. Dle vyšetření výkalů na přítomnost vajíček by se měl určit nejvhodnější odčervovací přípravek i vzhledem k možnosti napadení hříbat dalšími parazity jako jsou strongylidi (BECKSETT, 2014).

LANGROVÁ A JANKOVSKÁ (2001) doporučují selektivní léčbu, která je spojená s měsíčním sledováním počtu vajíček helmintů a následnou aplikací léčiva pouze koním s určitou intenzitou infekce. Dále se osvědčilo tzv. taktické léčení, tj. aplikace léčiva v době největší kumulace infekčních larev.

Studie anthelmintické rezistence potvrzují, že střídání odčervovacích přípravků, aniž by se zdokumentovalo, že použitý přípravek je skutečně účinný, vytváří rezistenci na všechny přípravky ve schématu.

Řádný management chovu koní by měl být nedílnou součástí odčervovacích schémat koní (WEST, 2009).

## 2.5 Anthelmintika

Anthelmintika jsou látky používané pro eliminaci helmintů z organismu. (LINCOVÁ A FARGHALI 2007)

Anthelmintika slouží jak k terapii helmintóz, tak i k preventivnímu tlumení populace parazitů. Ideální anthelmintikum by mělo být bezpečné, snadno dávkovatelné a aplikovatelné, se širokým spektrem účinku (BODEČEK *et al.*, 2017)

Kontrola helmintických infekcí je silně závislá na systematickém používání anthelmintik. Výhoda anthelmintických léků spočívá v přímé a silné účinnosti, snadno se používají, mají široké využití, jsou dostupné v mnoha účinných lécích a formách. Užívání anthelmintik by mělo být vždy směřováno k jasně danému účelu. U většiny parazitárních infekcí je cílem racionální léčby snížení počtu parazitů na co nejnižší úroveň (KASSAI, 1999).

Indikace anthelmintika může být terapeutická nebo léčebná, kdy je cílem zachránit život a léčit klinicky nemocná zvířata, dále pak profylaktická zaměřená na prevenci před zamořením pastvin a stájí vajíčky a larvami parazitů (KASSAI, 1999).

ENDE A ISENBÜGEL (2006) uvádí, že je vhodné střídat jednotlivé účinné látky léčivých přípravků. Všechny odčervovací prostředky by se měly používat uvážlivě. Nejspolehlivější metodou je podání pasty jednorázovým dávkovačem přímo do ústní dutiny koně.

### 2.5.1 Benzimidazoly

Benzimidazoly interferují s energetickým metabolismem parazitů na buněčné úrovni. Váží se na beta-tubuliny hlístic a brání tak tvorbě a prodlužování mikrotubulů. Parazit pak není schopen přijímat potravu (BRIGGS, 2004e).

Netobimin je neaktivní léčivá forma albendazolu, která je ve stejné třídě jako fenbendazol. V současné době se netobimin používá převážně u přežvýkavců. Při použití u koní se snížil počet vyloučených vajíček strongylidů až o 100 % (OKE, 2009).

Příkladem benzimidazolů je fenbendazol. Má dobrou účinnost proti škrkavkám. Avšak malí strongylidé jsou většinou vůči fenbendazolu rezistentní. Z tohoto důvodu se většinou používá u hříbat (THAL, 2014).

Jsou považovány za širokospektrální endoparazitika s nízkou toxicitou, nízkým dávkováním a širší účinností proti střevním parazitům. Jejich chemická povaha umožňuje jejich použití v celé řadě lékových forem, např. suspenze, pasta, pelety a prášek (BODEČEK *et al.*, 2017).

V České republice jsou pro koně schválené přípravky obsahující mebendazol (Telmin, Antiverm), febendazol (Panacur, Helmigal) (Švehlová, 2011b).

### 2.5.2 Tetrahydropyrimidiny

Mechanismus účinku spočívá v napodobení aktivity acetylcholinu, který iniciuje svalovou kontrakci. Účinek acetylcholinu na nervové buňky je krátký a dočasný. Tyto látky se však nerozloží a parazit není kvůli obrně schopen přijímat potravu a následně hyne nebo je vyloučen s výkaly z těla koně (BRIGGS, 2004e).

Pyrimidinové látky jsou účinné pouze proti dospělým hlístům ve střevě, proti vajíčkům a larvárním stadiím nepůsobí (REINMEYER, NIELSEN, 2013).

V České republice je přípravek Equistrong s účinnou látkou pyrantel embonát (Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, 2013).

### 2.5.3 Heterocyklické sloučeniny

V České republice se v žádném přípravku nepoužívá. Dříve se používal piperazin, který se podával nosojícnovou sondou (ŠVEHLOVÁ, 2011b).

Piperazin působí na depolarizaci svalových membrán, parazité jsou následně paralyzováni a nemohou přijímat potravu. Jeho účinek je pouze proti dospělcům (BRIGGS, 2004e).

#### 2.5.4 Makrocyklické laktony

V dnešní době jsou hojně používány makrocyklické laktony, které se dělí na avermektiny, zastoupen ivermektinem a milbemyciny, sem patří moxidectin (BODEČEK *et al.*, 2017).

Sloučeniny působí na specifická místa na nervových a svalových buňkách. Parazité pak nemohou přijímat potravu, neboť jsou paralyzováni. Laktony působí na dospělce, ale i na migrující larvy. Také působí na vnější parazity (onchocerky, habronemy, vši, roztoče). Nepůsobí ale proti tasemnicím (BRIGGS, 2004e).

V České republice jsou schváleny přípravky s účinnou látkou ivermectin (Ecomectin, Eqvalan, Noromectin, Eraquell, v kombinaci s praziquantelem jako Eqvalan Duo, Equimax, Equivern) a moxidectin (Equest, Equimoxin, v kombinaci s praziquantelem Equest Pramox)(ŠVEHLOVÁ, 2011b; Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv).

#### 2.5.5 Izochinolony – pyroziny

Jedinou látkou z této skupiny využívanou u koní je praziquantel. Tato látka působí pouze proti tasemnicím (REINMEYER, NIELSEN, 2013).

jeho účinek spočívá v narušení vnější membrány tasemnice a parazit není schopen udržet rovnováhu tekutin a chemických látek v těle (BRIGGS, 2004e).

### 2.6 Homeopatie

Homeopatie je především léčebnou metodou, která klinicky využívá fenoménu podobnosti a která používá léčivých látek v malých nebo infinitenzimálních množstvích (JOUANNY *et al.*, 1993).

Hahnemann zjistil, že příznaky a symptomy nejsou samotnou nemocí, ale jsou to spolehlivé indikátory pro léčení nemoci (CHAPPELL, 1995).

Každý homeopatický lék je zředěná, potencovaná substance, která pochází z přírody – všeobecně známými zdroji jsou minerální látky, kovy, rostliny a živočichové (CHAPPELL, 1995).

Homeopatickým lékem lze léčit onemocnění, jež vykazují příznaky, které je schopen lék vyvolat v neřaděném stavu. Krátce řečeno, co jako původní látka vyvolává, to jako homeopatikum léčí. Čili podobné se léčí podobným. Homeopatické léky působí v souladu s přírodou, při onemocnění organismu významným způsobem

zvyšují jeho schopnosti se s probíhajícím onemocněním vyrovnat. Alopatické léky naopak působí přímo proti příčině, která nemoc vyvolává, a organismus v jeho schopnosti vyrovnat se s onemocněním nijak nepomáhají. Svými vedlejšími účinky ještě organismus zatěžují, neboť ten se kromě onemocnění samého musí vyrovnat s nepřirozenou chemickou látkou, kterou musí z těla vyloučit. V případě léčby homeopatie působí tak, že zvyšuje schopnosti organismu vyrovnat se s infekcí a dosáhnout opět rovnovážného stavu, tedy zdraví (ŠVAŘÍČKOVÁ, HOLZBAUER, 2011).

Léky mají dvě základné fáze působení nazývané primární a sekundární účinky. Primární účinek je přímé působení léku na tělo, sekundární účinek je reakce těla na primární účinek. Je důležité přistupovat ke každému pacientovi jako k jednotlivci. Při výběru léku se musí zohlednit několik charakteristických symptomů a podle toho se hledá vhodný lék.

Homeopatické léky se připravují potentizací – ředěním a protřepáváním. Děje se tak pomocí desetinásobných (potence X) nebo stonásobných (potence C) kroků ředění. Čím více zředěná potence, tím silnější se lék stává. Je to způsobeno protřepáváním – energickým třesením po každém rozředění. K vyvolání léčivého impulsu je využíván sekundární účinek léku, jinak řečeno je to reakce těla na lék, a ne lék sám, co nakonec vyléčí tělo. (HAMILTON, 2008).

Bylo by velice vhodné, aby se oba způsoby léčby vhodně doplňovaly (ŠVAŘÍČKOVÁ, HOLZBAUER, 2011).

MATHIE *et al.* (2010) uvádí, že homeopatii lze využívat u koní v případě onemocnění jako je artritida, headshaking, laminitida, dušnost, dermatitida, sarkoidóza a Cushingův syndrom.

## **2.7 Veterinární homeopatie**

Veterinární homeopatie je lékařská disciplína, ve které se zvířata léčí podáváním takových látek, které jsou schopny produkovat klinické příznaky u zdravých zvířat, podobně jako u léčených zvířat. Tyto látky jsou podávány terapeuticky v navrhovaných dávkách. Klinické a neoficiální důkazy naznačují, že veterinární homeopatie může být přínosná. Některé používané látky mohou být v nevhodných dávkách toxické. Proto by měl veterinární homeopatii provozovat pouze zkušený veterinář (BROWN, 2001).



### **2.7.1 PVB Verminózní stavy**

PVB Verminózní stavy je homeopatickou veterinární specialitou léčící všechny projevy verminóz a parazitárních onemocnění obecně. Jeho jednotlivé součásti nelze označovat jako látky schopné usmrtit parazity, nýbrž jako terénní modifikátory organismu. Jako takové podporují přirozené obranné pochody napadeného organismu, který se s onemocněním nejen nejlépe vrovňuje, ale zejména zvyšuje svoji obranyschopnost proti případným recidivám.

Složkou těchto přípravků je i homeopatické ředění připravené z vlastních parazitujících červů (*Ascaris*, *Toenia*, *Oxyurus*). Každá z těchto látek působí na svůj ekvivalent specificky. Dalším příkladem složek přípravku PVB - Verminózní stavy jsou *Cina*, *Sabadilla*, *Spigelia Anthelmia*, *Cuprum oxydatum*, *Granatum*, *Sulfur*. Každá látka má své určité dávkování (ISSAUTIEROVÁ, 1995).

### **2.8 Nematofágní houby**

Nematofágní houby jsou volně žijící půdní organismy, které mohou účinně zabít parazitické larvy ve stolici. Některé z těchto druhů plísní mají kyselé rezistentní spory, které mohou procházet střevním traktem koně nebo přežvýkavců. To znamená, že můžete spory podávat zvířatům a zajistit, aby skončily ve výkalech s vajíčky parazitů a larvami. Přestože za posledních 25 let bylo s těmito houbami provedeno mnoho výzkumů, zatím žádný z těchto produktů není komerčně dostupný (NIELSEN, 2017).

### **2.9 Přírodní odčervení koní**

V některých případech je vhodné kombinovat přírodní odčervení s chemickým. Lze tak výrazně ulehčit organismu koní. Při dodržování všech antiparazitních zásad je možné se chemickému odčervení vyhnout zcela.

Anthelmintika mohou buď zničit parazity v trávicím traktu, nebo je vyhnat. Některá přírodní antiparazitika jsou však velmi silná a je nutné je velmi opatrně dávkovat a například některá nejsou vhodná pro březí klisny. Mezi používaná přírodní antihelmintika se řadí pelyněk, dýňová a melounová semena, mrkev, řepa, měsíček zahradní, česnek, zázvor, semena fenyklu (BERGEROVÁ, 2011).

## 2.10 Rezistence parazitů na anthelmintika

Pro potlačování výskytu parazitických červů chovatelé používají prakticky jen chemické přípravky. Jejich neuvážené využívání vedlo v řadě zemí k vytvoření rezistence, která léčbu znemožňuje (JEDLIČKA, 2015).

Rezistence na anthelmintika je definována jako existence více jedinců v rámci populace helmintů, kteří jsou schopni snášet terapeutickou dávku léčiva ve srovnání s citlivou populací stejného druhu parazita (KAPLAN, 2002).

Vznik rezistence je komplexní problém. Podílí se na něm jak nízké dávky léčiva, používání stejné účinné látky po delší dobu a častá léčba všech jedinců ve stádu, tak vysoká koncentrace zvířat (JEDLIČKA, 2015).

Rezistence je dědičná (WOLSTENHOLME *et al.*, 2004). Její odlišné projevy často komplikují možnou detekci, ale na druhou stranu ukazují na mnoho procesů, které se mohou na vzniku rezistence podílet. Protože paraziti existují v rozsáhlých populacích a mají velkou tendenci ke genetické variabilitě, rezistence nastane díky selekci dědičně rezistentních jedinců (JAMES *et al.*, 2009).

O tom, že je odčervovací přípravek účinný, se dá hovořit v případě, pokud redukuje parazity s minimálně 95% spolehlivostí. Jestliže je redukce na úrovni do 80 %, začínají se v populaci parazitů kumulovat rezistentní alely. Nižší účinnost pak ukazuje na neefektivní léčbu. Návrat k plně citlivosti dosud nebyl popsán (JEDLIČKA, 2015).

Anthelmintická rezistence se zdá být omezena na čeled' *Cyathostominae*, která u koní parazituje nejčastěji. Rezistence *Cyathostominae* na benzimidazol je rozšířená po celém světě, rezistence na pyrantel se jeví jako stále častější. Doposud však nejsou zprávy o rezistenci vůči ivermectinu u nematodních parazitů navzdory více než dvaceti letům používání. Parazitologové se shodují v názoru, že je rezistence v budoucnu nevyhnutelná, vzhledem k tomu, že je ivermectin nejpoužívanější účinná látka pro dehelmintaci koní (KAPLAN, 2002).

NOVÁKOVÁ A KOUDELA (2006) ve své studii zjistili rezistenci na benzimidazolová anthelmintika u koní ve čtyřech ze sedmi sledovaných chovů koní na Moravě.

BRADY A NICHOLS (2009) uvádí, že mezi významné parazity koní, u kterých byla oznámena rezistence alespoň na 1 třídu anthelmintik, patří *Parascaris equorum* a malí strongylidi.

Pro definování anthelmintické citlivosti na *P. equorum* a *Cyathostominae* se využívá FECRT (faecal egg count reduction test). Principem je stanovení kvantitativních počtů vyloučených vajíček v den léčby a následně stanovení počtu vajíček ve výkalech za 10 až 14 dní po provedené léčbě. (PEREGRINE *et al.*, 2014).

Na vznik rezistence může mít vliv dlouhodobé podávání jednoho typu anthelmintika (WOLSTENHOLME *et al.*, 2004). Dávkování anthelmintika musí vycházet z doporučení výrobce. Obecně platí zásada raději mírně předávkovat než aplikovat nedostatečnou dávku. Poddávkování umožňuje přežití některých jedinců parazitů, kteří pak stojí u zrodu nové rezistentní populace (BODEČEK *et al.*, 2017).

Doporučené zásady, které mohou vzniku rezistence předejít anebo aspoň její nástup oddálit spočívají v dodržování plánu dehelmintace, tj. neodčervovat častěji, než je potřebné, vyhnout se poddávkování léčiva, střídat dle možnosti anthelmintika s různým mechanismem účinku, dodržovat opatření při přesunech zvířat a pravidelně monitorovat účinnost anthelmintik. Základní zásadou účinné terapie je koprologická diagnostika, která dává obraz o výskytu druhů parazitů, tak i o intenzitě nakažení. Neúčinná terapie u koní může být způsobená mimo snížené jakosti přípravku špatnou aplikací resp. poddávkováním a výskytem rezistentních kmenů parazitů k účinku antiparazitika. Včasná diagnostika nástupu rezistence pomůže při stanovení účinné léčby. Doporučeným testem pro veterinární praxi diagnostiky anthelmintické rezistence nematod koní je test redukce počtu vajíček v trusu (FECRT; Faecal egg count reduction test)(KAPLAN, 2005).

### 3 Materiál a metodika

Sledování bylo prováděno na vzorku 20 koní ustájených na farmě Újezd v jižních Čechách. Farma je z části soběstačná v zajišťování objemného krmiva. Hospodaří na 97 ha travních porostů, z nichž je přibližně 15 ha využíváno jako pastviny pro odchov koní. Část objemných krmiv a stelivo nakupuje od místních farmářů. Na farmě je ustájeno 36 koní. Na pastvinách je odchováváno 25 mladých koní a 10 březích klisen. Koně jsou zde chováni od hříbat až po koně ve výcviku. Následně se účastní skokových soutěží a jsou pak prodáváni novým majitelům v České republice i v zahraničí. Koně, kteří byli využiti k výzkumu, měli všichni stejný management. Pásli se ve stejných výběžích po celou dobu výzkumu. Pastvina je rozdělena na 3 velké výběhy, 7 menších výběhů a 2 padoky. Do těchto výběhů byli koně dle potřeby pouštěni. Výběhy jsou ošetřovány jednou ročně na jaře vláčením lučními branami, výkaly nejsou odklizeny.

Všichni koně jsou dvakrát ročně odčervováni. V jarním období se používá účinná látka pyrantel embonát v přípravku Equistrong. Pro podzimní či zimní odčervení koní se vybírá účinná látka ivermectin v kombinaci s paraziquantem v přípravku Equimax.

Péče o koně během celého roku je stejná. Ráno jsou koně krmeni jadrným krmivem. Během krmení jadrnými krmivy koně dostávají seno. Po ranním krmení jsou koně pohybováni buď pod sedlem či na lonži nebo jsou vypuštěni do výběhu na část dne. Koně stojí v samostatných boxech stlaných slámou. Každý den se boxy kydají. Krmná dávka je složena ze sena, mačkaného ovsa a spařeného ječmene. Dle ročního období a zátěže koní se přikrmují cukrovarské řízky, sladový květ nebo kukuřice. Někteří koně dostávají speciální doplňkové krmivo v podobě granulí či müsli pro zvýšenou potřebu energie. Jadrným krmivem se krmí koně třikrát denně, senem pak dvakrát denně. Každý kůň má v boxu solný liz.

**Obrázek 5 Dvůr Újezd a pastviny, jižní Čechy, zdroj mapy.cz**



Po koprologickém vyšetření před odčervením na jaře 2017 byli koně rozděleni do dvou skupin dle zhruba stejné míry infekce parazity. První skupinu tvořili koně, kterým se podával homeopatický přípravek PVB ETAT 30K VERMIUEX + STRONGYLIDI. Homeopatický přípravek byl vytvořen jako izopatický preparát, jehož příprava byla na základě homeopatického ředění, ve kterém byl použit vzorek obsahující vajíčka strongylidů z daného chovu. Druhá skupina byla považována za kontrolní a nedostávala žádný homeopatický preparát.

Ošetření koní homeopatickým přípravkem bylo prováděno jedenkrát za týden v průběhu celé pastevní sezóny 2017. Pokaždé byl aplikován 1 ml injekčně každému koni ze skupiny. Koprologická vyšetření výkalů se prováděla v jednotlivých sezónách roku.

Na konci pastevní sezóny byl proveden pokus podávání homeopatického přípravku po dobu 8 dní. Každý den byl aplikován 1 ml injekčně do ústní dutiny každému koni z homeopatické skupiny.

Ke koprologickému vyšetření byla od všech 20 sledovaných koní odebrána čerstvě vyloučená skybala, která byla uložena do samostatného sáčku a byla dopravena do laboratoře. V případě, že se výkaly odebíraly den předem, uložil se vzorek do chladničky při teplotě do 8°C. Sáčky byly označeny jmény konkrétních

koní. Koprologické vyšetření probíhalo po celou dobu v laboratoři Zemědělské fakulty Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích.

**Tabulka č. 1 Složení sledovaných skupin koní**

<b>Homeopatická skupina</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Věk (roky)</b>	<b>Pohlaví</b>
Atila 2	slovenský teplokrevník	5	valach
Blair DK	slovenský teplokrevník	4	klisna
Burberry Brit	holandský teplokrevník	18	klisna
Diarada DK	oldenburský teplokrevník	8	klisna
Ellí	český teplokrevník	13	klisna
Halile Fomia	holandský teplokrevník	5	klisna
Jaikiri	slovenský teplokrevník	4	klisna
Londondery DK	slovenský teplokrevník	4	valach
Pearl Blue DK	slovenský teplokrevník	4	klisna
Urschulla	holandský teplokrevník	6	klisna
<b>Kontrolní skupina</b>			
Crosby DK	oldenburský teplokrevník	6	hřebec
Denzel	český teplokrevník	5	valach
Elton Chrastiny	holandský teplokrevník	8	valach
Giacomo DK	slovenský teplokrevník	3	valach
Giovany DK	slovenský teplokrevník	3	valach
Guappo DK	slovenský teplokrevník	3	valach
Guissepe DK	slovenský teplokrevník	3	valach
Gwendoline	slovenský teplokrevník	4	klisna
Helle	holandský teplokrevník	5	valach
Madeline DK	slovenský teplokrevník	5	klisna

Samotné koprologické vyšetření probíhalo metodou flotace.

Pracovní postup flotace a výpočtu EPG (eggs per gram) v McMasterově komůrce:

1. do trvale označené nádoby vložíme 4 g výkalu, přidáme 26 ml vodovodní vody a pečlivě promícháme

2. suspenzi převedeme přes čajové sítko s vrstvou gázy do jiné označené nádoby
3. obsah, který zůstal na gáze, vyhodíme
4. po filtraci odebereme 10 ml suspenze do centrifugační zkumavky
5. centrifugujeme 5 minut při 1 200 RPM
6. opatrně slijeme supernatant
7. těsně před počítáním propagačních útvarů (vajíček helmintů) k sedimentu přilijeme flotační medium (nasycený NaCl + 500 g glukózy na 1 litr NaCl) na konečný objem 4 ml
8. Pasteurovou pipetou obsah opatrně promísíme, tak aby se v suspenzi nevytvořily bubliny
9. pipetou nabereme z vrchu zkumavky cca 1,5 ml vzniklého roztoku a naplníme oba oddíly McMasterovy komůrky tak, aby byl zaplněn vždy celý prostor komůrky
10. před vlastním počítáním necháme McMasterovu komůrku 5 min stát, aby přítomné propagační útvary vyflotovaly do horní vrstvy
11. součet nalezených vajíček v obou oddílech McMasterovy komůrky (počítáme pouze vajíčka, která se nacházejí uvnitř vyznačeného čtverce) vynásobíme číslem 25
12. výsledek udává EPG (Eggs per Gram – počet vajíček v 1 g výkalu) (BRIGGS, 2004b).

**Tabulka č. 2 Intenzita infekce (hodnocena dle následující tabulky)**

Parazit	negativní	Slabá infekce +	Střední infekce ++	Silná infekce +++
Malí strongylidé	0	≤ 200	200-500	≥ 500
Velcí strongylidé	0	≤ 200	200-500	≥ 500

K dispozici byly počty EPG, proto bylo možné rovněž stanovit účinnost antihelmintik a případné rezistence. byl znám EPG přerd terapií a po terapii, z čehož se dala procentuálně vyjádřit účinnost daného antihelmintika. Pro jednotlivé účinné látky antihelmintik platí:

**Tabulka č. 3 Účinnost jednotlivých druhů antihelmintik - stanovení rezistence**

Antihelmintikum	bez rezistence – lék je účinný	předpokládaná rezistence	rezistence
Benzimidazoly	>90%	90-80%	<80%
Pyrantel	>90%	90-80%	<80%
Makrocyclické laktony	>95%	95-80%	<85%

Procentuální úspěšnost jednotlivých antihelmintik se vypočítá podle vztahu:

$$\left( \frac{\text{počet vajíček před odčervením} - \text{počet vajíček po odčervení}}{\text{počet vajíček před odčervením}} \right) \times 100$$

(NIELSEN, 2012).

Pro statistické vyhodnocení byl použitý program Statsoft Statistica 12 a Microsoft Excel 2013.



## 4 Výsledky a diskuse

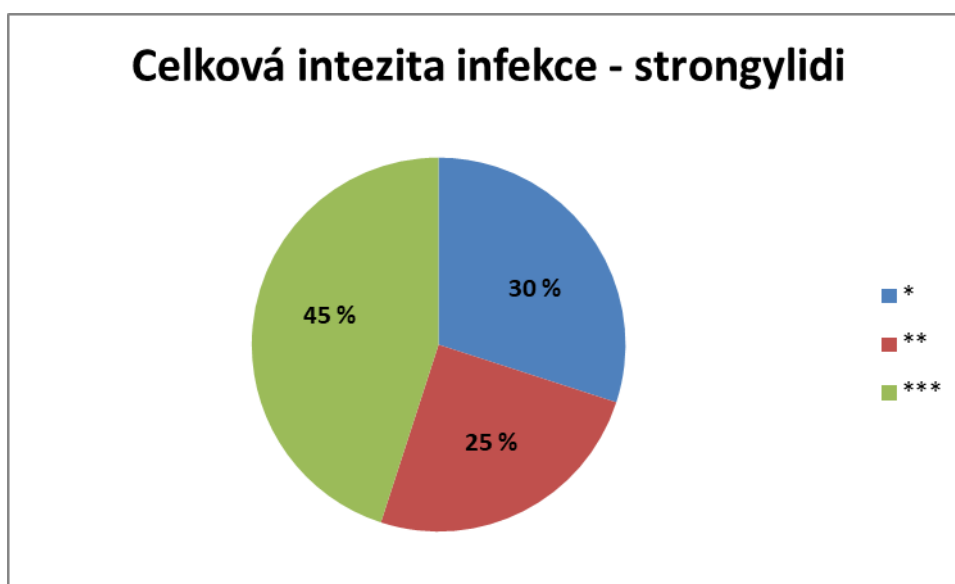
### 4.1 Kontrolní rozbor před odčervením na jaře 2017

Cílem jarního rozboru v roce 2017 bylo stanovení míry infekce parazitů u vybraných koní před plánovaným odčervením. Následně bylo provedeno odčervení všech vybraných koní léčivým přípravkem Equistrong s účinnou látkou pyrantel embonát. Poté byli koně rozděleni do dvou skupin podle zjištěné míry infekce na kontrolní a homeopatickou skupinu.

Při vyšetření vzorků pomocí McMaterovy komůrky byla nalezena vajíčka velkých a malých strongylidů. Pro potřeby diplomové práce se počty vajíček obou druhů sčítaly dohromady. Následně byla stanovena intenzita infekce.

Alopatický přípravek byl podán ve formě pasty v jednorázové stříkačce per os každému koni.

Graf č. 1 Celková intenzita infekce všech koní před odčervením – jaro 2017



Vyšetřením výkalů byl zjištěn průměrný počet EPG 621 u všech koní. Nejvyšší hodnota EPG 2475 byla zjištěna u koně Giovanni DK. Negativní výsledek nebyl zjištěn u žádného z koní. Slabá infekce s označení + byla zjištěna u 30 % jedinců. EPG 200 – 500, tedy ++ (střední infekce) mělo 25 % koní. Nejvíce infikovaní označených +++ (silná infekce) bylo 45 % koní.

BRIGGS *et al.* (2004) uvádí ve svých výsledcích, že vajíčka malých strongylidů tvořila 95 % až 99 % všech nalezených vajíček parazitů u zkoumaného vzorku koní. Lze tak předpokládat, že jsou všichni koně infikováni tímto parazitem. FRANCISCO *et al.* (2009) zjistili 89 % koní nakažených strongylidii.

Při chovu koní nejen na pastvinách, ale i ve stáji na podestýlce je vysoké riziko infekce koní, například pozřením larev, které se vylíhly z vajíček ve výkalech v boxech, které nebyly řádně vyčištěny či z kontaminovaného krmiva výkaly. LOVE *et al.* (2016) zjišťovali přítomnost a rozvoj parazitů čeledi *Cyathostominae* na uměle vytvořených vzorcích podestýlky a travního porostu, do každého vzorku byl přidán vzorek skybala koní. Z výsledků bylo známo, že se larvy parazitů vyvinuly až do infekčního stadia L3.

BECHER *et al.* (2010) poukazuje na vhodnost provádění koprologického vyšetření výkalů před použitím anthelmintik. Na základě výsledků rozboru lze stanovit, kterým koním bude podán alopatický přípravek. Byla stanovena hranice 250 EPG, od které je nutné koně odčervit, tím se snížila potřeba chemické léčby koní o 54 % oproti rokům, kdy se koně odčervovali plošně.

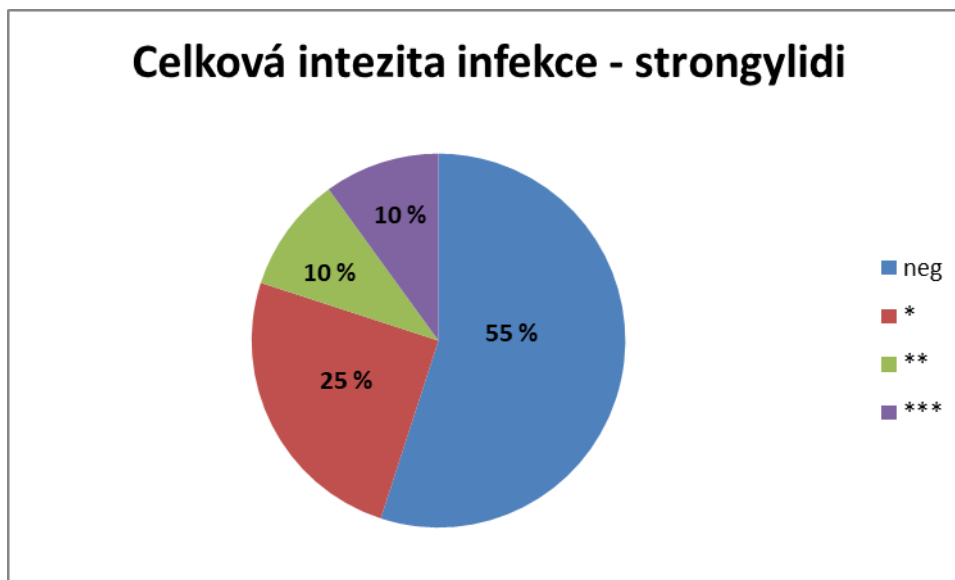
TRAVERSA *et al.* (2012) zjišťovali míru parazitární infekce koní ve Francii. Celková míra infekce činila 53 %, přičemž na všech farmách kromě jedné byla zjištěna přítomnost malých strongylidů.

Zjištění počtu EPG před podávání anthelmintika a zároveň podávání preparátu na základě odhadu hmotnosti může zajistit vyšší účinnost anthelmintika. Sledovaná skupina koní měla před podání anthelmintika průměrnou hodnotu EPG 607. Po podání preparátu s účinnou látkou ivermectin se snížil počet EPG v průměru na 17 (ROSANOWSKI *et al.*, 2017).

## 4.2 Kontrolní rozbor po odčervení na jaře 2017

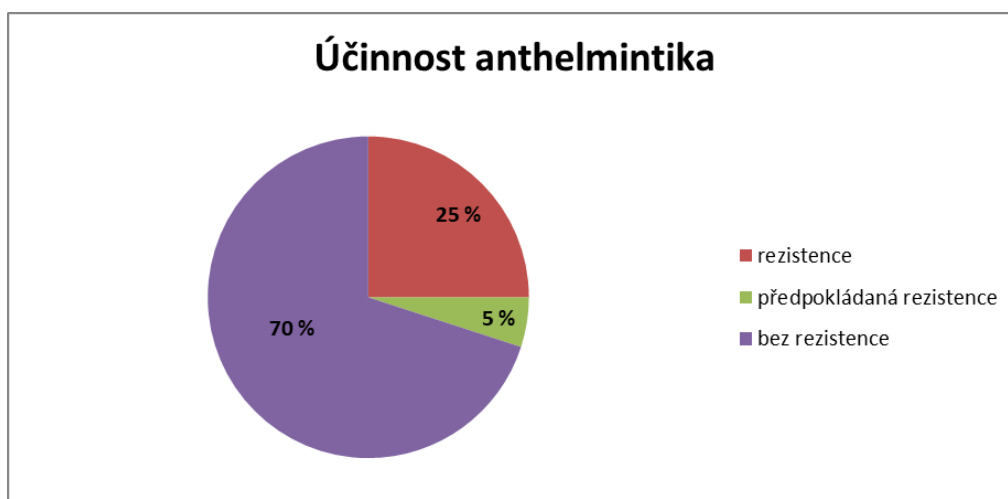
Po provedeném odčervení preparátem s účinnou látkou pyrantel embonát na jaře 2017 byl proveden kontrolní rozbor pro zjištění účinnosti tohoto preparátu.

Graf č. 2 Celková intenzita infekce všech koní po odčervení – jaro 2017



Byla zjišťována účinnost alopatického přípravku za 14 dní po podání koním. Z výsledků je známo, že 55 % koní nevylučovalo žádná vajíčka parazitů. U těch bylo odčervení účinné. 45 % koní vylučovalo vajíčka strongylidů. Intenzita se pohybovala v rozmezí 25 – 1850 EPG. Nejvyšší hodnota činila 1850 EPG u koně Denzl. Ten byl po dohodě s veterinářem znovu odčerven, tentokrát přípravkem Equimax s účinnou látkou ivermectin. Průměrný počet EPG u koní, kteří byli infekční, činil 422. Celkový průměr EPG činil 190.

**Graf č. 3 Účinnost podaného anthelmintika Equistrong**



Díky známým počtům EPG před a po odčervení lze vyhodnotit účinnost anthelmintika podle tabulky 3. U 70 % koní byla účinnost vyšší než 90 %, tedy bez rezistence. Rezistenci lze předpokládat u 5 % koní (účinnost 80-90 %). Dle výpočtů bylo zjištěno, že se u 25 % koní vyskytuje rezistence na účinnou látku pyrantel embonát (účinnost nižší než 80 %). Při aplikaci odčervovací pasty per os může dojít k vyplivnutí pasty, a tak kůň nepozře potřebnou dávku účinné látky. Dochází tak k poddávkování. Nižší účinnost pyrantel embonátu se může připisovat i špatně odhadnuté hmotnosti koně, díky které kůň dostane nižší dávku účinné látky.

Střevní strongylidé jsou nejčastějšími parazity koňovitých, kvůli jejich celosvětovému vysokému výskytu roste i rezistence vůči používaným lékům. Dle výzkumu SANNA *et al.* (2016) bylo zjištěno, že účinnost pyrantel embonátu na vzorku koní v Itálii byla 98,8 %, tudíž zde není patrná rezistence na tuto účinnou látku. Výsledky této studie nejsou shodné s našimi výsledky.

Dle SCARE *et al.* (2018) se vyskytuje čím dál více odolnost vůči benzimidazolu a tetrahydropyrimidinové třídě léčiv po celém světě. Vědci zkoumali účinnost léčby kombinovaným preparátem obsahující benzimidazolové a pyrantelové produkty. Při počátečním rozboru byla účinnost nižší než 70 %, následovalo zvýšení účinnosti, poté došlo k významnému poklesu účinnosti (42 %).

Při denním podávání pyrantel tartarátu koním byl zjištěn účinek této látky na snížení počtu dospělých jedinců strongylidů v lumen střeva. Procento účinnosti na snížení vajíček ve výkalech se pohybovalo v rozmezí 84 % až 99 % při současném zlepšení zdravotního stavu koní (REINEMYER *et al.*, 2014).

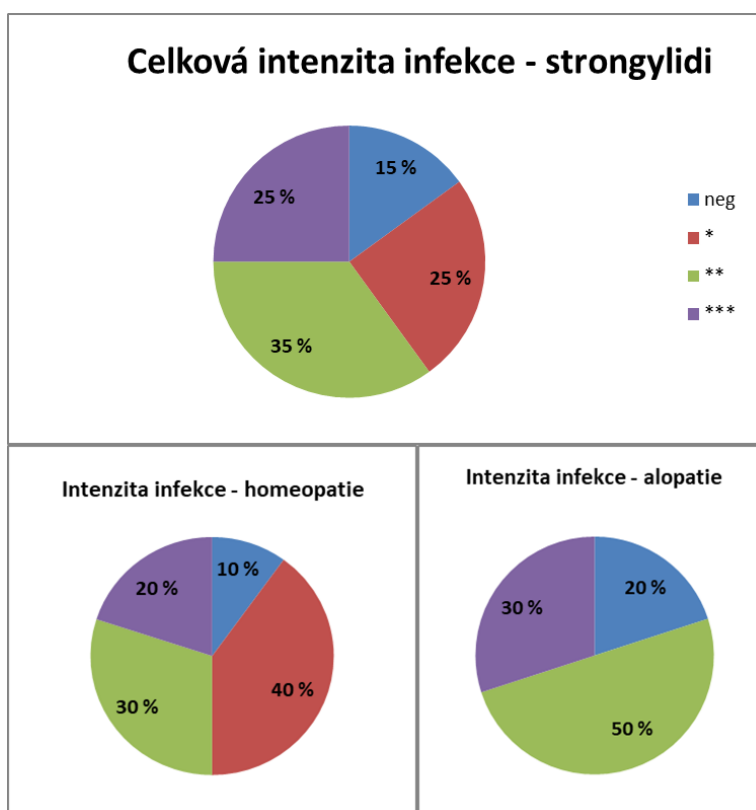
ARMSTRONG *et al.* (2014) popisují ve své studii výskyt rezistence *P. equorum* na pyrantel embonát na jedné farmě z pěti sledovaných.

KORNAS *et al.* (2015) zjistili, že méně než 10 % odchylky pro vajíčka strongylidů této populace mělo genetický původ rezistence.

#### 4.3 Kontrolní rozbor na konci pastevní sezóny 2017

Na konci pastevní sezóny 2017 byl proveden kontrolní rozbor ke zjištění aktuální prevalence parazitóz u obou skupin koní.

Graf č. 4 Celková intenzita infekce obou skupin koní na konci pastevní sezóny 2017



Z celkového počtu koní bylo 15 % bez výskytu vajíček ve výkalech. 20 % koní mělo slabou infekci, 40 % koní mělo střední intenzitu infekce, 30 % koní mělo silnou infekci.

V homeopatické skupině se vyskytlo 10 % koní negativních oproti kontrolní skupině, kde bylo 20 % koní negativních. V kontrolní skupině se nevyskytl žádný případ koní se slabou infekcí, zatímco u koní v homeopatické skupině to bylo 40 %. Nepoměr skupin se projevil u střední infekce, kde byl výskyt této intenzity u 30 %

koní z homeopatické skupiny, u kontrolní skupiny to bylo 50 % koní. Koně homeopatické skupiny měli ve 20 % případů silnou infekci, u kontrolní skupiny to bylo 30 %. Hodnoty EPG u homeopatické skupině byly v rozmezí 0 – 625 a u kontrolní skupiny se hodnoty pohybovaly od 0 do 1800.

Průměrný počet EPG homeopatické skupiny činil 270. Po podávání homeopatického přípravku během pastevní sezóny 2017 se u 6 koní zvýšil počet EPG, který dosáhl nejvyšší hodnoty 625 u valacha Atily 2 (před podáváním homeopatik bylo EPG 0) a u klisny Hallile Fomia byl počet EPG 550 (před podáváním homeopatik bylo EPG 0). Zbylé 4 případy zvýšení počtu EPG se pohybovaly v průměru 280 EPG, tedy ve střední infekci.

V jednom případě se u klisny Burberry Brit zvýšil počet EPG z hodnoty 0 pouze na 25.

Ke snížení počtu EPG došlo u dvou klisen. Klisna Ellí měla před podáváním homeopatik hodnotu EPG 150. Po proběhlé dosavadní léčbě došlo ke snížení na hodnotu EPG 100. Klisna Pearl Blue měla EPG 475 před léčbou, po dosud proběhlé léčbě se snížila hodnota na 300 EPG.

Klisna Diarada DK byla po podávání homeopatik negativní na nález vajíček strongylidů.

Průměrný počet EPG v kontrolní skupině vykazoval hodnotu 505. Nejvyšší hodnotu EPG 1800 měl valach Giacomo DK. Pro jeho zhoršený zdravotní stav byl valach odčerven přípravkem Equimax s účinnou látkou ivermectin. U koní v této skupině došlo k nárůstům EPG od 0 až po 1800. Ve dvou případech byl rozbor výkalů negativní.

Hygiena pastvin je již dlouho uznávaná jako nejúčinnější způsob parazitární kontroly. Pokud lze výkaly efektivně odklízet, anthelmintická léčba nemusí být vůbec nutná. Důležité je dostat do povědomí majitelů, jak nejlépe kombinovat hygienu pastvin s anthelmintickou léčbou (MATTHEE *et al.*, 2002). Při pravidelném odstraňování výkalů z pastvin se snížil průměr vylučovaných vajíček u sledovaných koní ve Velké Británii (TZELOS *et al.*, 2017). Další možností je využití tzv. dravé houby *Duddingtonia flagrans*, která může při zkrmování koním výrazně snížit vývoj a přežití larev strongylidů v životním prostředí (LARSEN, 1999).

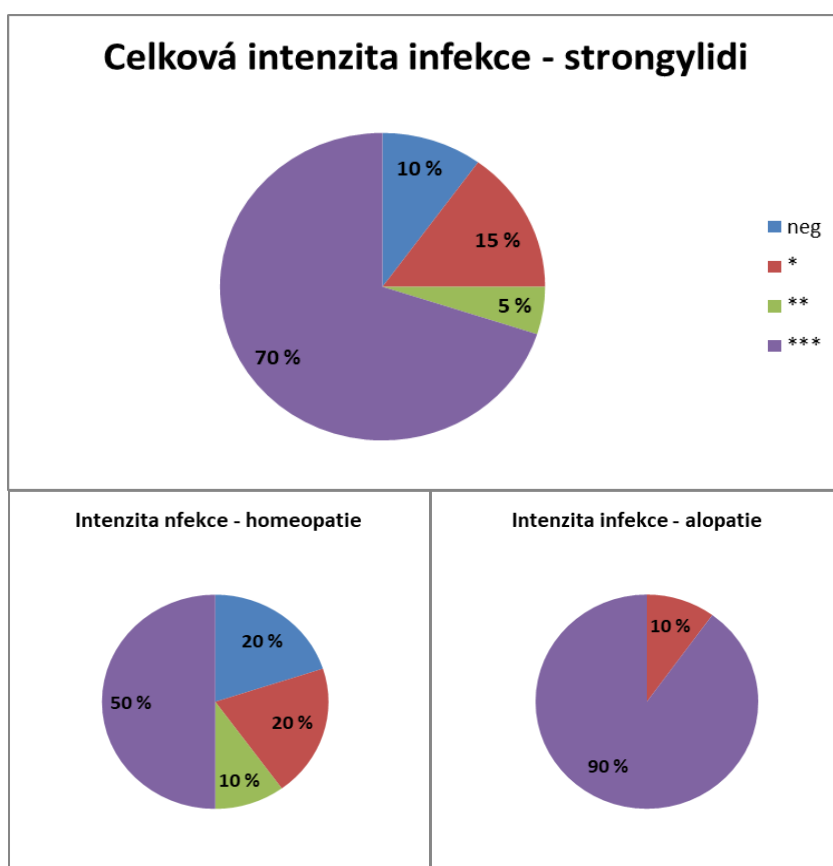
Dle EYSKER (2008) jsou toho názoru, že lze vyzorovat koně, kteří by mohli zamořovat pastviny vajíčky parazitů více než ostatní koně ze stáda, proto je vhodné provádět koprologické rozборы na výskyt parazitů u všech koní ve stádě.

Správným ošetřováním pastvin lze snížit možnost infekce parazity. Ošetřování pastvin provádí 55 % dotazovaných chovatelů koní v Itálii (PAPINI *et al.*, 2015).

#### 4.4 Kontrolní rozbor na podzim 2017

Kontrolnímu rozboru na podzim 2017 předcházela osmidenní terapie homeopatické skupiny. Každému koni z této skupiny byl podán 1 ml homeopatického preparátu per os každý den.

Graf č. 5 Celková intenzita infekce obou skupin koní – podzim 2017



U kontrolní skupiny došlo ke zvýšení počtu EPG, mimo koně Giacomo DK, který byl po poslední rozboru odčerven z důvodu horšího zdravotního stavu a vysokého počtu EPG. Průměrný počet EPG u této skupiny činil 1088. Nejvyšší hodnota EPG této skupiny bylo 2225. Z uvedeného grafu je patrné, že v kontrolní skupině nebyl ani jeden kůň negativní. Naproti tomu v homeopatické skupině bylo 20 % koní negativních.

V kontrolní skupině mělo pouze 10 % koní slabou intenzitu infekce oproti homeopatické skupině, kde bylo 20 % koní se slabou invazí. Střední invazi mělo v homeopatické skupině 10 % koní, v kontrolní skupině nebylo žádné zastoupení této míry infekce. Vysoký nárůst EPG byl zaznamenán v kontrolní skupině, kdy 90 % koní trpělo silnou infekcí. V homeopatické skupině mělo v době rozboru 50 % jedinců silnou infekci.

U homeopatické skupiny se objevilo další snížení počtu EPG. Klisně Ellí se snížil počet EPG ze 100 na 50. Nižší počet EPG byl zaznamenán u klisny Hallile Fomia. Klisny Burberry Brit a Diarada DK byly negativní.

U 6 koní z homeopatické skupiny došlo ke zvýšení počtu EPG. U třech koní se výrazně zvýšila hodnota EPG. Klisně Urschulle DK byl zjištěn výsledek 1275 EPG, při předchozím rozboru to bylo 200. Klisna Blair DK měla EPG 1625 po provedené léčbě, před léčbou byla hodnota EPG 475. U valacha Atily 2 bylo EPG 2450, před léčbou činilo EPG 625. Průměrný počet EPG této skupiny byl 735.

HAMILTON (2008) konstatuje, že při nekurativním zhoršení nastává po podání léku zesílení symptomů. Po vystupňování nemoci nenásleduje žádné zlepšení zdraví, a když toto zhoršení skončí, zvíře se vrací do stavu, ve kterém bylo před léčbou. Nekurativní zhoršení se někdy vyskytuje v případě, že je lék velmi blízký správnému, ale není to úplně „trefa do černého“. Energie takového homeopatika narušuje životní sílu, zatímco správný homeopatický předpis bude s životní silou jedince rezonovat. K takovému zhoršení stavu došlo na podzim např. u valacha Atily 2 (625 EPG před podáním homeopatika a 2450 po týdnu podávání homeopatického léku). ROCHA *et al.* (2006) poukazují na zlepšení zdravotního stavu a snížení množství vylučovaných vajíček parazitů po podávání homeopatického preparátu ovcím.

JIRIČKA (2005) popisuje použití homeopatie v chovu koní na jednotlivých případech. Poukazuje na nezávislost velikosti dávky na výsledky léčby. Dodává, že v klasické homeopatii je podstatné časování dávek.

Při zkoumání účinků kurkumy na intestinální parazity koní nebyl potvrzen účinek na celkový počet vylučovaných vajíček parazitů ve výkalech (WUEST *et al.* 2017).

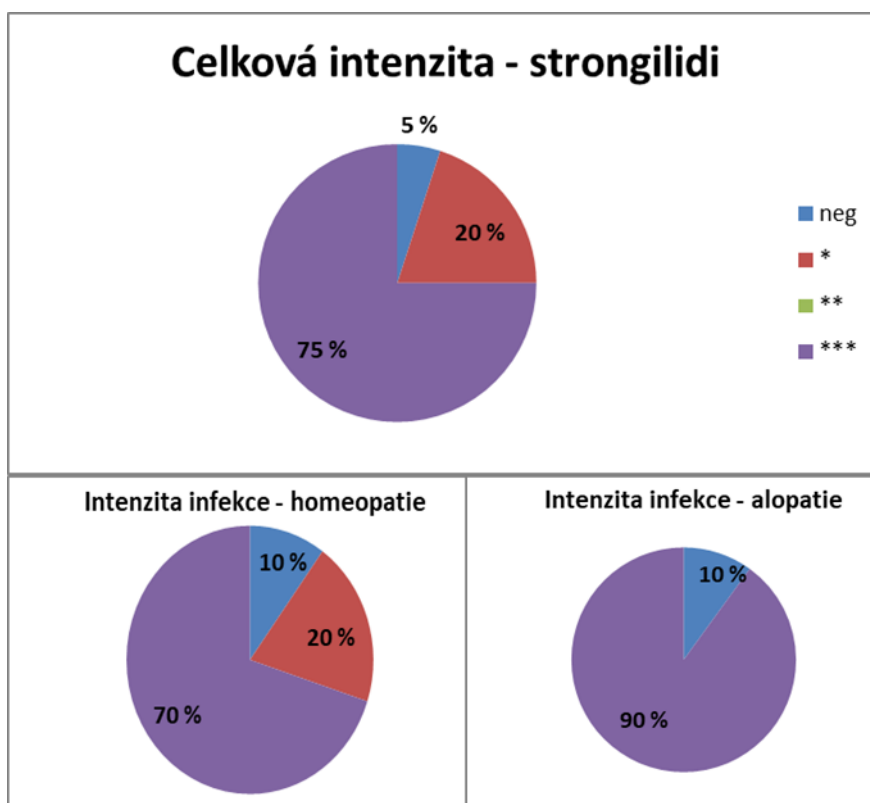
Studie BENVENUTI *et al.* (2012) dokládají, že homeopatie celkově neovlivnila zátěž parazitů u ovcí, ale byl zaznamenán pokles v produkci vajíček parazitů.



#### 4.5 Kontrolní rozbor před odčervením na jaře 2018

Pro zjištění intenzity infekce před plánovaným odčervením před nadcházející pastevní sezónou 2018 byl proveden kontrolní rozbor. Koně z homeopatické skupiny již nedostávali homeopatický přípravek.

Graf č. 6 Celková intenzita obou skupin koní před odčervením – jaro 2018



Bylo zjištěno, že 90 % koní v kontrolní skupině mělo silnou invazi a pouhých 10 % jedinců měla slabou invazi. Nebyla zjištěna střední invaze a negativní výsledek u žádného z koní této skupiny. Nejvyšší hodnota EPG dosáhla hodnoty 3000 u klisny Madeline DK. Průměr EPG kontrolní skupiny byl 1457.

V homeopatické skupině byl velký počet koní, 70 % silně pozitivní. Slabou infekci mělo 20 % jedinců, avšak žádný kůň neměl střední infekci. Byl zde zaznamenán 10% negativní výsledek. Valach Atila 2 měl nejvyšší EPG 2525. Průměr skupiny byl 1182 EPG. Po ukončení podávání homeopatického preparátu bylo zaznamenáno, že u tří klisen (Ellí, Diarada DK, Burberry Brit) zůstávalo EPG na velice nízkých hodnotách od 0 do 50. U klisen Pearl Blue a Halille Fomia, u kterých

se snížil počet EPG v průběhu podávání homeopatik, došlo ke zvýšení EPG po ukončení podávání preparátu.

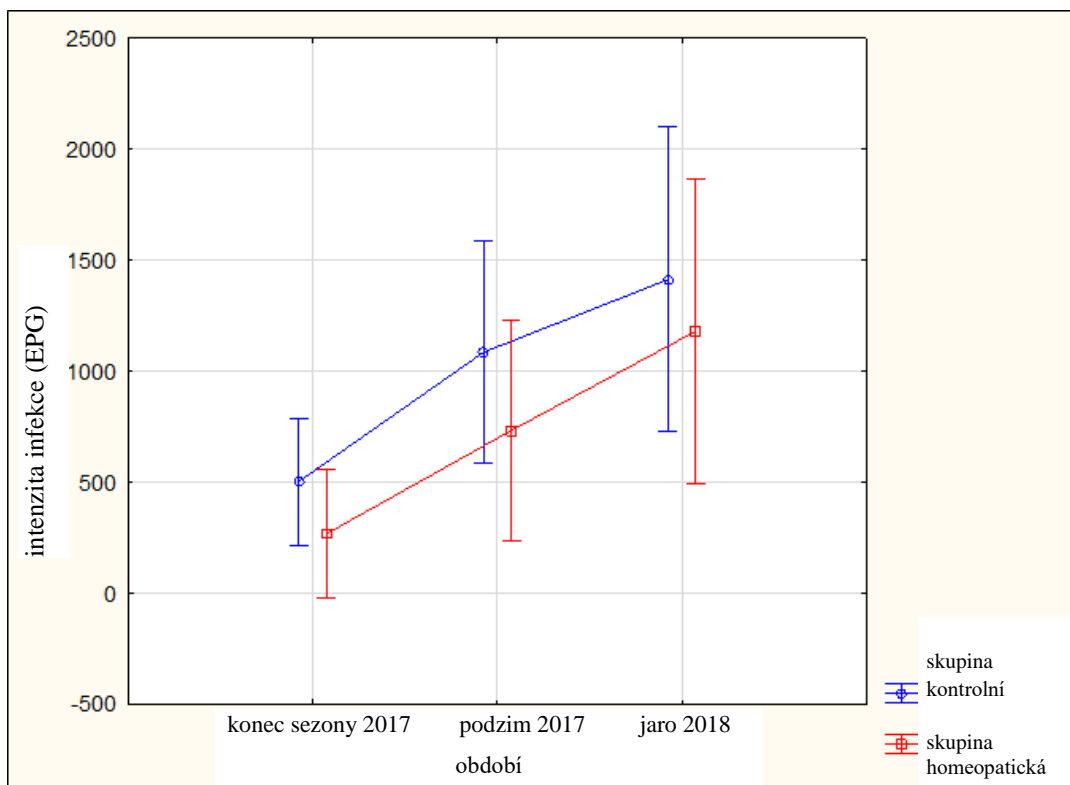
Na základě výsledků ŠOCHA *et al.* (2004) lze konstatovat, že anthelmintická účinnost Ivomecu s účinnou látkou ivermectin a homeopatického přípravku PVB – Verminózní stavy jsou srovnatelné co do šíře záběru a doby účinku na velké a malé strongylidy, proto je vhodná léčba oběma preparáty. Z našich zjištěných výsledků sledování lze usoudit, že homeopatický přípravek působil na udržení nízké intenzity infekce parazity během podávání i po skončení podávání daného homeopatického preparátu u uvedených koní. Vzhledem k tomu, že se ke koním v takovémto případě přistupuje jako k jednotlivci, se dá usuzovat, že někteří koně jsou k preparátu více vnímaví. Ostatním koním by bylo vhodné sestavit jiný homeopatický preparát, který by byl účinnější.

Při zjišťování výskytu rezistence na anthelminitka u koní v Itálii bylo zaznamenáno, že 85 % dotazovaných chovatelů koní neprovádí kontrolní rozbory výkalů před plánovaným odčervěním a 77 % respondentů se vůbec nezabývá problémy s výskytem parazitů (PAPINI, 2015).

#### 4.5.1 Zhodnocení vlivu sezóny a vlivu skupin na počet EPG

Pro statistické zhodnocení vlivu sezóny na počet EPG mezi kontrolní a homeopatickou skupinou byla použita statistická metoda ANOVA.

Graf č. 7 Vliv sezóny na intenzitu infekce



**Tabulka č. 4 Vliv sezóny na intenzitu infekce**

Č. buňky	Tukeyův HSD test; proměnná ZP 1 (homeopatie) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup.; vnitřní; celkový PČ = 6059E2, sv = 47,194							
	skupina	sezóna	{1} (505)	{2} (1087)	{3} (1415)	{4} (270)	{5} (735)	{6} (1182)
1	kontrolní	Konec sezóny 2017		0,39	0,04	0,98	0,99	0,39
2	kontrolní	Podzim 2017	0,39		0,88	0,20	0,91	1,00
3	kontrolní	Jaro 2018	0,04	0,88		0,02	0,38	0,98
4	homeopatická	Konec sezóny 2017	0,98	0,20	0,02		0,63	0,04
5	homeopatická	Podzim 2017	0,99	0,91	0,38	0,63		0,66
6	homeopatická	Jaro 2018	0,39	1,00	0,98	0,04	0,66	

Dle grafu č. 7 a tabulky č. 4 je patrné, že v době od října 2017 do ledna 2018 byl nárůst EPG rovnoměrný po celou dobu u obou skupin koní. Statisticky se neprokázal vliv sezony na nárůst EPG u koní.

Homeopatická skupina měla od počátku nižší průměrné EPG díky nízkým hodnotám EPG u koní, u kterých byl homeopatický preparát účinný.

Statisticky průkazný rozdíl nárůstu EPG byl v období mezi kontrolním rozborem na konci sezóny 2017 a na podzim 2017 u kontrolní skupiny, kdy byl průměr EPG kontrolní skupiny vyšší než homeopatické. Výsledná p-hodnota byla 0,04. Statisticky neprůkazný rozdíl byl mezi kontrolními rozbory na podzim 2017 a na jaře 2018. Výsledná p-hodnota byla 0,98. V homeopatické skupině byly nižší průměry EPG v průběhu času, rozptyly obou skupin byly shodné a s postupující sezónou zvyšovala jejich hodnota u obou skupin.

LESTER *et al.* (2018) sledovali vývoj vylučování vajíček strongylidů během pastevní sezóny. U 73,5 % koní se výrazně nezvýšilo množství vylučovaných vajíček

malých strongylidů. Toto se neshoduje s našimi výsledky, kdy došlo k nárůstu EPG u většiny sledovaných koní.

Při sledování počtu vyloučených vajíček parazitů během dne CARSTENSEN *et al.* (2013) zjistili, že nebyly zjištěny významné rozdíly v počtu vyloučených vajíček během dne.

Během sledování EPG bylo zjištěno, že 55 % koní vykazovalo konzistentně nízký počet vajíček parazitů, častěji to byli hřebci či valaši bez přístupu na pastvu. Nižší procento koní (32 %) vylučovalo vyšší množství vajíček, především to byli klisny s přístupem na pastvinu. Koně s nízkým EPG lze pak zařadit jako neošetřená zvířata v selektivním anthelmintickém léčebném režimu na prevenci vzniku rezistence (DÖPFER, 2004).

**Tabulka č. 5 Vliv skupiny a sezóny dle ANOVY**

Efekt	ANOVA při opakovaných měřeních Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	44980042	1	44980042	48,29	0,000002
skupina	1120667	1	1120667	1,20	0,287127
Chyba	16764292	18	931350		
Sezóna	8365646	2	4182823	9,43	0,000507
Sezóna*skupina	47021	2	23510	0,05	0,948412
Chyba	15956083	36	443225		

Statistickou metodou ANOVA byl posuzován rozdíl mezi homeopatickou skupinou koní, kde byl podáván homeopatický preparát a kontrolní skupinou. Vliv homeopatického preparátu nebyl statisticky prokázán. Výsledná p-hodnota byla 0,28. Hodnota F testu je uvedena v tabulce č. 5. Dané výsledky homeopatické skupiny mohou mít příčinu také v tom, že koně z této skupiny neměli klinický projev nemoci a nebylo tedy homeopatiky co ovlivňovat. Tito jedinci také nemuseli být v obraze daného homeopatického preparátu.

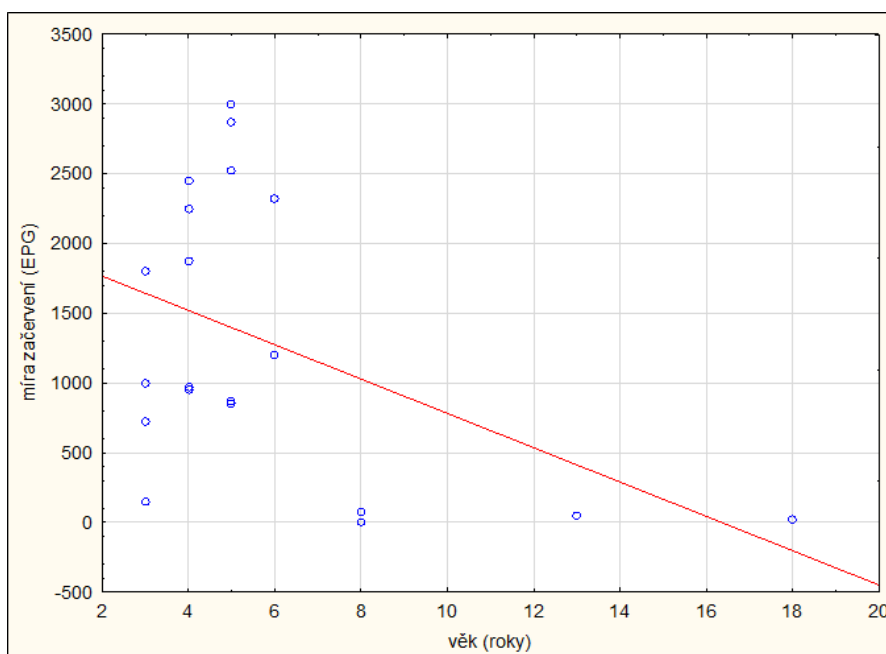
HEKTOEN (2005) uvádí, že není významný rozdíl mezi použitím homeopatického a konvenčního přípravku proti mastitidám u krav. Avšak tento způsob léčby byl zaveden kvůli snížení používání chemických látek u zvířat.

Chemické látky obsažené v anthelmintikách nejen že zatěžují organismus koně, mají i negativní dopad na životní prostředí. Tyto látky jsou toxické pro mnoho bezobratlých živočichů, kteří jsou důležití pro zdraví pastvin a jejich produktivitu. Antiparazitika jsou koňmi dlouhodobě vylučována do vnějšího prostředí, výkaly zůstávají dlouho toxické a negativně ovlivňují koprofily, neboli organismy žijící ve výkalech. Toxicita se vztahuje i na půdní a vodní organismy (LIPINSKÁ *et al.*, 2016).

#### 4.5.2 Závislost věku na intenzitě infekce

Vzhledem k různému věkovému složení skupin bylo posuzováno, zdali věk koně ovlivňuje intenzitu parazitární infekce.

**Graf č. 8 Závislost intenzity infekce na věku koně**



**Tabulka č. 6 Závislost intenzity infekce na věku koně**

R= 0,45 R2= 0,20 Upravené R2= 0,16 F(1,18) = 4,5933 p<,04601 Směrod. chyba odhadu: 928,32						
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t (18)	p-hodnota
Abs. člen			2012,76	392,53	5,13	0,000070
věk	#####	0,21	-123,10	57,44	-2,14	0,05

Z uvedeného grafu č. 8 a tabulky č. 6 vyplývá, že existuje závislost intenzity parazitární infekce na věku koně. Věk koní se pohyboval od 3 do 18 let. S vyšším věkem se snižovala intenzita infekce dle regresní rovnice  $y = 2012,76 - 123,10 * x$  ( $y$  – EPG;  $x$  – věk koně). Korelační koeficient  $r$  měl hodnotu 0,45. Poukazuje tak na klesající závislost intenzity infekce na věku koně. Míra těsnosti závislosti je mírná.

Věk je významným faktorem při sledování parazitární infekce. V Nicholsově pokusu hodnocení účinnosti různých strategií boji proti parazitům se ukázalo, že dospělí koně měli 98,7 % FECR (fecal egg count reduction) zatímco u mladých koní to bylo pouze 69,9 % (WEST, 2009).

Během výzkumu MCFARLANE *et al.* (2010) věk nijak neovlivnil počet vajíček v trusu, takže lze předpokládat, že samotný věk není důvodem k sestavování speciálního antiparazitárního programu.

MILLER *et al.* (2017) pozorovali parazitární zátěž u hříbat ve věku od 3 do 8 měsíců. Hříbata do 5 měsíců věku měli výrazně vyšší počet dospělců a vajíček *S. westeri* než koně ve věku 6 až 8 měsíců ( $p < 0,05$ ).

KORNAS *et al.* (2010) uvádí, že věk byl hlavním faktorem ovlivňujícím vylučování vajíček strongylidů, přičemž nejvyšší hodnoty byly pozorovány u ročků a dvouletých koní. Shoduje se tak s výsledky LIND *et al.* (1999), kteří zjistili nejvyšší hodnoty vylučovaných vajíček u koní starých 2 až 3 roky. Hodnoty EPG pak klesaly s rostoucím věkem koní.

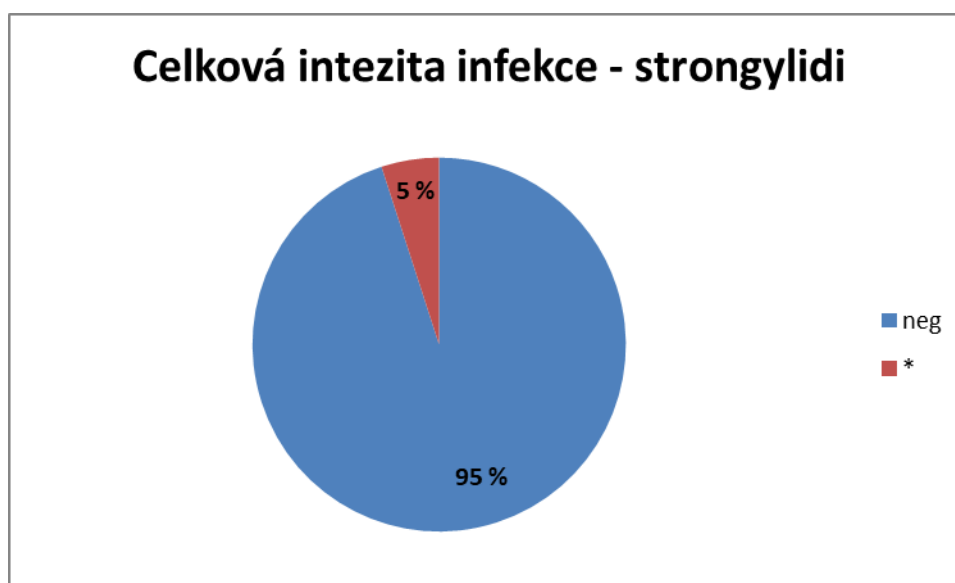
Studie vlivu věku ukazuje na rozdíly v druhové skladbě parazitů a množství vylučovaných vajíček parazitů, kdy měli koně mladší jednoho roku druhově vyšší zastoupení parazitů než koně starší. Dále bylo zjištěno, že více než vnitřní faktory,

jako jsou věk a plemeno, intenzitu parazitární infekce více ovlivňuje frekvence používání anthelmintických preparátů (KUZMINA *et al.*, 2016).

#### 4.5.3 Kontrolní rozbor po odčervení – jaro 2018

Na jaře 2018 byl proveden kontrolní rozbor po aplikaci preparátu Equimax s účinnou látkou ivermectin a paraziquantel v obou skupinách. Rozbor byl zaměřený na účinnost použitého přípravku.

Graf č. 9 Celková intenzita infekce všech koní po odčervení – jaro 2018



Z uvedeného grafu č. 9 je patrné, že 95 % koní bylo po aplikaci anthelmintika negativní a pouze 5 % jedinců mělo slabou invazi. Alopatický přípravek Equimax s účinnou látkou ivermectin je prokazatelně účinný a nebyla zjištěna rezistence na tuto účinnou látku.

I když se ivermectin používá více než 20 let, jeho účinnost je prakticky 100%. Po provedených studiích účinností ivermectinu byla potvrzena jeho účinnost extrémně vysoká (99 - 100 %) (KAPLAN, 2002). Shodné výsledky uvádí SANNA *et al.* (2016), kdy byla účinnost ivermectinu také 100 % při sledování účinnosti anthelmintik u koní chovaných v Itálii.

MCFARLANE (2010) poukazuje na promyšlené používání antiparazitik, neboť rezistence na anthelmintika je reálným problémem. Během studie bylo zjištěné 99 – 100% snížení počtu vajíček ve výkalech po použití ivermectinu.



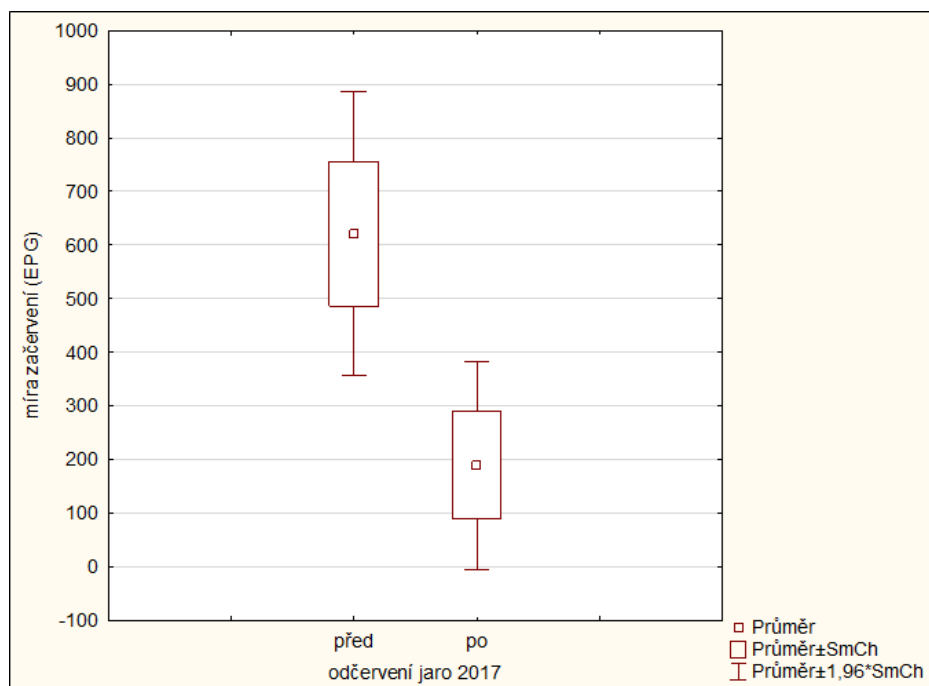
Na základě sledování účinnosti ivermectinu lze potvrdit jeho účinky u koní na Novém Zélandě, kdy se účinnost pohybovala mezi 99 a 100 % za 14 dní po podání preparátu (ROSANOWSKI *et al.*, 2017).

RELF *et al.* (2013) potvrzují, že rozumná aplikace cílených léčiv má potenciál pro kontrolu nad infekcí strongylydi a chrání tak jednotlivá zvířata před vysokým chemickým zatížením.

#### 4.5.4 Porovnání účinnosti anthelmintik

Účinnost alopatických preparátů Equistrong (pyrantel embonát) a Equimax (ivermectin) byla zjištěna v případech odčervení na jaře 2017 Equistrongem a na jaře 2018 Equimaxem. Posuzovaly se obě skupiny koní dohromady bez ohledu na použití homeopatického přípravku.

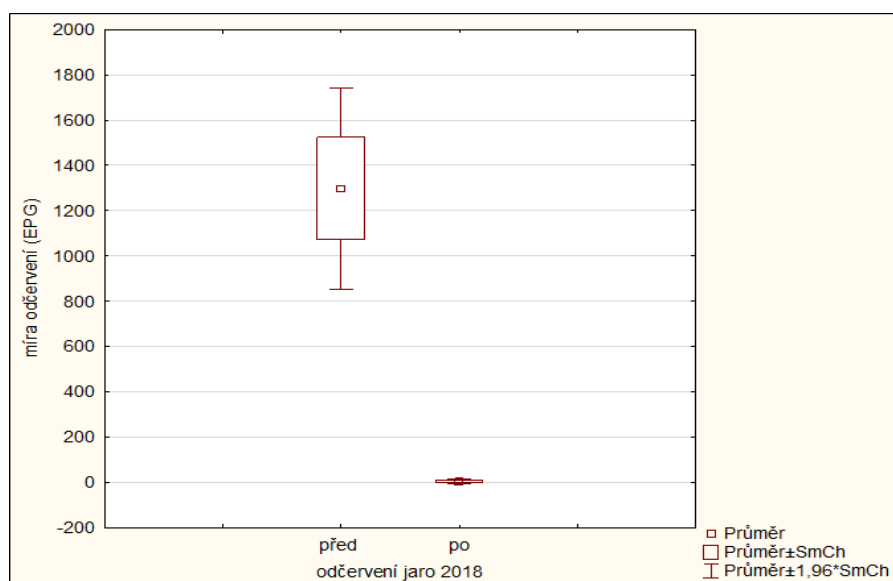
**Graf č. 10 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2017**



**Tabulka č. 7 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2017**

	t-test pro závislé vzorky Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$									
	Průměr	Sm.odch	N	Rozdíl	Sm.odch (rozdílu)	t	sv	p	Int. spolehl. (-95%)	Int. spolehl. (+95%)
před	621,25	603,89								
po	190,00	442,51	20	431,25	825,53	2,33	19	0,03	44,89	817,61

**Graf č. 11 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2018**



**Tabulka č. 8 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2018**

	t-test pro závislé vzorky (homeopatie) Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$									
	Průměr	Sm.odch	N	Rozdíl	Sm.odch (rozdílu)	t	sv	p	Int. spolehl. (-95%)	Int. spolehl. (+95%)
22. 1. 2018	1298,75	1012,30								
12. 2. 2018	5,00	22,36	20	1293,75	1018,89	5,67	19	0,00001	816,89	1770,60

K porovnání rozdílů mezi účinnými látkami alopatických preparátů byl použit t-test, jehož hodnota na jaře 2017 byla 2,33, na jaře 2018 to bylo 5.67. Při výpočtech účinnosti alopatických preparátů bylo zjištěno, že u koní v této stáji je rozvinutá

rezistence na účinnou látku pyrantel embonát. Rezistence byla zjištěna u 25 % koní ve stáji. Dle tabulky č. 7 je možné pozorovat průměrný počet EPG u koní před a po odčervení na jaře 2017. Před odčervěním byl průměr EPG 621 a po odčervení 190. Byl prokázán statisticky významný rozdíl při použití pyrantel embonátu. Výsledná p – hodnota měla hodnotu 0,03, směrodatná odchylka pak činila 442,51.

Při odčervení na jaře 2018 byl jako účinná látka použit ivermectin. Před odčervěním byla průměrná hodnota EPG 1298. Po aplikaci anthelmintika se průměrná hodnota EPG snížila na 5. Po statistickém výpočtu pomocí t-testu byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl před a po odčervení. Výsledná p-hodnota byla 0,00001, směrodatná odchylka byla 22,36.

Rozdíl mezi účinnými látkami je pozorovatelný při porovnání grafu č. 10 a 11.

LYONS *et al.* (2009) zjistil, že vajíčka strongylidů se ve výkalech po léčbě ivermectinem objevila za dvojnásobně kratší dobu než v dřívějších dobách. Ivermectin odstraní 100 % dospělých parazitů, avšak ubylo pouze 36 – 80 % larev L4, tyto se vyvinuly v dospělce a mohly tak klást vajíčka. Navíc se L4 larvy vyvinuly v dospělce rychleji než v době uvedení ivermectinu na trh. Znamená to, že životní cyklus parazitů se zkrátil.

Koně ošetření ivermectinem vykazovaly nižší hodnoty EPG než neléčení koně a koně ošetření pyrantelem pamoátem (LIND, 1999). To se shoduje s našimi výsledky.

Léčba ivermectinem vedla k úplné eliminaci vajíček nematodů u všech testovaných koní, oproti tomu byla zjištěna rezistence na fenbendazol ve všech sledovaných farmách v Německu (WIRTHERLE, 2004). Ke shodným výsledkům došel i CERNEA *et al.* (2015) při studii parazitární infekce koní v Rumunsku.

CHROUST (2000) zjistil rezistenci malých strongylidů u koní na fenbendazol, nebyla zjištěna rezistence na ivermectin.

Dle výsledků ARMSTRONGA *et al.* (2013) byla zjištěna rezistence *P. equorum* na různá anthelmintika ve všech pěti sledovaných farmách v Austrálii.

BELLAW *et al.* (2018) posuzovali účinnost moxidectinu a fenbendazolu, přičemž po 2 týdnech po odčervení byla účinnost těchto látek stanovena na 98 % a 93 %. Ovšem po 4 týdnech od odčervení byl zaznamenán vyšší výskyt larev L3 a L4. Tím dokazují nižší larvicidní účinnost než byla v dřívější době.

Bez ohledu na názory na střídání odčervovacích prostředků by měl být řádný management nedílnou součástí odčervovacích schémat koní (WEST, 2009).

## 4.6 Doporučení

Z uvedených výsledků lze pro daný chov koní uvést několik doporučení:

Časté sbírání výkalů ve výbězích v ideálním případě denně.

Vláčení pastvin by mělo probíhat během slunečných a teplých dní, protože larvy rychle hynou. Není vhodné vláčet pastviny při teplotách 5 až 10°C, aby nedošlo k roznesení larev po pastvině a neumožnilo se jim delší přežití.

Při střídání pastvin nechat část ladem, trávu posekat a usušit na seno. Je také možnost střídat s pastvou přežvýkavců.

Pravidelně provádět koprologická vyšetření před a po léčbě anthelmintiky. Díky známým výsledkům je možné stanovit, kteří koně potřebují ošetřit antiparazitikem.

Zabránit podávání podprahového množství antiparazitik objektivním zjištěním živé hmotnosti koní.

Po podání alopatického preparátu je vhodné koprologickým vyšetřením zjistit, jak proběhla dehelmintace a zjistit tak případnou rezistenci na účinné látky anthelmintik.

Koně s nízkým počtem EPG dále sledovat a neodčervovat alopatickým preparátem. Je zde možnost využít správně připravené homeopatikum pro daného koně, díky kterému se bude udržovat míra infekce na co nejnižší úrovni.

Koně, u kterých se snížil nebo zvýšil počet EPG v průběhu léčby homeopatickým preparátem, mohou mít společné charakteristické rysy. Tyto rysy by mohly mít spojitost s účinky homeopatik. Při podávání homeopatického preparátu se ke koním přistupuje jako k jednotlivci, neboť každý kůň je jiný a homeopatikum nemusí u každého koně působit stejně.

Ke snížení EPG došlo pouze u klisen (Burberry Brit, Ellí, Diarada DK, Halille Fomia, Pearl Blue DK). Stavbou těla si klisny podobné nejsou. Ovšem všechny mají silnou kostru a zdravé končetiny. Všechny klisny jsou temperamentní, avšak velice dobře spolupracují s člověkem. Při ošetřování se chovají klidně, nejsou lekavé. Jsou velice pracovité a snadno jezditelné, dobře reagují na pomůcky od jezdce. Klisny mají velmi dobrý skokový potenciál. Vůči ostatním koním se chovají dobře, nejsou agresivní ani nezaujímají dominantní postavení.

Naproti tomu koně, kterým se počet EPG výrazně zvýšil, byli 3. Byl to valach Atila 2 a klisny Urschulla a Blair DK. Všichni tyto koně jsou lehké a jemné stavby těla, tělesný rámec je střední. Koně jsou velice temperamentní, v mnoha případech

lekaví. Při ošetřování jsou nejistí, občas dávají najevo strach z dotyku. Reakce na různé podněty bývají velmi rychlé až bázlivé a dostávají se tak do nebezpečných situací. Skokový potenciál je u všech velmi dobrý. Jezditelnost je těžká a složitá, ale pracovitost je na výborné úrovni. Vůči ostatním koním se chovají dobře. Spíše se jim straní, nejsou agresivní ani dominantní.

Valach Atila 2 je oproti ostatním koním více odlišný. Ze všech koní je nejvíce temperamentní, bázlivý a lekavý. Z lidí má velký respekt, a pokud se dostane do složité situace, snaží se jí řešit útekem od lidí. Většinou nemá rád pohlazení a přílišné dotýkání od člověka, respektuje však ošetřování. Při práci s Atilou je třeba dodržovat klid, snadno se poleká, následně se těžko uklidňuje. Postupem věku a důslednou a klidnou prací se Atila zklidňuje a lidem více věří

Ze zjištěných výsledků sledování počtu EPG u koní homeopatické skupiny a podle charakteristických rysů uvedených koní lze vytvořit skupiny koní, kterým by se nadále podával homeopatický přípravek podle vypracovaného plánu pro podávání preparátu, aby se i nadále udržela intenzita infekce na co nejnižší úrovni. Ostatním koním by se připravil jiný homeopatický přípravek, který by měl účinek na množství parazitární infekce.

Při sestavení odčervovacího plánu se zaměřit na skladbu parazitů a podle toho vybrat alopatický přípravek s danou účinnou látkou. Poté dle ročního období a skupiny koní zvolit vhodný preparát, aby koně vstupovali do pastevního období bez parazitů a nezamořovali tak pastviny výkaly s vajíčky parazitů a na konci pastevní sezóny aby byli v zimním období v dobré zdravotné kondici bez infekce parazity.

Při příchodu nového koně do stáje zjistit jeho zdravotní stav a míru infekce, popřípadě zjistit, na kterou účinnou látku může mít rezistenci, aby pak rezistentní parazité nezamořovali stávající chov.

Při používání konvenčních odčervovacích preparátů bez známosti parazitární skladby a míry infekce se nejen zatěžuje zdraví koně, ale také ekonomická stránka má vliv na náklady v chovu koní. Při současných cenách těchto preparátů, které se mohou pohybovat od 300 do 800 Kč za 1 pastu, se velice zvyšují náklady, když se odčervuje naslepo a účinnost dané látky je na nízké úrovni. Farma koní, která čítá celkem 60 koní, pak zbytečně utrácí desítky tisíc, aniž by musela. Vhodnější je koprologický rozbor, který se pohybuje kolem 100 až 150 Kč za rozbor výkalů. Zjistí se tak, kteří koně potřebují odčervit, a poté i na kterou účinnou látku se ve stádě vyskytuje rezistence. Podle vypořizovaných výsledků lze pak určit, jaký preparát k

odčervení použít, koním s nízkou intenzitou infekce se může podávat homeopatický přípravek, který se cenově pohybuje kolem 100 Kč, navíc se podává v menších dávkách a vydrží mnohem déle. Výhoda je i ve snadnosti podávání, nehrozí tak vyplivnutí a nepolknutí preparátu jako u perorální pasty. Negativní koně se nemusí odčervovat vůbec. Pouze je zapotřebí sledovat v průběhu roku míru infekce ve stádě. Tím se dají velice dobře snížit náklady a navíc se ušetří zdraví koní. V případě stáje, která chová 60 koní, z toho je přibližně polovina mladých koní do věku 3 let, se cena za odčervení může vyšplhat až na 68 000 Kč za rok. Při provádění koprologických rozborů a využívání homeopatik u koní, kteří aktuálně nepotřebují anthelmintické ošetření, lze snížit náklady až o 18 000 Kč za rok.

## 5 Závěr

Cílem diplomové práce byla analýza výskytu endoparazitů u koní ve vybraném chovu, možnost prevence pomocí nekonvenčních přípravků a také prevence pomocí pastevního managementu.

Při současném rozšířeném používání alopatických léčiv na boj proti parazitům koní je také důležité myslet na to, jak mohou chemické látky v těchto preparátech ovlivňovat zdraví koně. Proto je na místě uvažovat nad omezením používání těchto látek vzhledem k rozvíjející se rezistenci na některé účinné látky anthelmintik.

Se stoupající rezistencí na antehlmintika u koní v zahraničí je důležité kontrolovat parazitární zátěž koní, kteří jsou ze zahraničí dováženi, neboť mohou zanechat rezistentní kmeny parazitů na území, kde se rezistence vůči dané látce ještě nevyskytla.

Homeopatie se jeví jako velmi dobrý prostředek pro boj s parazity. Vzhledem k jeho fungování na principu podobnosti musíme přistupovat ke koni jako k jedinci, který má své potřeby a od ostatních koní se může velice odlišovat. Můžeme tak použít homeopatické léky pro daného koně, které budou účinné a zároveň připravené na míru dle aktuálního stavu koně.

U koní, kteří se účastnili sledování, se ve většině případů neprojevovalo napadení parazity. Vzhledem k tomu, že nebyly zaznamenány klinické projevy onemocnění, bylo homeopatikum použito jako preventivní opatření. Použití homeopatik se ukázalo jako prospěšné pro některé koně. Na koně je vyvíjen velký infekční tlak, neboť je v tomto chovu vysoká koncentrace koní, kteří se střídají v malých výběžích.

V dnešní době se koně chovají jiným způsobem, převážně je chovatelský areál přizpůsobený spíše potřebám člověka než koně. Preventivní opatření mohou velmi dobře ovlivnit míru infekce parazity, proto by bylo vhodné udržovat výběhy bez výkalů, dodržovat zásady při pasení a ošetření pastvin.

Do preventivních opatření lze zařadit i koprologické vyšetření koní několikrát za rok. Tak lze účinně vybírat alopatické přípravky, které se použijí u těch koní, kteří trpí střední až silnou infekcí. Koně, kteří jsou vnímaví k homeopatickým lékům, lze udržovat na nízké až negativní úrovni infekce, toto musí být vždy stanoveno na základě pravidelného koprologického vyšetření.

## 6 Seznam literatury

1. ABBOTT, J. B., MELLOR, D. J., BARRETT, E. J., PROUDMAN, C. J., LOVE, S. Serological changes observed in horses infected with *Anoplocephala perfoliata* after treatment with praziquantel and natural reinfection. 2008. *Vet. Rec.* 162. s. 50-53.
2. ARMSTRONG, S. K., WOODGATE, R. G., GOUGH, S., HELLER, J., SANGSTER, N. C., HUGHES, K. J. The efficacy of ivermectin, pyrantel and fenbendazole against *Parascaris equorum* infection in foals on farms in Australia. *Veterinary Parasitology*. 2013. č. 205. s. 575-580.
3. BECKSTETT, A. Creating a Parasite Control Program. *The Horse*. [online] 2014. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z:  
<https://thehorse.com/148466/creating-a-parasite-control-program/>
4. BECHER, A. M., MAHLING, M. K. NIELSEN a K. PFISTER. Selective anthelmintic therapy of horses in the Federal states of Bavaria (Germany) and Salzburg (Austria): An investigation into strongyle egg shedding consistency. *Veterinary Parasitology*. 2010, č. 171, s. 116-122.
5. BELLAW, J. L., KREBS, K., REINEMEYER, C. R., NORRIS, J. K., SCARE, J. A., PAGANO, S., NIELSEN, M. K. Anthelmintic therapy of equine cyathostomin nematodes – larvicidal efficacy, egg reappearance period and drug resistance. *Internal Journal for Parasitology*. 2018. č. 48, s. 97 – 105.
6. BENVENUTI, M. N., PISSERI, F., GARACCI, J., GIULIOTTI, L., MACCHIONI, F., VERITÀ, P., GUIDI, G. Use of homeopathy in parasite control in a flock of Zerasca sheep. *New trends for innovation in the Mediterranean animal production*. EAAP – European Federation of Animal Science. 2012. č. 129. s. 296-300.
7. BERGEROVÁ, K. Přírodní odčervení koní. *Animo centrum krmiv*. [online]. 2011. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z:  
<http://www.centrumkrmiv.cz/post/prirodni-odcerveni-koni-42/>
8. BEROZA G. A., BARCLAY W. P., PHILLIPS T. N., FOERNER J. J., DONAWICK W. J. Cecal perforation and peritonitis associated with *Anoplocephala perfoliata* infection in three horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1983. č. 183. s. 804-806.
9. BODEČEK, Š. Cyatostomóza u koní. *Aktuální parazitózy koní*. Brno. 2008.



10. BODEČEK, Š., KECEROVÁ, Z., DRAHOŇOVSKÁ, A. Endoparazité u koní: diagnostika, terapie, prevence - výukový materiál. Veterinární a farmaceutická univerzita. 2017. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z:  
[http://www.vfu.cz/vyzkum-vyvoj/strategie-a-rozvoj/iva-vfu-brno/1670\\_25\\_vystup.pdf](http://www.vfu.cz/vyzkum-vyvoj/strategie-a-rozvoj/iva-vfu-brno/1670_25_vystup.pdf)
11. BRADY, H. A., NICHOLS, W. T. Drug resistance in equine parasites: An emerging global problem. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2009. č. 29, s. 285 – 295.
12. BRIGGS, K. Bad bug basics: Parasite primer part 1. *The Horse* [online]. (2004a) [cit. 2017-11-08]. Dostupné z:  
<http://www.thehorse.com/articles/14331/bad-bug-basics-parasite-primer-part-1>
13. BRIGGS, K. Parasite primer: Examining the evidence. *The Horse* [online]. (2004b) [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:  
<http://www.thehorse.com/articles/14643/parasite-primer-examining-the-evidence>
14. BRIGGS, K. Strongyles: The worst of the worms. *The Horse* [online]. (2004c) [cit. 2017-12-3]. Dostupné z:  
<http://www.thehorse.com/articles/14574/strongyles-the-worst-of-the-worms>
15. BRIGGS, K. Ascarids: A growing problem. *The Horse* [online]. (2004d) [cit. 2017-12-3]. Dostupné z:  
<http://www.thehorse.com/articles/10920/ascarids-a-growing-problem>
16. BRIGGS, K. Drugs for the deworming war. *The Horse* [online]. (2004e) [cit. 2018-02-05]. Dostupné z:  
<https://thehorse.com/16154/drugs-for-the-deworming-war/>
17. BRIGGS, K., REINEMEYER, C., FRENCH, D., KAPLAN, R. Parasite primer part 6 - diagnosis: examining the evidence. *The Horse*. 6/2004. s. 24 – 29.
18. BROWN, K. S. Alternative and complementary veterinary medicine. *The Horse* [online]. (2001). [cit. 2017-11-21]. Dostupné z.:  
<http://www.thehorse.com/articles/10732/alternative-and-complementary-veterinary-medicine>
19. CARSTENSEN, H., LARSEN, L., RITZ, CH., NIELSEN, M. K. Daily variability of strongyle fecal egg countans in horses. *Journal of Equine Science*. 2013. č. 33. s. 161-164.

20. CERNEA, M., ROMEO T. CRISTINA, R. T., LAURA C. ȘTEFĂNUȚ, L. C., MADEIRA DE CARVALHO, L. M., MARIAN A. TAULESCU, M. A., COZMA, V. Screening for anthelmintic resistance in equid strongyles (Nematoda) in Romania. *Folia Parasitologica*. 2015. č. 62. doi: 10.14411/fp.2015.023.
21. CHAPPELL, Peter. *Homeopatická samol léčba*. Praha: Alternativa, 1995. 221 s. ISBN 80-85993-04-x.
22. CHRISTL H. Darmruptur nach Massenbefall mit *Anoplocephala perfoliata* bei einer Stute: Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1971. č. 84. s. 305-307.
23. CONSTABLE, P. D., HINCHCLIFF, K. W., DONE, S. H., GRUENBERG, W. *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Elsevier Health Sciences. 2017. ISBN 978-0-7020-5246-0
24. ČÍTEK, J., ŠANDERA, Z. *Základy pastvinářství*. 1.vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1993, 32 s. ISBN 80-7105-039-3.
25. DÖPFER, D., KERSSSENS, M., MEIJER, Y. G. M., BOERSEMA, J. H., EYSKER, M. Shedding consistency of strongyle-type eggs in dutch boarding horses. *Veterinary Parasitology*. 2004. č. 124. s. 249-258.
26. DUŠEK, J. *et al. Chov koní*. Brázda, Praha, 2001. 352 s.
27. DURUTTYA, M. *Velká etologie koní*. Hypo-Dur, Praha, 2005, 583 s., ISBN 80-239-5088-6
28. ENDE, H. a E. ISENBÜGEL. *Péče o zdraví koně*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2006. ISBN 80-209-0340-2.
29. EYSKER, M., BAKKER, J., VAN DE BERG, M., VAN DOORN, D. C. K., PLOEGER, H. W. The use of age-clustered pooled faecal samples for monitoring worm control in horses. *Veterinary parasitology*. 2008. č. 151. s. 249-255.
30. FLEURANCE, G., P. DUNCAN, H. FRITZ, J. CABARET, J. CORTET a I. J. GORDON. Selection of feeding sites by horses at pasture: Testing the anti-parasite theory. *Applied Animal Behaviour Science*. 2007, č. 108, s. 288-301.
31. FOGARTY U., DEL PIERO F., PURNELL R. E., MOSURSKI K. R. Incidence of *Anoplocephala perfoliata* in horses examined in an Irish abattoir. *Vet. Rec*. 1994. č. 134. s. 515-518.
32. FRANCISCO, I., ARIAS, M., CORTIÑAS, F. J. *et al.* Intrinsic Factors Influencing the Infection by Helminth Parasites in Horses under an Oceanic

- Climate Area (NW Spain). *Journal of Parasitology Research*. č. 2009. doi:10.1155/2009/616173.
33. GORE, T., GORE, P., GIFFIN, J. M. *Horse owner's veterinary handbook*. 3rd ed. Hoboken, N. J.: Howell Book House/Wiley Pub. 2008. ISBN 978-0-470-12679-0.
34. HAMILTON, Donald. *Homeopatická léčba psů a koček*. Praha: Alternativa, 2008, 475 s. ISBN 978-80-86936-10-9.
35. HEKTOEN, L. The use of alternative veterinary medicine in organic dairy farming. *NJF report*. 2005. č.1.
36. CHROUST, K. Occurrence of anthelmintic resistance in strongylid nematodes of sheep and horse in the Czech republic. *Parasitology International*. 1998. č. 47. s. 242.
37. HORÁK. *Paraziti a jejich biologie*. Vyd. 1. Praha: Triton. 2007. 318 s. ISBN 978-807-3870-089.
38. ISSAUTIEROVÁ, N. M. *Vademecum veterinárních homeopatických přípravků řady PVB a VETOPHYL*. 1. čes. vyd. Překlad Miloš Rýc. Praha: Vodnář, 1995, 136 s. ISBN 80-852-5567-7.
39. JAMES, C. E., HUDSON, A. L., DAVEY, M. W. Drug resistance mechanisms in helminths: is it survival of the fittest?. *Trends in Parasitology*. 2009, č. 25, s. 328–335.
40. JEDLIČKA, M. Vznik rezistence ztěžuje léčbu. [online]. 2015. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://naschov.cz/vznik-rezistence-ztezuje-lecibu/>
41. JIŘIČKA, M. Klasická homeopatie u koní. In: *Využití doplňkové a nekonvenční péče o zdraví zvířat - 2005: a seminář s mottem "Lékař léčí, příroda uzdravuje"*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2005, s. 28-30. ISBN 80-7040-776-X.
42. JOUANNY, J., CRAPANNE B. J. *Homeopatická terapie*. Praha, Vodnář a Institut Rhodon, 1993, 308 s. ISBN 80-85255-34-0.
43. JOHNSTONE, C. *Parasites and parasitic diseases of domestic animals: an online book of text and images*. [online]. 2001. Pennsylvania: University of Pennsylvania. 1998, 2001. [cit. 2017-12-06]. Dostupné z: [http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/Strongls/strong\\_9a1.htm](http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/Strongls/strong_9a1.htm)

44. JUNQUERA, P. *Parascaris Equorum*, the horse roundworm, parasitic worm of horses and other equids. Biology, prevention and control. [online]. 2017. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z:  
[http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3137&Itemid=2944](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3137&Itemid=2944).
45. JUNQUERA, P. Small Strongyles - *Cyathostomins* - parasitic roundworms of HORSES. Biology, prevention and control. [online]. 2015a. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z:  
[http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3140&Itemid=3451](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3140&Itemid=3451).
46. JUNQUERA, P. *STRONGYLUS SPP*, Large Strongyles, parasitic worms of horses. [online]. 2015b. [cit. 2017-12-6]. Dostupné z:  
[http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3139&Itemid=2841](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3139&Itemid=2841)
47. KAPLAN, R. M. Anthelmintic resistance in nematodes of horses. *Vet. Res.* 33. 2002. str. 491–507.
48. KAPLAN, R. M., COLE, G. S. Guidelines for diagnosis of anthelmintic resistance in nematodes of horses. The 20th international Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, New Zealand, 2005. s. 196-197.
49. KASSAI, T. *Veterinary helminthology*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1999, xxviii, 260 p. ISBN 07-506-3563-0.
50. KORNAS, S., J. CABARET, M. SKALSKA a B. NOWOSAD. Horse infection with intestinal helminths in relation to age, sex, access to grass and farm system. *Veterinary parasitology*. 2010. č. 174. s. 285-291.
51. KORNAŚ, S., SALLE, G. L., SKALSKA, M., DAVID, I., RICARD, A. C., & CABARET, J. Estimation of genetic parameters for resistance to gastrointestinal nematodes in pure blood Arabian horses. *International journal for parasitolog.*, 2015. č. 45. 4. s. 237-42.
52. KOUDELA, B. Vnitřní parazité koní. In: Aktuální parazitózy koní. Brno, 2008.
53. KUZMINA, T. A., DZEVERIN, I., KHARCHENKO, V. A. Strongylids in domestic horses: Influence of horse age, breed and deworming programs on the strongyle parasite community. *Veterinary Parasitology*. 2016. č. 227. s. 56-63.

54. LANGROVÁ I., JANKOVSKÁ I. Současné systémy prevence cyatostomózy koní. *Veterinářství*. 2001. č. 7. s. 298-299.
55. LANGROVÁ, I., JANKOVSKÁ, I., BOROVSÝ, M., FIALA, T. Effect of climatic influences on the migrations of infective larvae of *Cyathostominae*. *Vet. Med.* 2003. č. 48. s. 18-24.
56. LARSEN, M. Biological control of helminths. *Int. Journal of Parasitology*. 1999. č. 29. s. 139-146.
57. LESTER, H. E., MORGAN, E. R., HODGKINSON, J. E., MATTHEWS, J. B. Analysis of Strongyle Egg Shedding Consistency in Horses and Factors That Affect It. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2018. č. 60. s. 113 – 119.
58. LICHTENFELS, J. R., V. A. KHARCHENKO, G. M. DVOJNOS Illustrated identification keys to strongylid parasites (strongylidae: Nematoda) of horses, zebras and asses (Equidae). *Vet. Parasitol.* 2008. č. 156. s. 4-161.
59. LINCOVÁ, D., FARGHALI, H. et al. *Základní a aplikovaná farmakologie*. 2. vydání. Praha: Galén, 2007. 672 s. ISBN 978-80-7262-373-0.
60. LIND, E. O., HÖGLUND, J., LJUNGSTRÖM, B., NILSSON, O., UGGLA, A. A field survey on the distribution of strongyle infections of horses in Sweden and factors affecting faecal egg counts. *Equine Veterinary Journal*. 1999. č. 3. s. 68-72. doi:[10.1111/j.2042-3306.1999.tb03793.x](https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb03793.x).
61. LIPINSKÁ, K., JIRKŮ, M., MODRÝ, D. Jiný pohled na odčervení: trus není jen odpad a brouci v něm jen kuriozita. *Equichannel.cz*. [online]. 2016. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/jiny-pohled-na-odcerveni-trus-neni-jen-odpad-a-brouci-v-nem-jen-kuriozita-1475865425>
62. LOVE, S., BURDEN, F. A., MCGIRR, E. C., GORDON, L., MATTHEW J. DENWOOD, M. J. Equine Cyathostominae can develop to infective third-stage larvae on straw bedding. *Parasites & Vectors* 2016. 9:478. DOI: 10.1186/s13071-016-1757-1
63. LOVING, N. S. Intercepting Parasite Resistance. *The Horse* [online]. 2017. [cit. 2018-03-03]. Dostupné z: <https://thehorse.com/149462/intercepting-parasite-resistance/>
64. LUKEŠOVÁ D. Zkušenosti s nálezy protozoí rodu *Eimeria*, *Cryptosporidium*, *Giardia* a tasemnic rodu *Anoplocephala* u koní. *Veterinářství*. 1997. č. 47. s. 92-94.

65. LYONS, E. T., TOLLIVER, S. C., COLLINS, S. S. Probable reason why small strongyle EPG counts are returning "early" after ivermectin treatment of horses on a farm in Central Kentucky. *Parasitol Res.* 2009 Feb; 104(3): 569-74. doi: 10.1007/s00436-008-1231-x.
66. MATHIE, R. T., BAITSON, E. S., HANSEN, L., ELLIOT, M. F., HOARE, J. Homeopathic prescribing for chronic conditions in equine veterinary practice in the UK. *Veterinary Record.* 2010. č. 166, s. 234-237.
67. MATTHEE, S., KRECEK, R. C., MILNE, S. A., BOSHOFF, M., GUTHRIE, A. J. Impact of management interventions on helminth levels, and body and blood measurements in working donkeys in South Africa. *Veterinary Parasitology.* 2002. č. 107. s. 103-113.
68. MCFARLANE, D., HALE, G. M., JOHNSON, E. M., MAXWELL, L. K. Fecal egg counts after anthelmintic administration to aged horses and horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *Journal of the Veterinary Medical Association.* 2010. Feb 1; 236 (3): 330-4. doi: 10.2460/javma.236.3.330.
69. MILLER, F. L., BELLAW, J. L., LYONS, E. T., NIELSEN, M. L. Strongyloides westeri worm and egg counts in naturally infected young horses. *Veterinary parasitology.* 2017. č. 248. s. 1-3.
70. NIELSEN, M. K. Why can't you kill equine internal parasites in the field? *The Horse* [online]. 2017. [cit. 2017-12-3]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/39431/why-cant-you-kill-equine-internal-parasites-in-the-field>
71. NIELSEN, M. K. Sustainable equine parasite control: Perspectives and research needs. *Veterinary parasitology.* 2012. roč. 185, č. 1.
72. NOVÁKOVÁ K., KOUDELA B. Výskyt rezistence na anthelmintika v chovech koní na Moravě. *Veterinářství.* 2006. č. 56. s. 20-23.
73. OKE, S. Study: Netobimin Might Be an Effective Equine Anthelmintic. *The Horse* [online]. 2009 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/22607/study-netobimin-might-be-an-effective-equine-anthelmintic>
74. PAPINI, R. A., DE BERNART, F. M., SGORBINI, M. A Questionnaire Survey on Intestinal Worm Control Practices in Horses in Italy. *Journal of Equine Veterinary Science.* 2015. č. 35. s. 70 – 75.

75. PEREGRINE, A. S., MOLENTOB, M. B., KAPLAN, R. M., MARTIN K. NIELSEN, M. K. Anthelmintic resistance in important parasites of horses: Does it really matter?. *Veterinary parasitology*. 2014. č. 201. s 1-8.
76. PROUDMAN, C. J., EDWARDS, G. B. Validation of a centrifugation/flotation technique for the diagnosis of equine cestodiasis. 1992. *Vet. Rec.* 131. s. 71-72.
77. RELF, V., MORGAN, E., HODGKINSON, J., & MATTHEWS, J. Helminth egg excretion with regard to age, gender and management practices on UK Thoroughbred studs. *Parasitology*. 2013. č. 140. s. 641-652. doi:10.1017/S0031182012001941
78. REINEMYER, C. R., PRADO, J. C., ANDERSEN, U. V., NIELSEN, M. K., SCHRICKER, B., KENNEDY, T. Effects of daily pyrantel tartrate on strongylid population dynamics and performance parameters of young horses repeatedly infected with cyathostomins and *Strongylus vulgaris*. *Veterinary Parasitology*. 2013. č. 204. s. 229-237.
79. REINEMEYER, C. R., M. K. NIELSEN. *Handbook of equine parasite control*. Ames: Wiley-Blackwell. 2013. ISBN 978-0-470-65871-0.
80. RODRIGUEZ-BERTOS A., CORCHERO J., CASTAÑO M., PEÑA L. LUZÓN M., GÓMEZ-BAUTISTA M., MEANA A. Pathological alterations caused by *Anoplocephala perfoliata* infection in the ileocecal junction of equids. *J. Vet. Med. A* 1999. č. 46. s. 261-269.
81. ROSANOWSKI, S. M., BOLWELL, CH., SCOTT, I., SELLS, P. D., ROGERS, CH. W. The efficacy of Ivermectin against strongyles in yearlings on Thoroughbred breeding farms in New Zealand. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2017. č. 8. s. 70-74.
82. ROCHA DA R. A., PACHECO R. D. L., AMARANTE A. F. T.: Efficacy of homeopathic treatment against natural infection of sheep by gastrointestinal nematodes. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 1/2006, s. 24-27.
83. SANNA, G., PIPIA, A. P., TAMPONI, C., MANCA, R., VARCASIA, A., TRAVERSA, D., SCALA, A. Anthelmintics efficacy against intestinal strongyles in horses of Sardinia, Italy. *Parasite Epidemiology and Control*. 2016. č. 1. s. 15 - 19.
84. SCARE, J. A., LYONS, E. T., WIELGUS, K. M., NIELSEN, M. K. Combination deworming for the control of double-resistant cyathostomin

- parasites – short and long term consequences. *Veterinary Parasitology*. 2018. č. 251. s. 112-118.
85. STANCAMPIANO, L., USAI, F., MARIGO, A., RINNOVATI, R. Are small strongyles (Cyathostominae) involved in horse colic occurrence? *Veterinary Parasitology*. č. 247. 2017. s. 33-36.
86. ŠOCH, M., M. KREJČÍ, D. LUKEŠOVÁ, P. NOVÁK a J. BROUČEK. *Porovnání účinnosti alopatické a nekonvenční léčby endoparazitóz u koní. In: Využití doplňkové a nekonvenční péče o zdraví v chovech hospodářských a domácích zvířat 2004: 4. vědecká konference s mezinárodní účastí. České Budějovice: ZF JU, 2004, s. 72 -75. ISBN 80-7040-686-0. VOLF, Petr a Petr*
87. ŠVARŤÍČKOVÁ, M. a V. HOLZBAUER. *Poznáváme homeopatii: jak šetrně léčit psy a kočky*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011, 99 s. ISBN 978-80-247-3681-5.
88. ŠVEHLOVÁ, D. Pastviny a parazité. *Equichannel.cz* [online]. 2011a [cit. 2018-02-08]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/pastviny-a-parazite>
89. ŠVEHLOVÁ, D. Boj s parazity: Zbraně na obou stranách. *Equichannel.cz* [online]. 2011b, 23. 10. 2012 [cit. 2018-02-08]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/boj-s-parazity-zbrane-na-obou-stranach>
90. THAL, D. Worms vs. drugs: the fundamentals. *The Horse*. [online] 2014 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: [http://www.thehorse.com/\(S\(3s04dg0wzuecgbeue0wcjtsq\)\)/articles/34179/worm-s-vs-drugs-the-fundamentals](http://www.thehorse.com/(S(3s04dg0wzuecgbeue0wcjtsq))/articles/34179/worm-s-vs-drugs-the-fundamentals)
91. THOMAS, H., S. Pasture management for parasite control. *The Horse*. [online] 2017 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://thehorse.com/148333/pasture-management-for-parasite-control/>
92. TRAVERSA, S., CASTAGNA, G., HIMMELSTJERNA, G. VON S., MELONI, S., BARTOLINI, R., GEURDEN, T., PEARCE, M. C., WORINGER, E., BESOGNET, B., MILILLO, P., D'ESPOSIS, M. Efficacy of major anthelmintics against horse cyathostomins in France. *Veterinary Parasitology*. 2012. č. 188. s. 294-300.
93. TZELOS, T., BARBEITO, J. S. G., NIELSEN, M. K., MORGAN, E. R., HODGKINSON, J. E., MATTHEWS, J. B. Strongyle egg reappearance period after moxidectin treatment and its relationship with management factors in UK equine populations. *Veterinary Parasitology*. 2017. č. 237. s. 70-76.
94. Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv [online]. Dostupné z:



<http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp>

95. VOJTKOVÁ, M., MEZEROVÁ, J., KOUDELA, B. Výskyt a klinický význam tasemnice *Anoplocephala perfoliata*. *Veterinářství*. 2006. č. 56. s. 24-28.
96. VOLF, P., HORÁK, P. *Paraziti a jejich biologie*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2007, 318 s. ISBN 978-807-3870-089.
97. WEST, CH. M. Deworming–To Rotate or Not to Rotate? *The Horse*. [online] 2009 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z:  
<https://thehorse.com/124246/deworming-to-rotate-or-not-to-rotate/>
98. WINTZER, H. J. *Choroby koní = Nemoci koní: sprievodca štúdiom a praxou*. Bratislava: Hajko, 1999. ISBN 80-887-0045-0.
99. WIRTHERLE, N., SCHNIEDER, T., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. Prevalence of benzimidazole resistance on horse farms in Germany. *The Veterinary record*. 2004. č. 154. s. 39-41.
100. WOLSTENHOLME, A. J., FAIRWEATHER, I., PRICHARD, R., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G., SANGSTER, N. C. Drug resistance in veterinary helminths. *Trends in Parasitology*, 2004, č. 20, no. 10, s. 469–476.
101. WUEST, S., ATKINSON, R. L., BLAND, S. D., HASTINGS, D. A pilot study on the effect of curcumin on parasite inflammation, and opportunistic bacteria in ridding horse. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2017. č. 57, s. 46 – 50.

## 7 Přílohy

Obrázek 1 Vývojový cyklus <i>Parascari equorum</i> , podle JOHNSTON (1998) .....	14
Obrázek 2 Vývojový cyklus <i>S. vulgaris</i> , podle JOHNSTON (1998) .....	16
Obrázek 3 Vývojový cyklus <i>Anplocephala perfoliata</i> .....	17
Obrázek 4 Vývojový cyklus <i>Oxyuris equi</i> podle JOHNSTONE (1998).....	18
Obrázek 5 Dvůr Újezd a pastviny, jižní Čechy, zdroj mapy.cz.....	29
Tabulka č. 1 Složení sledovaných skupin koní .....	30
Tabulka č. 2 Intenzita infekce (hodnocena dle následující tabulky).....	31
Tabulka č. 3 Účinnost jednotlivých druhů antihelmintik - stanovení rezistence	32
Tabulka č. 4 Vliv sezóny na intenzitu infekce .....	44
Tabulka č. 5 Vliv skupiny a sezóny dle ANOVY.....	45
Tabulka č. 6 Závislost intenzity infekce na věku koně .....	47
Tabulka č. 7 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2017.....	50
Tabulka č. 8 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2018.....	50
Graf č. 1 Celková intenzita infekce všech koní před odčervení – jaro 2017 ...	33
Graf č. 2 Celková intenzita infekce všech koní po odčervení – jaro 2017 .....	35
Graf č. 3 Účinnost podaného anthelmintika Equistrong.....	36
Graf č. 4 Celková intenzita infekce obou skupin koní na konci pastevní sezóny 2017.....	37
Graf č. 5 Celková intenzita infekce obou skupin koní – podzim 2017.....	39
Graf č. 6 Celková intenzita obou skupin koní před odčervení – jaro 2018 .....	41
Graf č. 7 Vliv sezóny na intenzitu infekce.....	43
Graf č. 8 Závislost intenzity infekce na věku koně.....	46
Graf č. 9 Celková intenzita infekce všech koní po odčervení – jaro 2018 .....	48
Graf č. 10 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2017 .....	49
Graf č. 11 Intenzita infekce před a po odčervení - jaro 2018 .....	50