

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Současné strategie pro regulaci parazitóz v českých  
chovech koní**

**Diplomová práce**

**Bc. Karolína Šimáčková**

**Obor studia: Živočišná produkce**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Jaroslav Vadlejch, Ph.D.**

**Konzultant: Ing. Jana Nápravníková, Ph.D., DiS.**

**© 2023 ČZU v Praze**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Současné strategie pro regulaci parazitóz v českých chovech koní“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. dubna 2023

---

## Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jaroslavu Vadlejchovi, Ph.D. a Ing. Janě Nápravníkové, Ph.D., DiS. za odborné vedení, cenné a praktické rady, čas a trpělivost při zpracování diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala rodičům, přátelům a manželovi za podporu během studia.

# Současné strategie pro regulaci parazitóz v českých chovech koní

## Souhrn

S narůstajícím počtem koní chovaných v České republice roste i význam jejich parazitóz. Výskyt parazitů koní je ovlivňován řadou faktorů (hostitel, prostředí, chov, chovatel, atd.), které je potřeba pochopit pro úspěšné tlumení parazitóz. Hlavním cílem této diplomové práce bylo získat přehled o aktuálních strategiích používaných při regulaci parazitóz v českých chovech koní. Vyhodnocení probíhalo na základě dotazníkového šetření, jehož se celkem zúčastnilo 702 respondentů.

Výsledky ukazují, že v ČR 56,8 % respondentů mělo nebo má s parazity koní problém. Většina (83,9 %) dotazovaných využívá veterinární léčivé přípravky. Větší podíl (59,8 %) respondentů aplikaci anthelmintika provádí dvakrát ročně. Pouze 29,9 % dotazovaných odpovědělo, že provádí koprologické vyšetření před anthelmintickou terapií.

V další části práce byly testovány hypotézy týkající se postupů regulace parazitóz. Vyplývá z nich, že koně ustájení v boxech a paddocku bez možnosti pastvy jsou častěji anthelminticky ošetřeni než koně chovaní pastevně 24/7, že výskyt parazitů je silně snížen odklizením výkalů, a také že majitelé s menším počtem koní provádějí pravidelné odstraňování výkalů z pastvy častěji než ti s větším počtem koní. Statisticky je více majitelů koní, kteří hmotnost koně před anthelmintickou terapií pouze odhadují. U stáji ve velikosti 10–20 koní byl větší podíl těch, kde neaplikují anthelmintika najednou všem koním chovu. Statisticky významný vztah nebyl nalezen mezi výskytem parazitů a počtem koní ve stáji a ani mezi podáváním stejného veterinárního léčivého přípravku celému stádu a počtem koní ve stáji. Mezi počtem koní ve stáji a prováděním koprologického vyšetření existuje signifikantní závislost.

Na základě výsledků lze konstatovat, že postupy v ČR stále podléhají strategickému přístupu regulace parazitóz, kdy se v pevných intervalech na jaře a na podzim podá všem koním ve stáji stejné anthelmintikum. S ohledem na celosvětový rozvoj anthelmintické rezistence a na dostupnost širokého spektra anthelmintik by měl poradenství v této oblasti chovatelům poskytnout ošetřující veterinární lékař. Z toho důvodu je vzdělávání chovatelů a jejich spolupráce s veterinárními lékaři zásadní.

Pro další hodnocení regulací parazitóz v českých chovech koní by bylo vhodné doplnit dotazníkové šetření experimentální prací.

**Klíčová slova:** kůň, parazit, infekce, terapie, dotazník

# Current parasite control practises on Czech equine operations

## Summary

With rising numbers of horses on Czech operations, the significance of parasitic infections increases. The prevalence of equine parasites is affected by many different factors (host, environment, breeding, horse owner, etc.) which need to be taken into consideration for an effective parasite control. The main aim of this master thesis was to review the current parasite control practises on Czech equine operations. Data for an evaluation was obtained from a questionnaire which surveyed approaches of 702 respondents.

The results show that 56,8 % of the respondents had, or have had issues with equine parasites. A majority of them (83,9 %) declared using veterinary medicinal products. 59,8 % of the respondents apply an anthelmintic treatment twice a year, and 29,9 % voiced doing an faeces evaluation before applying the anthelmintic treatment.

Furthermore, few hypotheses related to different strategies of parasite control practises were tested. The interpretation of the results is that horses stabled in boxes and paddocks without an access to the pasture are treated more often for helminthic infections than grazing horses; a removal of faeces highly decreases the occurrence of parasites; and horse owners with less horses remove faeces from pastures more often than owners with large number of horses. Statistically, there are more horse owners who only estimate the horse weight before the anthelmintic treatment. There is a larger portion of owners who do not apply the anthelmintic treatment to all horses at the same time when keeping about 10-20 horses in stables. No significant correlations have been proved between a parasite occurrence and number of horses in the stables, and between the application of the same medicinal product for a whole herd and the the number of horses in a stable. A statistically significant correlation has been found between the number of horses in a stable and carrying out an faeces evaluation.

Based on the results, it is possible to state that practices in the Czech Republic still follow the strategic approach, when all horses in a stable are given the same anthelmintics in fixed intervals in spring and autumn. With regard to the worldwide development of anthelmintic resistance and an availability of wide spectrum of anthelmintics, the consultancy services should be provided by a veterinarian. Due to these reasons, education of breeders and their cooperation with veterinarians is essential.

For further evaluation of parasite control practices in Czech horse-breeding operations it would be beneficial to carry out an additional experiments.

**Keywords:** horse, parasite, infection, treatment, questionnaire

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Vědecká hypotéza a cíle práce</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Gastrointestinální paraziti koní</b>	<b>6</b>
3.1.1	Malí strongylidi	7
3.1.2	Velcí strongylidi	8
3.1.3	Škrkavky	9
3.1.4	Roupi	10
3.1.5	Tasemnice	10
<b>3.2</b>	<b>Strategie regulací parazitóz koní</b>	<b>11</b>
3.2.1	Strategický přístup	12
3.2.2	Selektivní způsob terapie	13
3.2.3	Chovatelský a pastevní management	13
<b>3.3</b>	<b>Anthelmintika</b>	<b>14</b>
3.3.1	Benzimidazoly	15
3.3.2	Makrocyclické laktony	16
3.3.3	Tetrahydropyrimidiny	16
<b>3.4</b>	<b>Anthelmintická rezistence</b>	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>Ostatní způsoby léčby parazitóz</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Metodika</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Dotazníkové šetření</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Metody statistického vyhodnocení</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>Výsledky dotazníkového šetření</b>	<b>20</b>
5.1.1	Základní informace o respondentech	20
5.1.2	Informovanost o parazitárních infekcích u koní	22
5.1.3	Odčervovací schéma	26
5.1.4	Léková rezistence	33
5.1.5	Chovatelský management	35
<b>5.2</b>	<b>Vyhodnocení hypotéz</b>	<b>41</b>
5.2.1	Hypotéza 1	41
5.2.2	Hypotéza 2	42
5.2.3	Hypotéza 3	43
5.2.4	Hypotéza 4	44
5.2.5	Hypotéza 5	45
5.2.6	Hypotéza 6	46
5.2.7	Hypotéza 7	47
5.2.8	Hypotéza 8	48

5.2.9	Hypotéza 9 .....	49
5.2.10	Hypotéza 10 .....	50
<b>6</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>Seznam tabulek a grafů .....</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>69</b>
<b>11.1</b>	<b>Příloha č. 1 .....</b>	<b>69</b>

# 1 Úvod

Chov koní a jezdeckví je stále oblíbenějším odvětvím, především díky volnočasovým aktivitám zahrnující rekreační i sportovní využití koní. V návaznosti na tento fakt se počet koní v České republice stále zvyšuje, s čímž souvisí i narůstající problematika endoparazitů u koní. U koní již téměř vymizel termín „užitkovost“ a byl nahrazen „výkonností“, protože jezdeckví se v posledních letech stalo oblíbeným sportem. Předpokladem dobrého výkonu koně je jeho adekvátní chov, který začíná již výběrem rodičů budoucího hříběte, pokračuje správnou výživou, správným odchovem, včetně dobře naplánované životosprávy. Všechny tyto dílčí části ve vývoji koně mohou být ohroženy parazitózami. Majitelé koní, chovatelé či ošetřovatelé mohou ovlivnit jednotlivé kroky ve vývoji koně. Koně se za svůj život často přemisťují z různých důvodů, ať už v rámci stáda, odchovny, hříbárny, z důvodu prodeje, účasti na závodech, kurzech, svodech, nebo výkonnostních zkouškách. Při každém takovém přesunu hrozí, za chybějícího nebo nevhodně zvoleného karanténního opatření, přenos parazitóz, včetně rezistentních populací parazitů.

Nejčastěji jsou parazitózy koní spojeny s gastrointestinálními hlísticemi. Během svého života bude každý kůň s přístupem na pastvu opakovaně vystaven infekci několika druhy gastrointestinálních parazitů. Koně však obvykle nevykazují klinické příznaky, což u chovatelů může vést k menší snaze dodržovat doporučené přístupy pro potlačování parazitóz.

V současné době se uplatňují především dvě strategie pro kontrolu a léčbu parazitů: „strategický přístup“ a „selektivní způsob terapie“. Strategický přístup se využívá při parazitózách způsobených velkými strongylidy a spočívá v aplikaci anthelmintik všem koním na jaře a na podzim. Oproti tomu selektivní způsob terapie se využívá při kontrole parazitózy způsobené malými strongylidy a spočívá v individuálním ošetření koní s pozitivními výsledky koprologického vyšetření.

Velmi často chovatelé koním podávají chemické preparáty bez ohledu na intenzitu parazitózy, což přispívá k rozvoji lékové rezistence. Mezi další rizikové faktory, které rozvíjejí rezistenci, patří nadužívání veterinárních léčivých přípravků, jejich nesprávná aplikace nebo celkově nedostačující management chovu koní a pastvin, jenž vede k vyšší parazitární zátěži, tím i vyšší potřebě aplikace anthelmintik. V rámci zlepšení managementu chovu koní je nutné zaměřit se na vhodnou strategii regulace parazitóz. Prvním krokem může být zjištění aktuální parazitární zátěže koprologickým vyšetřením a následné případné zahájení vhodné terapie. V současné době je léková rezistence velmi diskutovaným tématem nejen v České republice, ale i ve světě. Výzkumy v této oblasti jsou v současné době značně rozšířené a výsledné informace přispívají ke zlepšení informovanosti odborné veřejnosti. Nicméně, závěry těchto výzkumů se dostávají k majitelům a chovatelům koní v menší míře.

Moderní přístup k potlačování parazitóz klade důraz na zpomalení rozvoje lékové rezistence prostřednictvím kombinace chemických a nechemických zásahů. Příkladem nechemického přístupu je využití nematofágních hub. V praxi zatím tento přístup není běžně využíván, ale zájem o něj nepochybně poroste z důvodu nárůstu poptávky po produktech ekologického zemědělství. Především sami chovatelé hledají alternativní cesty prevence parazitóz.



## 2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem této práce je získat přehled o aktuálních strategiích používaných při regulaci parazitóz v chovech koní v České republice.

Testovány byly následující hypotézy:

- (1) Koně chovaní pastevně 24 hodin 7 dní v týdnu (24/7) jsou ve větším riziku nákazy gastrointestinálními hlísticemi než koně ustájení v boxovém stání.
- (2) Majitelé koní/stájí, kteří odklízejí výkaly z pastvy, nepozorují napadení parazity u koní.
- (3) Majitelé koní/stájí, již měli problém s parazity, nevěděli, jakým parazitem byli koně infikováni.
- (4) Majitelé koní/stájí s více než 20 kusy koní pozorují napadení vnitřními parazity.
- (5) Majitelé s menším počtem koní provádějí častěji pravidelné odstraňování výkalů z pastvy než ti s větším počtem koní.
- (6) Majitelé koní/stájí raději odhadují hmotnost koně, než aby koně přeměřili a dali mu adekvátní dávku veterinárního léčivého přípravku.
- (7) Majitelé koní/stájí s větším počtem koní aplikují anthelmintikum celému stádu najednou.
- (8) Majitelé koní/stájí s větším počtem koní, kteří aplikují anthelmintikum všem koním najednou, podávají stejný preparát.
- (9) Majitelé koní/stájí s více než 20 kusy koní neprovádí koprologické vyšetření před aplikací anthelmintika.
- (10) Majitelé koní/stájí s více než 20 kusy koní aplikují anthelmintikum nově přichozím koním.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Gastrointestinální paraziti koní

Koně se na celém světě potýkají s gastrointestinálními (GI) parazity (Love et al. 1999; Lichtenfels et al. 2008). Nielsen (2012) zmiňuje, že parazitismus je pro koně přirozený stav, neboť se koně vyvíjeli spolu se svými parazity po miliony let. Na GI parazity koní lze tedy pohlížet jako na součást jejich mikrobiomu. Nicméně za určitých podmínek mohou parazitózy vést k vážným zdravotním problémům, ale také k negativnímu dopadu na produktivitu zvířat a welfare (Love et al. 1999; Lichtenfels et al. 2008).

Mezi jedny z nejvýznamnějších parazitů koní patří kmen hlístic. Hlístice jsou druhově rozmanitý kmen, ale jejich morfologická struktura je víceméně jednotná. Jedná se o helminty s nitkovitým nebo válcovitým tělem, které se na obou koncích ztenčuje. Tělo je pokryto kutikulou plnící ochrannou a opěrnou funkci. Na povrchu kutikuly se mohou nacházet další struktury (papily, trny, rýhy, žebra, hřebeny, cervikální křídélka apod.). K rozpoznání druhů slouží odlišné ohraničení ústního otvoru nebo tvar hlitanu (Lichtenfels et al. 2008).

Hlístice se vyznačují odděleným pohlavím s výrazným pohlavním dimorfismem, přičemž samice jsou zpravidla větší než samci (Näreaho et al. 2018). Životní a vývojové cykly parazitů odhalují příležitosti k regulaci parazitů pomocí chemických i nechemických přístupů (Love et al. 1999), proto je vhodné zmínit podstatu vývojového cyklu hlístic. Vajíčka kladená dospělými samicemi se líhnou v larvy prvního stupně ( $L_1$ ) v závislosti na vnějších podmínkách, zejména na teplotě a vlhkosti. Po dvou líhnutích dozrávají na infekční larvy třetího stupně ( $L_3$ ), které jsou přijímány koňmi během pastvy. Ty se nakonec vyvinou na larvy čtvrtého stupně ( $L_4$ ). Vývoj v dospělce se liší v závislosti na dané skupině.  $L_4$  velkých strongylidů migrují v různých orgánech koně a navrací se zpět do lumen střev, zatímco  $L_4$  malých strongylidů se usazují ve sliznici střeva, kde dochází k pohlavní dospělosti a následnému vylučování vajíček (Nielsen & Reinemeyer 2018; Szewc et al. 2021).

Závažnost parazitóz závisí na mnoha faktorech. Druhové spektrum parazitů je jedním z nejvýznamnějších (Lichtenfels et al. 2008). Studie provedené v různých zemích, Ogbourne (1976), Bucknell et al. (1995), Kuzmina et al. (2007), Lyons et al. (2011), Kuzmina et al. (2011), ukázaly, že v jednom koni může současně parazitovat více než 20 druhů strongylidů.

Největší zdravotní rizika pro koně představují GI hlístice (velcí a malí strongylidi, škrkavky a roupi) a tasemnice (Lichtenfels et al. 2008; Reinemeyer 2012; Nielsen & Reinemeyer 2018). Podle Nielsen & Reinemeyer (2018) je cílem parazitů zesílit jejich infekční zátěž v hostitelském zvířeti, čímž dochází ke zvyšování rozsahu klinických příznaků. Nejčastěji zmiňované příznaky parazitóz jsou snížení příjmu krmiva, bolesti břicha, snížení fyzické zdatnosti, ztráta hmotnosti, akutní i chronické průjmy (Love et al. 1999; Corning 2012; Nielsen & Reinemeyer 2018). Tyto klinické příznaky nemusí ovlivnit pouze výkonnost koní, ale mohou mít také ekonomický dopad při prodeji koní. Výjimkou ale nejsou ani parazitózy bez klinických příznaků (Love et al. 1999; Nielsen et al. 2012).

Prevalence strongylidních hlístic parazitujících u koní je v Africe (Hiko & Mengesha 2010), v Pákistánu (Khan et al. 2015), v Srbsku (Ilić et al. 2019) a v Ázerbájdžánu (Imani-Baran et al. 2019) větší než 70 %. Kůň bez strongylidů prakticky neexistuje

(Kuzmina et al. 2011). Výskyt a intenzita parazitóz se liší v závislosti na geografickém umístění, ročním období a použitých strategiích managementu chovu koní (Love & Duncan 1992; Lyons et al. 2011; Nielsen et al. 2019).

### 3.1.1 Malí strongylidi

Do této podčeledi patří více než 50 druhů (Lichtenfels et al. 2008; Corning 2009), z nichž se u domácích koní považuje za nejhojnější 10–12 druhů (Lichtenfels et al. 2008; Kuzmina et al. 2011; Bellaw & Nielsen 2020). V české studii Scháňková et al. (2014) u poníků našli celkem 17 druhů malých strongylidů. Dle Bellaw & Nielsen (2020) jsou celosvětově nejrozšířenější druhy *Cylicocycclus nassatus* (Looss, 1900) (prevalence = 93 %), *Cylicostephanus longibursatus* (Yorke & Macfie, 1918) (93 %) a *Cyathostomum catinum* (Looss, 1900) (90 %).

V rumunské studii Morariu et al. (2016) byli všichni vyšetřovaní koně infikováni malými strongylidy. Druhy *Cyathostomum catinum*, *Cylicocycclus insigne* (Boulenger, 1917) a *Cylicocycclus nassatus* měly 100 % prevalenci. Z výsledků Briggs et al. (2004) vyplývá, že vajíčka malých strongylidů tvořila 95–99 % všech nalezených vajíček u sledovaných koní. Ve studii Bucknell et al. (1995) udávali 93 % prevalenci. Tolliver et al. (1987) udávali, že celková prevalence malých strongylidů u koní v USA byla téměř 100 %, s čímž se ztotožňují i výše zmíněné studie.

Malí strongylidi mají přímý životní cyklus bez mezihostitele (Nielsen et al. 2007; Corning 2009; Nielsen & Reinemeyer 2018). Vstupují do střeva ve třetím larválním stadiu, které se vyvinulo z vajíček. Rychlost vývoje od prvního larválního stadia (L<sub>1</sub>) do třetího (L<sub>3</sub>) je přímo úměrná optimálním podmínkám, jako je teplota a vlhkost (Nielsen et al. 2007; Leathwick et al. 2015). Podle Merlin et al. (2022) je minimální doba potřebná k tomu, aby se vajíčka vyvinula do stadií L<sub>1</sub> a L<sub>2</sub> mezi jedním a třemi dny a do L<sub>3</sub> mezi čtyřmi a 22 dny. Při teplotě 10 °C byla doba vývoje vajíček do L<sub>3</sub> nejdelší a při 30 °C nejrychlejší.

Malí strongylidi infikují střevní sliznici jako třetí rané larvální stadium – early third stage larvae (EL<sub>3</sub>). Brzy poté se kolem EL<sub>3</sub> vytvoří vazivový obal. Následně jsou larvy označovány jako encystované (Nielsen & Reinemeyer 2018). Jakmile larvy dosáhnou tohoto stavu, mohou ve sliznici střeva přetrvávat a nadále ji poškozovat (Love et al. 1992; Lyons et al. 1994; Collobert-Laugier et al. 2002; Corning 2009; Nielsen 2012). EL<sub>3</sub> je přechodný stav, kdy vývoj může buď neustále postupovat skrze všechna larvální stadia až do dospělosti, nebo přetrvává jako EL<sub>3</sub> další rok či dva. U progresivního vývoje přechází EL<sub>3</sub> do pozdní fáze LL<sub>3</sub>, následně do L<sub>4</sub>, která vstoupí do lumen tlustého střeva. Tato fáze vývoje se nazývá jako excystovaná. L<sub>4</sub> roste a nakonec se svléká do fáze L<sub>5</sub>. Přeměna na dospělé je postupná a zahrnuje především vývin reprodukčních orgánů a zvětšení velikosti těla (Nielsen & Reinemeyer 2018).

Infekce způsobené malými strongylidy většinou probíhají bez klinických příznaků, ale v případě velkého počtu dospělců se mohou projevit apatií, lokálními záněty, průjmy, ztrátou hmotnosti a vyčerpáním (Briggs et al. 2004; Nielsen & Reinemeyer 2018).

Závažnějším problémem, který může nastat po proběhlé anthelmintické terapii je tzv. „larvální cyathostominóza“, při níž se ze sliznice tlustého střeva uvolní velké množství encystovaných larev a to má za následek vážné zdravotní komplikace (zánět tlustého střeva, nekróza) (Love et al. 1999; Walshe et al. 2021).

### 3.1.2 Velcí strongylidi

Do poloviny 80. let byli velcí strongylidi nejčastějšími endoparazity v chovech koní, od té doby je jejich výskyt na ústupu (Lyons et al. 2000). Infekce velkými strongylidy koní způsobují tyto významné rody: *Strongylus* (Müller, 1780), *Craterostomum* (Boulenger, 1920), *Oesophagodontus* (Railliet & Henry, 1982), *Triodontophorus* (Looss, 1902) a *Bidentostomum* (Tshoijo, 1958), z nichž nejvíce patogenní je rod *Strongylus*.

Zástupci rodu *Strongylus* jsou – *Strongylus vulgaris* (Looss, 1900), *Strongylus edentatus* (Müller, 1780), *Strongylus equinus* (Looss, 1900), (Taylor et al. 2007). Odlišují se morfologicky, mají různé vývojové cykly, predilekční místa parazitace, patogenitu dospělců i larev a různou odolnost vůči veterinárním léčivým přípravkům. V případě *Strongylus* spp. jsou patogenní jak dospělci, tak migratorní stadia larev, které se pro hostitele považují za nejvíce nebezpečné (Nielsen & Reinemeyer 2018).

Za nejvíce patogenní jsou považovány larvy *S. vulgaris* migrující v oběhovém systému koní, kde způsobují patologické změny na orgánech a tkáních (Studzińska et al. 2012; Nielsen & Reinemeyer 2018).

#### 3.1.2.1 *Strongylus vulgaris*

*S. vulgaris* je celosvětově rozšířený druh, ale jeho současný výskyt již není tak hojný z důvodu využívání účinných anthelmintik z farmakoterapeutické skupiny makrocyclických laktonů (ivermektin a moxidektin) (Kaplan & Nielsen 2010).

Celková prevalence *S. vulgaris* je ve Švédsku 61 % (Tydén et al. 2019), v Irsku 52,40 % (Elghryani et al. 2023), v Dánsku 64 % (Nielsen et al. 2012), v Africe 71,1 % (Hiko & Mengesha 2010). Naproti tomu nízkou prevalenci udávají v Austrálii, a to 23 % (Bucknell et al. 1995), v Pákistánu 17,95 % (Khan et al. 2020) a v Německu 0,2–1,3 % (Kaspar et al. 2016).

Životní cyklus *S. vulgaris* je přímý a dospělec parazituje v tlustém střevě. Vajíčka jsou vylučována s výkaly. Larvy migrují do kraniální mezenterické tepny, jež zásobuje střevo okysličenou krví. V tomto místě jsou přítomny přibližně 14 dní. Larvy pokračují ve svém vývoji a způsobují arteritidu, následně se vracejí ke stěně střeva, pronikají do vnitřních částí, kde dokončují vývoj v dospělce. Někdy migrující larvy *S. vulgaris* vstupují do aorty a jsou distribuovány například do renálních tepen, endokardu a centrální nervové soustavy. Prepatentní perioda (období od infekce do začátku vylučování vajíček) trvá přibližně šest měsíců (Kaplan & Nielsen 2010).

Dospělci tohoto druhu jsou kratší a tenčí než ostatní dva druhy. Samci měří na délku přibližně 14–16 mm a samice přibližně 20–24 mm. Mají výraznou bukální kapsuli, která je oválného tvaru a má dva zaoblené zuby (Taylor et al. 2007).

Potvrzení přítomnosti dospělců *S. vulgaris* je složitá. Vajíčka nelze mikroskopicky odlišit od vajíček jiných druhů. Diagnostika migrujících larev je obtížná, dokonce i post mortem (Kaplan & Nielsen 2010).

### 3.1.2.2 *Strongylus edentatus*

Celková délka těla dospělého samce *S. edentatus* dosahuje 23–28 mm, samice jsou delší a měří 33–44 mm. Tento druh je charakteristický výraznou bukální kapsulí bez zubů, která je vpředu širší než uprostřed. Prepatentní doba je obvykle 10–12 měsíců a je nejdelší ze strongylidů (Taylor et al. 2007). Vývojový cyklus *S. edentatus* zahrnuje migraci larev v portálních žilách ze střeva do jater, kde mohou tento orgán poškodit (Studzińska et al. 2012).

### 3.1.2.3 *Strongylus equinus*

Dospělci *S. equinus* měří na délku přibližně 26–35 mm (samci) a 38–47 mm (samice). Hlavový konec není ohraničený od zbytku těla. Hluboká bukální kapsule je oválná s velkým dorzálním zubem s bifidním hrotem a také dvěma menšími subventrálními zuby. Dospělci parazitují ve slepém a tlustém střevě. Prepatentní doba je 8–9 měsíců (Taylor et al. 2007).

## 3.1.3 Škrkavky

*Parascaris equorum* (Yorke & Maplestone, 1926) a *Parascaris univalens* (Yorke & Maplestone, 1926) jsou další druhy GI hlístic parazitujících u koní (Taylor et al. 2007; Jabbar et al. 2014). Celková prevalence škrkavek je u koní v Egyptě 5,1 % (Salem et al. 2021), v Ázerbájdžánu 20,8 % (Imani-Baran et al. 2019), v Srbsku 8,57 % (Ilić et al. 2019), v Irsku 4,22 % (Elghryani et al. 2023), v Africe 7,29 % (Hiko et al. 2010), v Pákistánu 33,33 % (Khan et al. 2020), v Austrálii 5 % (Bucknell et al. 1995) a v Německu 0,4 % (Jürgenschellert et al. 2020). Studie Scala et al. (2021) udává, že prevalence je vyšší u koní chovaných na pastvě ve srovnání s koňmi chovaných v boxe.

Jsou to velcí paraziti, kteří se nachází v tenkém střevě koní a prochází přímým životním cyklem (Nielsen & Reinemeyer 2018). Vajíčka mají identickou morfologii, jejich stěna je silná a složená z více vrstev (Taylor et al. 2007). Proteinová vrstva, jež obklopuje vajíčka parazitů, umožňuje ulpívat na různých površích (Nielsen & Reinemeyer 2018). Vajíčka se po pozření koněm vylihnou v tenkém střevě, proniknou střevní sliznicí a migrují do jater a plic (Clayton & Duncan 1979; Clayton 1986; Mfitilodze & Hutchinson 1989). Prepatentní doba je mezi 75–115 dny (Mfitilodze & Hutchinson 1989).

K infekci jsou nejvíce náchylná hříbata a mladí koně, protože často zkoumají kontaminované prostředí pysky (Nielsen & Reinemeyer 2018; Reinemeyer 2012, Scala et al. 2021). Léčba a tlumení parazitózy způsobené *P. equorum* bývají problematické, ačkoli existuje několik léků, jež jsou účinné proti různým fázím životního cyklu. Dospělé samice mohou produkovat velké množství vajíček, která jsou značně odolná vůči nepříznivým podmínkám prostředí.

V různých částech světa jsou u těchto parazitů evidovány anthelmintické rezistence. Rezistence na ivermektin byla zjištěna u *P. equorum* v Evropě, Spojených státech amerických a východní Kanadě, rezistence na moxidektin byla prokázána v Kanadě (Slocombe et al. 2007; Reinemeyer 2009; Reinemeyer 2012).

### 3.1.4 Roupi

*Oxyuris equi* (Schrank, 1788) parazituje u koní, oslů, mul a zeber. Tento druh je celosvětově rozšířený. Prevalence v Srbsku dosahuje 3,65 % (Ilic et al. 2019), v Rumunsku 20,2 % (Morariu et al. 2016), v Africe 4,43 % (Hiko & Mengesha 2010), v Turecku 0,39–2,7 % (Uslu & Guclu 2007), v Pákistánu 25,64 % (Khan et al. 2020), v Austrálii 7 % (Bucknell et al. 1995) a v Německu 1,2 % (Jürgenschellert et al. 2020).

Délka těla dospělých samic dosahuje přibližně 10 cm. Jejich zužující se ocas může zabírat asi trojnásobek délky těla. Dospělí samci jsou obecně kratší než 12 mm. Vajíčka měří 85–95 × 40–45 μm (Taylor et al. 2007). Teplota ovlivňuje dobu vývoje vajíček *O. equi*. Při teplotě 25 °C byl vývoj vajíček nejrychlejší a nastal za dva dny. S poklesem teploty na 20–15 °C se doba vývoje vajíčka zpomalila na tři až pět dní (Musaev et al. 2020). Stejně jako mnoho jiných parazitů prochází *O. equi* přímým životním cyklem, přičemž dospělci žijí převážně v tlustém střevě koní (Musaev et al. 2020). Samice vylézají z rekta a kladou vajíčka v perianální oblasti hostitele, kde způsobují svědění (Taylor et al. 2007). Klasickým klinickým projevem je tření ocasu, které napomáhá rozptýlit vajíčka do prostředí. V místě tření se nachází poškozená a vypadaná srst (Reinemeyer & Nielsen 2014; Musaev et al. 2020).

### 3.1.5 Tasemnice

Tasemnice mají různý stupeň hostitelské specifity. Taylor et al. (2007) uvádějí, že kůň je definitivním hostitelem pro čtyři druhy tasemnic, a to *Anoplocephala perfoliata* (Goeze, 1782), *Anoplocephala magna* (Abildgaard, 1789), *Anoplocephaloides mamillana* (Mehlis, 1831) a *Moniezia pallida* (Blanchard, 1891). V tenkém střevě se nachází *A. mamillana* a *A. magna*, zatímco v oblasti slepého střeva figuruje *A. perfoliata* (Nielsen 2015). Tyto druhy využívají mezihostitele, kteří se dostávají do organismu koně po pozření (Jürgenschellert et al. 2020). Mezi mezihostitele patří různé druhy roztočů pancířníků: čeledi Galumnidae (Jacot, 1925), Oribatulidae (Thor, 1929) a Carabodidae (Koch, 1837) (Taylor et al. 2007). Tasemnice způsobují koním zdravotní problémy, především při napadení trávicího traktu větším počtem (tj. 100 a více kusů). Ve veterinární parazitologii a etologii kolikových onemocnění jsou tasemnice považovány za významný faktor, jenž je často spojován s příčinou nejrůznějších poškození střeva (Proudman et al. 1998; Lyons et al. 2018).

Nejvýznamnější druh tasemnic, jenž infikuje koně po celém světě je *A. perfoliata*, přičemž její prevalence se odhaduje mezi 15,8–44 % (Lyons et al. 2018). Srbská studie (Ilic et al. 2019), irská studie (Elghryani et al. 2023), africká studie (Hiko & Mengesha 2010) a německá studie (Jürgenschellert et al. 2020) udávají nižší hodnoty prevalence, a to 0,91 %, 2,59 %, a 5,7 % a 6,3 %. Proudman & Trees (1999) uvádějí, že prevalence výskytu je vyšší v zemích s mírným podnebím.

*A. perfoliata* může měřit až 4–8 cm na délku a 1,2 cm na šířku. Má malý zaoblený scolex o průměru 2–3 mm se čtyřmi přísavkami bez háčků. Vajíčka jsou nepravidelně kulovitá, nebo trojúhelníkovitá o průměru 65–80 μm. Mají tenkou hladkou vícevrstvou membránu. *A. perfoliata* se obvykle nachází v oblasti přechodu tenkého střeva do střeva tlustého (ileocekální chlopně), kde způsobuje ulceraci a perforace sliznice, záněty a ztlustění střevní stěny (Taylor et al. 2015).

## 3.2 Strategie regulací parazitóz koní

Běžně používané strategie pro tlumení parazitů u dospělých koní jsou založeny převážně na znalostech a konceptech starých více než 50 let. Tehdejší obecná doporučení byla navržena speciálně pro potlačení nejvýznamnějšího parazita koní té doby, *Strongylus vulgaris*, a spočívala v střídavé terapii anthelmintiky v pravidelných intervalech (Drudge & Lyons 1966). Odůvodnění bylo poměrně jednoduché, a to eradikovat *S. vulgaris* dříve, než se parazit vyvine a naklade vajíčka, jež by kontaminovala životní prostředí. Správné načasování anthelmintické terapie zabránilo rozšíření vajíček na pastviny a díky této kontrole je onemocnění způsobené *S. vulgaris* v populaci koní velmi vzácné (Kaplan & Nielsen 2010; Nielsen et al. 2019). Naopak výskyt malých strongylidů se stal postupem času mnohem závažnějším problémem trvajícím až do dnešní doby (Nielsen et al. 2019) a vedl k přehodnocení doporučení pro tlumení parazitů (Kaplan & Nielsen 2010; Nielsen et al. 2019).

Hlavním ukazatelem regulace parazitóz je stanovení počtu vajíček ze vzorku výkalů – tzv. EPG (eggs per gram) (Nielsen et al. 2018). Vyšetření pomáhá majitelům a veterinárním lékařům identifikovat koně s nízkou, střední, nebo vysokou hodnotou EPG, pro které bude anthelmintická terapie prospěšná (Langrová et al. 2002; Stratford et al. 2011; Kustritz 2022). V ČR Nápravníková & Vadlejch (2017) získali data, kde 55 % koní má hodnoty  $\leq 200$  EPG, 17 % má střední hodnoty a 28 % má velmi vysoké hodnoty  $\geq 500$  EPG. Tyto hodnoty jsou v rozmezí jako ve studiích Kaplan & Nielsen (2010) a Nielsen et al. (2019). Rozdělení pomáhá určit ve stádě jedince, kteří jsou dlouhodobými rezervoáry parazitů a vyžadují častější anthelmintické ošetření. Také pomáhá s výběrem konkrétních přípravků účinných proti parazitům v daném chovu (Kustritz 2022). Každý chovatel, jenž pravidelně vyšetřuje koně, získá informace o tom, jaké množství vajíček hlístic vzorek výkalů obsahuje. Bylo zjištěno, že někteří koně mají trvale velmi nízké hodnoty EPG. To poukazuje na kontaminační potenciál, jenž se vysvětluje jako schopnost koně odolávat infekci způsobené strongylidy. Stanovuje se po jednom roce pravidelného koprologického vyšetřování (Nápravníková & Vadlejch 2017).

V současnosti se při navrhování postupů pro regulaci parazitóz opíráme o komplexní soubory doporučení, která poskytují organizace profesní sdružení WAAVP (The World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology), ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites) a AAEP (American Association of Equine Practitioners). Výše zmíněné organizace doporučují dvě strategie pro kontrolu a terapii parazitů: „strategický přístup“ a „selektivní způsob terapie“. Ačkoliv dánská studie prokázala vyšší výskyt *S. vulgaris* na farmách, kde zvolili selektivní způsob terapie oproti farmám, jež zvolily strategický přístup (Nielsen et al. 2012), zatím není k dispozici dostatek dat, aby mohla být jednoznačně stanovena lepší strategie (Peregrine et al. 2014; ESCCAP 2019). Cílem těchto postupů je snížení frekvence aplikace anthelmintik, a tím oddálení vývoje lékové rezistence (Nielsen et al. 2018). Pro hodnocení jakéhokoliv postupu tlumení parazitóz Nielsen et al. (2014) doporučují dodržovat tři kritéria úspěchu: 1) udržovat vznik parazitóz na co nejnižší úrovni; 2) snížit počet anthelmintických terapií; 3) kontrolovat celkové množství vylučovaných vajíček ve stádě. Nicméně žádná metoda tlumení GI hlístic není udržitelná sama o sobě a pro dlouhodobou a účinnou regulaci parazitů je vhodná kombinace těchto strategií (Szewc et al. 2021).

### 3.2.1 Strategický přístup

Při použití strategického přístupu jsou v pravidelných intervalech ošetřena všechna zvířata stejnou účinnou látkou. Výběr vhodného anthelmintika je závislý na věku koně, protože zejména hříbata potřebují komplexní ochranu pomocí pravidelných anthelmintických ošetření, a to i na farmách s dobrou hygienou stájí a pastvin. Dříve se často doporučovalo ošetřovat hříbata během prvního roku života každých 4–8 týdnů (ESCCAP 2019). Časté ošetření anthelmintikem urychlilo vývoj anthelmintické rezistence, a proto se tato strategie přestala považovat za vhodnou (Kaplan 2002; Kaplan 2004).

V dnešní době doporučované rozvržení strategického přístupu rozděleného dle věku koně vidíme v tabulce 1. Doporučení pro dospělé koně je stejné, nicméně pokud se v posledním kontrolním vyšetření prokáže pozitivní výsledek, dalším doporučeným krokem je provést FECRT pro ověření účinnosti anthelmintik (ESCCAP 2019).

Tabulka 1 Rozvržení strategického přístupu rozděleného dle věku koně (ESCCAP 2019)

Určené pro	Stáří	Doba	Indikace	Účinná látka*	Vyšetření
<b>Všechna hříbata</b>	4 týdny	duben/květen	<i>Strongyloides westeri</i>	BZ nebo ML	Vyšetření výkalů FEC, terapie při výskytu
	2 měsíce	květen/červen	malí strongylidi, škrkavky, velcí strongylidi	BZ, PYR, ML	Vyšetření výkalů FEC v 3 měsících
	5 měsíců	srpen/září	malí strongylidi, škrkavky, případně tasemnice	BZ, PYR, při výskytu tasemnice PZQ	Vyšetření výkalů FEC
	8 měsíců	listopad/prosinec	malí strongylidi, škrkavky, velcí strongylidi, případně <i>Gasterophilus</i> , tasemnice	ML, při výskytu tasemnice PZQ	Vyšetření výkalů FEC
<b>Všichni mladí i dospělí koně</b>	11–12 měsíců	únor/ březen	malí strongylidi, škrkavky	BZ nebo PYR	Vyšetření výkalů FEC
	po 1–2 měsících na pastvě	červen/ červenec	malí strongylidi, škrkavky, velcí strongylidi	ML	Vyšetření výkalů FEC
	po 4–5 měsících na pastvě	srpen/září	malí strongylidi, škrkavky, případně tasemnice	BZ nebo PYR	Vyšetření výkalů FEC
	po stáhnutí z pastvy	listopad/prosinec	malí strongylidi, škrkavky, velcí strongylidi, případně <i>Gasterophilus</i> , tasemnice	ML, při výskytu tasemnice PZQ	Vyšetření výkalů FEC/ FECRT

\* Účinná látka: benzimidazoly (BZ), makrocyclické laktóny (ML), pyrantel (PYR), praziquantel (PZQ)



### 3.2.2 Selektivní způsob terapie

Využití selektivní terapie u koní bylo poprvé publikováno v roce 1991, kde Gomez & Georgi (1991) a Duncan & Love (1991) popsali všeobecné principy této strategie. Doporučuje se pro dospělé koně, kteří jsou infikováni malými strongylidy, ale není vhodná pro hříbata a mladé koně (Nielsen et al. 2014).

V dnešní době je selektivní terapie považována jako vhodná volba při tlumení parazitů koní (ESCCAP 2019) a spočívá v ošetření jedinců, kteří překračují předem stanovenou mezní hodnotu EPG v daném stádě (Nielsen et al. 2006; Stratford et al. 2011; Kustritz 2022). V závislosti na klimatických a geografických podmínkách se liší frekvence vyšetření výkalů, mezní hodnoty EPG, a i volba vhodných anthelmintik (Nielsen et al. 2006). Ačkoliv většina studií stanovila mezní hodnotu EPG v rozmezí 100–300 EPG (Gomez & Georgii 1991; Duncan & Love 1991; Nielsen et al. 2006), dle odborníků z ESCCAP (2019) je doporučeno vyšetřovat vzorky výkalů nejméně čtyřikrát během prvního roku a všechny koně s hodnotou EPG  $\geq$  200 anthelminticky ošetřit. Úspěšnost tohoto doporučení potvrzují Kaplan & Nielsen (2010), kteří zaznamenali snížení počtu vajíček ve stádě o 95 %, přestože polovina koní zůstala neošetřena. Navzdory stanoveným doporučením bylo v Dánsku prokázáno (Nielsen et al. 2014), že většina majitelů koní aplikuje anthelmintika méně než dvakrát ročně a selektivní způsob terapie využívá bez ohledu na věkovou skupinu koní, dokonce i u hříbat.

Aplikaci anthelmintika koním s překročenou mezní hodnotou EPG terapie nekončí a dále by měla být provedena kontrola intenzity infekce a případně i larvoskopie. Pokud je epizootologická situace vyhodnocena veterinárním lékařem za stabilní, frekvence diagnostických vyšetření může být v budoucnu snížena na tři za rok (ESCCAP 2019).

Podle Roelfstra et al. (2020), kteří představili šestiletou studii o selektivní terapii, mělo z celkového počtu 757 vyšetřených vzorků pouze 263 (34,7 %) počet vajíček  $\geq$  200 a koně potřebovali anthelmintické ošetření. Tato studie demonstruje potenciál pro dlouhodobé snížení počtu terapií pomocí této strategie. Nevýhodou však může být riziko prevalence *S. vulgaris* (Nielsen et al. 2012). V Holandsku Döpfer et al. (2004) uvedli mírné prevalence (4 % a 11 %) *S. vulgaris* na farmách, kde selektivní způsob terapie preferují.

Z tohoto důvodu se doporučuje v chovech koní každoročně monitorovat prevalenci *S. vulgaris* pomocí larvoskopie (ESCCAP 2019).

Nicméně, selektivní způsob terapie lze úspěšně aplikovat na jezdecké farmy bez ohledu na početnost koní, management pastvin i farmy například při častém místování koní, odjíždění a přijíždění koní z různých důvodů. Kromě toho monitorování GI hlístic poskytuje nejen klíčový prvek pro úspěšné zvládnutí parazitů, ale také tvoří základ pro jakoukoliv konkrétní terapii a prevenci dalších parazitóz v chovech koní (Tysen et al. 2019).

### 3.2.3 Chovatelský a pastevní management

Aplikace anthelmintik je jeden ze zásadních prvků programů pro tlumení parazitóz posledního desetiletí (Nielsen et al. 2010; Easton et al. 2016; Vineer et al. 2017; Scala et al. 2020), nicméně důležité jsou také zoohygienické podmínky a management životního prostředí, kde se koně vyskytují (Kustritz 2022). Nejúčinnějším přístupem je odstraňování výkalů

z výběhů a pastvin. Doporučuje se sběr výkalů dvakrát týdně (Proudman & Matthews 2000; Nielsen et al. 2007; Kuzmina 2012; ESCCAP 2019; Kustritz 2022). Moderní technologie je v současné době v zemědělství na vzestupu a je k dispozici několik komerčních automatizovaných zařízení pro čištění pastvin. V ČR je k dispozici například sběrač koňských výkalů Kliener od výrobce Tvarmetal s.r.o. (dostupné z <https://www.kliener.cz/>).

Vláčení nebo bránování výběhů a pastvin za účelem rozrušení výkalů považují ve studiích Kuzmina (2012) a Kustritz (2022) za méně účinné a doporučují se pouze pro zeměpisné oblasti, kde rozrušené výkaly rychle vysychají. Oproti tomu Nielsen et al. (2007) doporučují výkaly na pastvině rozvláčet, nejlépe však na podzim za suchého počasí. Na tuto pastvinu nedoporučují umísťovat koně po dobu čtyř týdnů.

Kompostování výkalů a znečištěné podestýlky vytváří dostatek tepla k zahubení larev a vajíček parazitů. Nekompostovaný hnůj by se nikdy neměl rozmetat na pastviny, protože ten pak poslouží ke zvýšení úrovně kontaminace pastvin parazity (Ende & Isenbugel 2006; Kustritz 2022).

Podle Sreter et al. (1994) a Relf et al. (2013) jsou počty vajíček hlístic u koní obvykle příliš rozptýleny. To znamená, že relativně malý podíl koní ve skupině nebo v chovu je zodpovědný za šíření většiny vajíček strongylidů. Následek je, že stejní koně jsou hlavní přispěvatelé ke kontaminaci pastvin. To bylo také popsáno jako „pravidlo 20/80“, přičemž přibližně 20 % koní odpovídá za 80 % celkové produkce vajíček strongylidů (Kaplan & Nielsen 2010, Relf et al. 2013). Podle tohoto poznatku je tedy důležité tyto jedince identifikovat a zajistit, aby se jejich produkce vajíček snížila (Stratford et al. 2011; Relf et al. 2013; Nielsen & Reinmeyer 2018).

Barger (1997) a Kustritz (2022) doporučují pro snížení prevalence výskytu parazitů: snížit počet zvířat ve stádu, zamezit nadměrnému zatížení pastvy, střídát pastviny a pastvu koní s jinými hospodářskými zvířaty. Ende & Isenbugel (2006) doporučují pastvinu rozparcelovat a koně vždy po týdnu převádět na novou část, nebezpečí nákazy parazity se tak výrazně sníží.

Nově příchozí koně by měli být při příjezdu koprologicky vyšetřeni a v případě potřeby by mělo být anthelmintikum aplikováno dříve, než budou vpuštěni mezi ostatní koně (Kustritz 2022).

### **3.3 Anthelmintika**

V ČR klasifikaci těchto přípravků stanovuje Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL), a to podle registrační dokumentace výrobce konkrétního přípravku. Podmínky prodeje veterinárních léčivých přípravků jsou dány zákonem č. 378/2007 Sb., o léčivech a vyhláškou č. 106/2008 Sb. Všechna anthelmintika jsou v ČR dostupná pouze na lékařský předpis a jejich distribuce je vázaná na veterinární lékaře (ÚSKVBL 2021). Anthelmintika registrovaná v evidenci veterinárních léčivých přípravků v ČR jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 2 – Registrované veterinární léčivé přípravky v ČR ke dni 13. 04. 2023 (ÚSKVBL 2021).

Účinná látka	Název přípravku	Léková forma
Ivermektin	Ecomectin, 18.7 mg/g	perorální pasta
	NOROMECTIN, 140 mg	perorální pasta
	EQVALAN, 18.7 mg/g	perorální pasta
Ivermektin + Praziquantel	Equimax	perorální gel
	Equiverm	perorální pasta
	Noromectin Praziquantel Duo	perorální pasta
Fenbendazol	Panacur, 10 %	perorální suspenze
	Panacur, 222 mg/g	granule
	Panacur, 187.5 mg/g	perorální pasta
	HELMIGAL, 25.0 mg/g	perorální prášek
Pyrantel embonas	Helminthex, 425 mg/g	perorální pasta
	EQUISTRONG, 400 mg/g	perorální pasta
Moxidektin	Equimoxim, 18,92 mg/g	perorální gel
	EQUEST, 18.92 mg/g	perorální gel
Moxidektin + Praziquantel	Equest Pramox	perorální gel

Anthelmintika obecně jsou veterinární léčivé přípravky cílené na parazitické hlístice. Jejich aplikace může být prováděna několika způsoby (Taylor et al. 2015). V ČR jsou registrované přípravky v aplikační formě perorálních past, gelů, suspenzí a granulí (Tabulka 2). Každá třída anthelmintik má jiné farmakologické vlastnosti. Ve většině částí světa, včetně ČR, jsou pro anthelmintickou terapii u koní využívány benzimidazoly, pyrimidiny, makrocyclické laktony a makrocyclické laktony kombinované s jinými anthelminticky aktivními složkami (Lee 2002; Taylor et al. 2015; Gokbulut et al. 2018; Nielsen 2019).

### 3.3.1 Benzimidazoly

Benzimidazoly byly první bezpečná a účinná širokospektrální anthelmintika (Drudge et al. 1981). Působí na principu inhibice tubulinu na mikrotubuliny uvnitř buněk parazita (Kohler 2001; Wolstenholme et al. 2004). Tento mechanismus činí benzimidazoly účinnými kromě hlístic i proti prvokům, motolicím, roupům a tasemnicím (Lacey 1990; Gokbulut & McKellar 2018). Anthelmintická rezistence na benzimidazolová anthelmintika je rozšířená po celém světě (Nielsen 2022) a v rámci České republiky ji prokázali ve studiích Langrová et al. (2002) a Nápravníková et al. (2022).

### 3.3.2 Makrocyclické laktony

Makrocyclické laktony jsou rozšířená širokospektrální anthelmintika, která jsou v současné době považována za neúčinnější (Toscan et al. 2012; Prichard et al. 2012; Gokbulut & McKellar 2018). U koní se využívají látky ivermektin a moxidektin ve formě past a gelů (Gokbulut & McKellar 2018). Ivermektiny se váží na glutamát-chloridové kanály v nervových a svalových buňkách (Köhler 2001). Způsobují nadměrný přísun chloridových iontů, což má za následek paralýzu a následnou smrt parazita (Crump & Ōmura 2011; Doorn et al. 2012). Moxidectin je vysoce účinný širokospektrální veterinární léčivý přípravek proti hlísticím a ektoparazitům koní (Doorn et al. 2012). V rámci zajištění účinnosti proti tasemnicím je možná kombinace s účinnou látkou praziquantel (Molento et al. 2012; Gokbulut & McKellar 2018).

### 3.3.3 Tetrahydropyrimidiny

Veterinární léčivé přípravky této skupiny působí na nikotinové acetylcholinové receptory a způsobují spastickou paralýzu svalové tkáně parazita (Köhler 2001). V ČR je z této skupiny registrován pyrantel embonát v aplikační formě perorální pasty (ÚSKVBL 2021). U koní je pyrantel nejpoužívanějším anthelmintikem z třídy tetrahydropyrimidinů. Je vysoce účinný proti dospělcům malých strongylidů, škrkavkám i druhu *S. vulgaris*. A pokud se použije v dávce 13,2 mg/kg, využívá se i proti tasemnicím (Gokbulut & McKellar 2018).

## 3.4 Anthelmintická rezistence

Anthelmintická rezistence je ztráta citlivosti populace parazitů na dříve účinné anthelmintikum (Abbot et al. 2012). Rezistence je geneticky podmíněná, přenáší se z generace na generaci (Prichard et al. 1980). S tímto tvrzením se ztotožňuje i studie Lyons et al. (2011), která udává, že rezistence na anthelmintika v populaci parazitů přetrvává mnoho let. V této studii byla rezistence na benzimidazol evidovaná po 22 letech od jejího prvního potvrzení. Stav anthelmintické rezistence se v různých zemích neustále přezkoumává. Nielsen (2022) zhodnotil dříve publikované studie, jež uvedly anthelmintickou rezistenci. Účinnost benzimidazolu byla u malých strongylidů hodnocena v 58 studiích a ve všech se rezistence potvrdila. Pyrimidin byl hodnocen ve 37 studiích, přičemž rezistence byla evidovaná ve 34 z nich (92 %). Makrocyclické laktony byly hodnoceny v 57 studiích a důkaz o rezistenci byl prokázán u 13 z nich (23 %). U škrkavek Nielsen (2022) hodnotil 32 studií, z nich 29 hodnotilo účinnost makrocyclických laktonů a všechny potvrdily rezistence. Čtyři ze 16 studií (25 %) uvedly rezistenci na pyrimidin a tři ze 13 studií (23 %) uvedly rezistenci na benzimidazol.

V ČR se hodnotily účinnosti všech registrovaných anthelmintik (Nápravníková et al. 2022). U fenbendazolu byla potvrzena vysoká úroveň rezistence, více jak 30 % testovaných koní mělo záporná čísla, což znamená, že po terapii produkovali větší počet vajíček než před terapií. U pyrantel embonátu rezistence detekována nebyla, ale u 7 stájí byla prokázána snížená účinnost. Makrocyclické laktony zůstaly plně účinné.

Správnost a přesnost diagnostických metod má nezastupitelnou roli v přístupech regulace parazitóz, především při zavedení selektivního způsobu terapie v chovech koní (Nielsen et al. 2016; Nápravníková et al. 2019). Diagnostických metod existuje celá řada. V české studii Nápravníková et al. (2019) porovnávali přesnost a správnost třech metod používaných při regulaci strongylidů a škrkavek. Jednalo se o zjednodušenou McMasterovu metodu – Simple McMaster (SMM) (Gordon & Whitlock 1939), Koncentrovanou McMasterovu metodu – Concentration McMaster (CMM) (Roepstorff & Nansen 1998) a Mini-FLOTAC (MF) (Cringoli et al. 2017). Přesnost silně závisela na druhu hlístice. SMM byla nejpřesnější pro strongylidní vajíčka (97,53 %), CMM byla středně přesná (88,39 %) a MF byla nejméně přesná (74,18 %). Výsledky však byly opačné pro vajíčka škrkavek. MF byla nejpřesnější (90,28 %), CMM byla středně přesná (83,18 %) a SMM byla nejméně přesná (65,53 %).

Účinnost anthelmintické terapie je u jednotlivých koní posuzována prostřednictvím testu snížení počtu vajíček ve výkalech FECRT (Nielsen et al. 2016; Nielsen et al. 2019). Provedení FECRT spočívá v kvantitativním hodnocení vajíček hlístic z výkalů zvířete před aplikací anthelmintika a následně v přesně určeném čase po aplikaci anthelmintika. Potom se spočítá procentuální redukce fekálních vajíček (Coles et al. 2006). Nielsen (2022) udává, že rezistence může být stanovena pouze, pokud je možné zhodnotit účinnost dva týdny po ošetření. Kustritz (2022) uvádí, že se limity pro podezření na rezistenci liší mezi veterinárními léčivými přípravky a parazity, ale obecně by anthelmintická terapie měla snížit počet vajíček hlístic o 90–95 %.

### 3.5 Ostatní způsoby léčby parazitóz

Vysoká frekvence anthelmintické rezistence u parazitických hlístic podnítila hledání udržitelnějších alternativ k anthelmintické terapii. Význam nematofágních hub spočívá v ovlivnění počtu vývojových stadií hlístic na pastvině, tím může dojít k omezení frekvence aplikace anthelmintika (Li et al. 2022).

V poslední době byl proveden značný počet *in vitro* i *in vivo* experimentů, které ukázaly, že přístupy tlumení parazitů založené na aplikaci nematofágních hub jsou nejslibnějšími alternativami v kombinaci s anthelmintickou terapií parazitóz (Buzatti et al. 2015; Li et al. 2022). Metoda spočívá v použití přirozených nepřátel hlístic tak, aby se snížil počet jejich volně žijících stadií na pastvinách.

Jedním z nejvíce studovaných a nejslibnějších druhů hub je *Duddingtonia flagrans* (Buzatti et al. 2015; Szewc et al. 2021), která dokáže produkovat velké množství chlamydospor. *D. flagrans* projde po pozření gastrointestinálním traktem zvířat a následně se po defekaci koncentrují ve výkalech (Larsen 1999; Braga & Araújo 2014). Ošetření se provádí přidáním chlamydospor houby do krmiva koní, a tím se ve výsledku sníží počet larev na pastvinách (Buzatti et al. 2015; Szewc et al. 2021). Studie Assis et al. (2013), Buzatti et al. (2015), Wang et al. (2017), Luns et al. (2018) ukázaly, že *D. flagrans* může významně snížit počet L<sub>3</sub> GI hlístic koní.

## 4 Metodika

### 4.1 Dotazníkové šetření

Pro kvantitativní výzkum byl vytvořen dotazník s názvem „Ochrana koní proti vnitřním parazitům“ určený pro odbornou i laickou veřejnost z oblasti jezdeckví, chovatelství a veterinární medicíny. Ukázka dotazníku se nachází v Příloze 1 této diplomové práce. Pro vytvoření dotazníku a sběr dat byla využita webová platforma <https://survio.com/>. V rámci sběru dat byly dotazníky rozesílány na konkrétní e-mailové adresy chovatelům a majitelům stájí v České republice a dále byly propagovány v chovatelských skupinách na sociální síti Facebook.

Výzkumné šetření začalo v lednu 2021 a bylo ukončeno v únoru 2022. Dotazníkovým šetřením bylo osloveno 954 chovatelů, z nichž 702 dotazník vyplnilo (míra návratnosti byla 73,6 %). Účast respondentů byla dobrovolná a anonymní. Průměrná doba vyplnění dotazníku byla 5–10 minut. Ve výběrovém souboru se promítla široká škála chovatelských typů (majitelů koní, chovatelů, ošetřovatelů, jezdců a veterinárních lékařů).

Dotazník byl tvořen 30 otázkami a byl rozdělen do 5 okruhů: informovanost o parazitózách, odčervovací schéma, léková rezistence, chovatelský management, osobní informace. Otázky byly uzavřené a polouzavřené, aby respondenti mohli napsat vyhovující odpověď. Dotazník byl sestavený bez odborných názvů tak, aby respondenti bez obtíží pochopili znění otázek.

### 4.2 Metody statistického vyhodnocení

Data získaná dotazníkovým šetřením byla vložena do programového systému Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Microsoft® Excel® pro Microsoft 365 MSO (16.0.14326.20702) 32bitová verze). Uzavřené otázky byly převedeny pomocí základního deskriptivního vyhodnocení na procenta, četnosti a průměrné hodnocení. Analýza a interpretace dat byla sestavena do tabulek a grafů s vysvětlujícím textem.

Při testování jednotlivých hypotéz jsme stanovili nulovou hypotézu ( $H_0$ ), jež představuje předpoklad při testování, a alternativní hypotézu ( $H_1$ ), která představuje odchýlení od rovnovážného stavu.

Výsledky hypotéz byly statisticky vyhodnoceny v kontingenční tabulce pomocí  $\chi^2$  testu (chí kvadrát test) nezávislosti, jenž slouží k ověření nezávislosti mezi dvěma proměnnými. Řádky odpovídají hodnotám první proměnné a sloupce hodnotám druhé proměnné. O zamítnutí  $H_0$  jsme rozhodli na základě nejběžněji používané hladiny významnosti 0,05. Pro zajištění přijatelného odhadu jsme vyžadovali rozsah výběru, aby očekávané četnosti byly vyšší než 5.

Jedna hypotéza (č.6) byla vyhodnocena pomocí testu o významnosti dvou relativních četností. Tento test jsme použili, protože bylo potřeba ověřit shodu relativních četností ve dvou populacích.

Použili jsme statistický výpočet dle vzorce:

$$U = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p * (1 - p) * (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

$$p_1 = \frac{m_1}{n_1}; p_2 = \frac{m_2}{n_2} \text{ a } p = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2},$$

$m_1$  a  $m_2$  jsou počty pozorování se sledovaným znakem v populaci 1 a 2,  
 $n_1$  a  $n_2$  představují velikost výběrů populace 1 a 2,  
 $p$  představuje celkovou relativní četnost sledovaného znaku,  
 $p_1$  a  $p_2$  podíly představují relativní zastoupení sledovaného znaku v dané populaci.

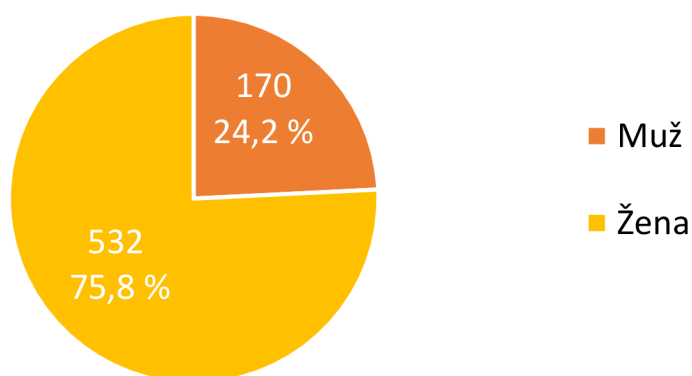
## 5 Výsledky

### 5.1 Výsledky dotazníkového šetření

#### 5.1.1 Základní informace o respondentech

Dotazníkového šetření na téma „Ochrana koní proti vnitřním parazitům“ se zúčastnilo 702 respondentů. Z toho bylo 75,8 % žen (532 osob) a 24,2 % mužů (170 osob) (Graf 1).

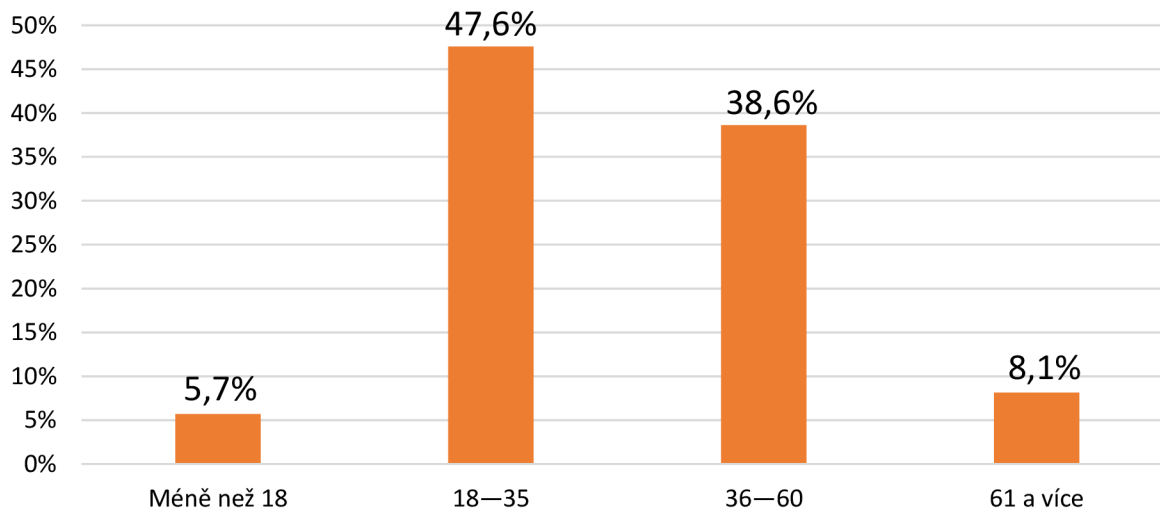
Celkové rozdělení respondentů podle pohlaví  
n = 702



Graf 1 – Celkové rozdělení respondentů podle pohlaví

Na dotazník odpovídali zejména respondenti ve věku 18–35 let (47,6 %; 334 osob) a ve věku 36–60 let (38,6 %; 271 osob). V šetření se vyskytovalo nejméně (5,7 %) respondentů, kterým bylo méně než 18 let (40 osob) a 8,1 % osob (271 osob), kterým bylo více než 61 let (Graf 2).

Věk respondentů n = 702



Graf 2 – Věk respondentů

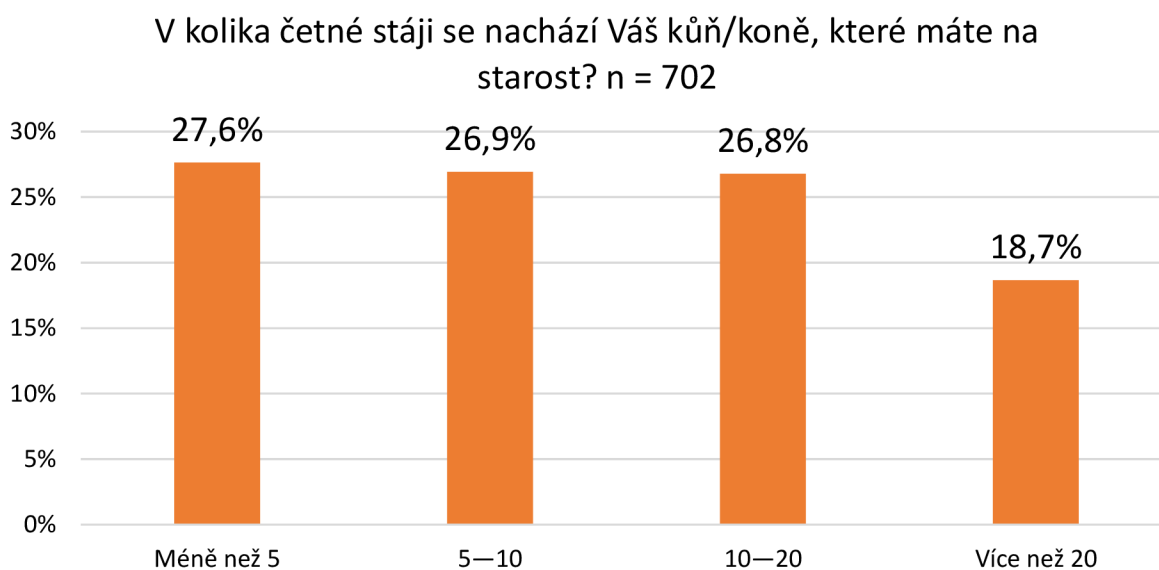


Nejčastěji se jednalo o majitele koní, kteří byli zároveň i jezdcí (40,9 %; 287 osob). V 19,4 % případů se jednalo pouze o majitele koní (136 osob), v 13,0 % případech (91 osob) o chovatele koní. Další rozdělení respondentů je znázorněno v tabulce 3.

Tabulka 3 – Vztah respondentům ke koním

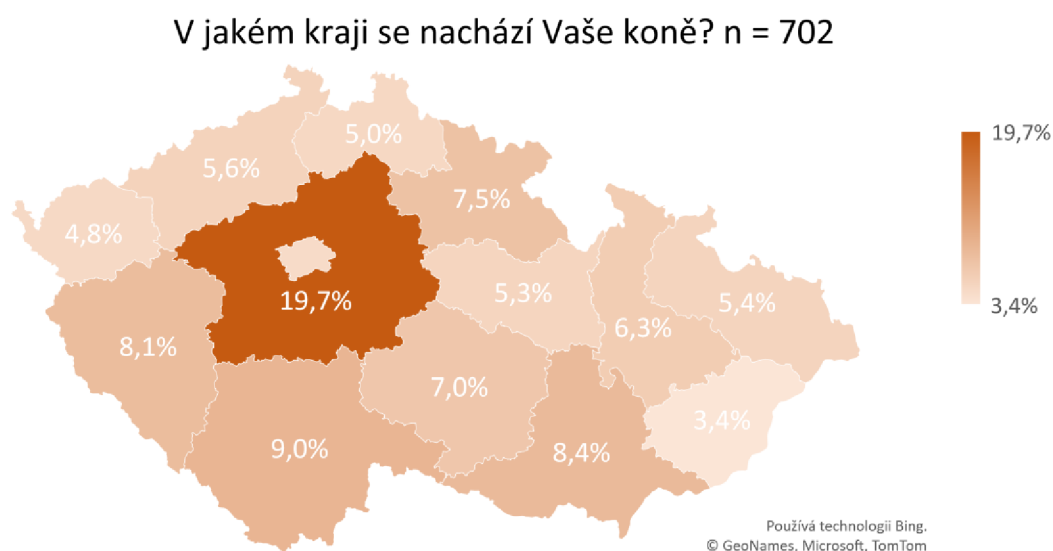
Vztah ke koním	Četnost	Relativní četnost (%)
Majitel koně a současně jezdec	287	40,9
Majitel stáje	136	19,4
Chovatel koní	91	13,0
Ošetřovatel	58	8,3
Jezdec	52	7,4
Majitel koně	52	7,4
Veterinární lékař	11	1,6
Jiný vztah	15	2,1
Celkem	702	100,0

Podíly mezi četností počtu koní byly ve všech skupinách velmi vyrovnané (Graf 3). Největší zastoupení bylo ve skupině do 5 koní (27,6 %; 194 osob).



Graf 3 – V kolika četné stáji se nachází Váš kůň/koně, které máte na starost?

Z hlediska průzkumu se koně respondentů nejčastěji nacházeli ve Středočeském kraji (19,7 %; 138 odpovědí). Nejméně ve Zlínském kraji (3,4 %; 24 odpovědí). Koně ustájené ve zbylých krajích byli rovnoměrně zastoupeny a to do 10 % (Graf 4).



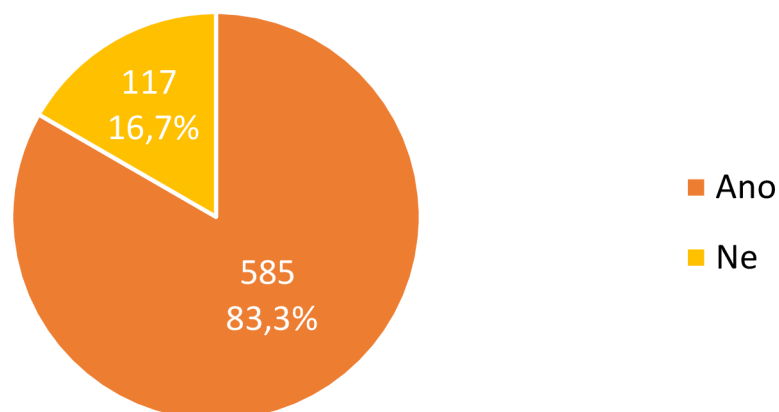
Graf 4 – V jakém kraji se nachází Vaše koně?

### 5.1.2 Informovanost o parazitárních infekcích u koní

#### Otázka č. 1 Slyšel/a jste již o parazitárních infekcích u koní?

O parazitózách slyšelo 83,3 % respondentů (Graf 5).

Slyšel/a jste již o parazitárních infekcích u koní? n = 702



Graf 5 – Slyšel/a jste již o parazitárních infekcích u koní?

## Otázka č. 2 Jak jste se o parazitárních infekcích dozvěděl/a?

Otázka měla tři dané odpovědi i s možností dopsání odpovědi „jiné“. Tato možnost byla velmi využívána. Na základě subjektivního rozhodnutí jsme odpovědi rozdělili do níže uvedených kategorií.

Nejčastěji se respondenti o parazitózách dozvěděli od veterinárního lékaře (39,7 %; 279 odpovědí). Z médií jako je internet, televize apod. se dozvědělo 26,9 % respondentů (189 osob). Z literatury 16,7 % respondentů (117 osob).

Mezi „jinými“ uvedenými odpověďmi byla často zmiňovaná škola. Jednalo se tedy o respondenty, kteří tuto látku probírali v rámci výuky ve škole. Často také respondenti získávali informace od zkušenějších kolegů, z vlastní praxe, od rodiny nebo se u koní pohybovali od mládí. Tabulka 4 nabízí souhrnný pohled na tuto otázku.

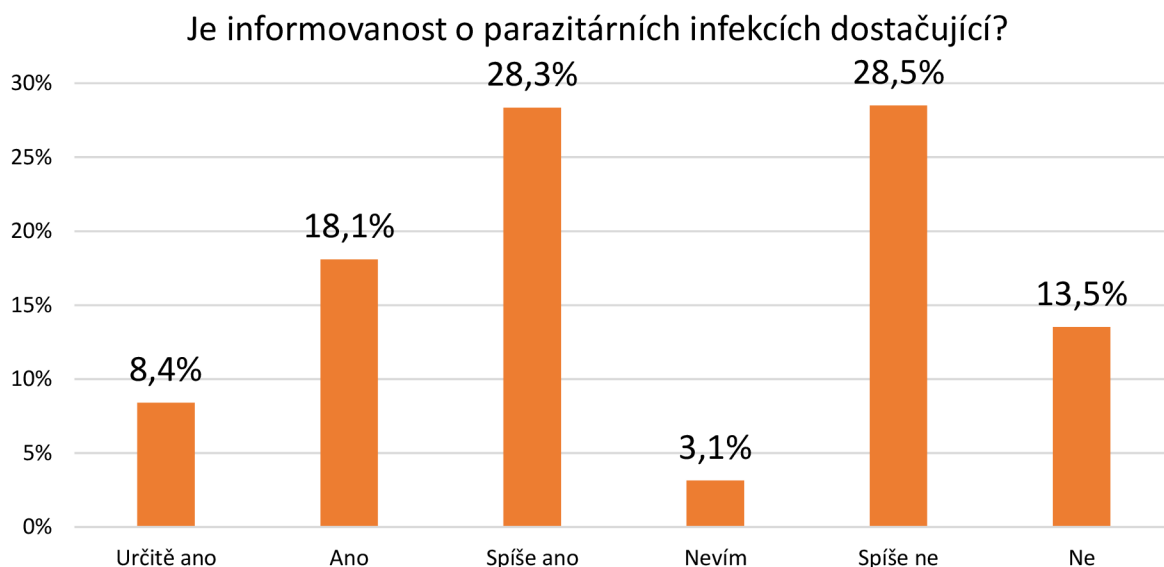
Tabulka 4 – Jak jste se o parazitózách dozvěděl/a?

<b>Jak jste se o parazitózách dozvěděl/a?</b>	<b>Četnost</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Veterinární lékař	279	39,7
Z médií (internet, televize apod.)	189	26,9
Literatura	117	16,7
Škola	11	1,6
Zkušení kolegové	9	1,3
Praxe	8	1,1
Rodina, znalost od dětství	6	0,9
Parazitolog	1	0,1
Více zdrojů	2	0,3
O parazitárních infekcích jsem dosud nic neslyšel/a	78	11,1
Neuvedeno	2	0,3
<b>Celkem</b>	<b>702</b>	<b>100,0</b>

### Otázka č. 3 Je informovanost o parazitárních infekcích dostačující?

Podle respondentů je informovanost o parazitózách spíše dobrá (28,3 %; 199 osob) nebo dobrá (18,1 %; 127 osob). Celkově ji za dostačující považovalo 54,8 % respondentů (Odpovědi „Určitě ano“, „Ano“ a „Spíše ano“; 385 osob).

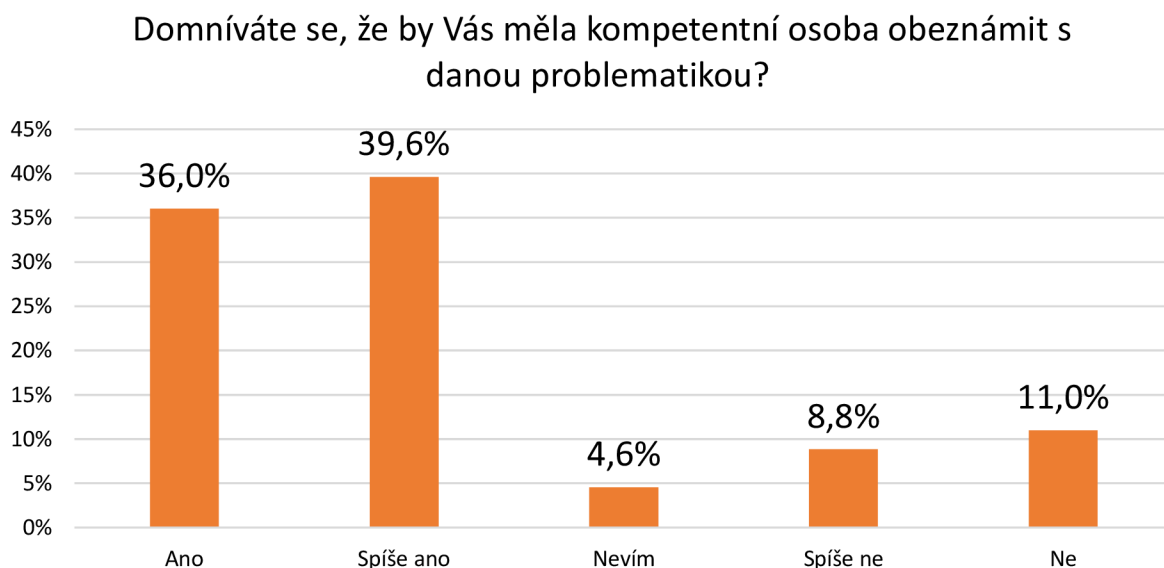
Za nedostačující ji považovalo celkem 42 % respondentů (odpověď „Spíše ne“ nebo „Ne“; celkem 295 osob) (Graf 6).



Graf 6 – Je informovanost o parazitárních infekcích dostačující?

### Otázka č. 4 Domníváte se, že by Vás měla kompetentní osoba obeznámit s danou problematikou?

Výsledky jsou uvedeny na grafu 7. Celkově si 75,6 % dotazovaných (Odpověď „Ano“ nebo „Spíše ano“; 531 osob) myslí, že by je s danou problematikou měla obeznámit kompetentní osoba.

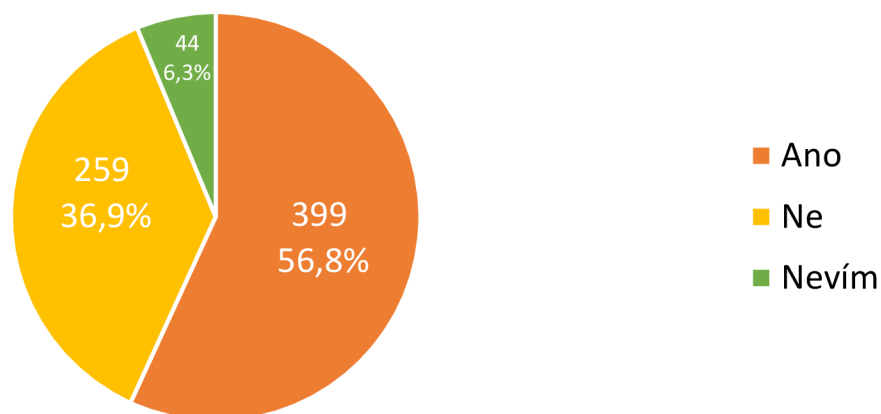


Graf 7 – Domníváte se, že by Vás měla kompetentní osoba obeznámit s danou problematikou?

### Otázka č. 5 Máte nebo měli jste problémy s parazity u koní?

Problém s parazity koní má nebo mělo 56,8 % respondentů (399 osob) (Graf 8).

#### Máte nebo měli jste problémy s parazity u koní?



Graf 8 – Máte nebo měli jste problémy s parazity u koní?

### Otázka č. 6 Jak bylo u Vás zjištěno napadení parazity?

Nejčastěji respondenti uváděli, že objevili parazity ve výkalech (28,1 %; 197 osob, výskytem koliky (16,1 %; 113 osob) anebo na základě veterinárního názoru či podezření (12,1 %; 85 osob).

V rámci polouzavřené otázky se často vyskytovala i „jiná“ odpověď: „hubnutí“, „nehezká srst“, „kolika“, „průjem“, „rozdrbaný ocas“, „nález parazitů ve výkalech“, „koprologické vyšetření“, „krevní vyšetření“, „opticky chováním koně a kvalitou výkalů“, „pod kůží“, „larvy střevka“. Graf 9 nabízí souhrnný pohled na tuto otázku.

#### Jak bylo u Vás zjištěno napadení parazity?

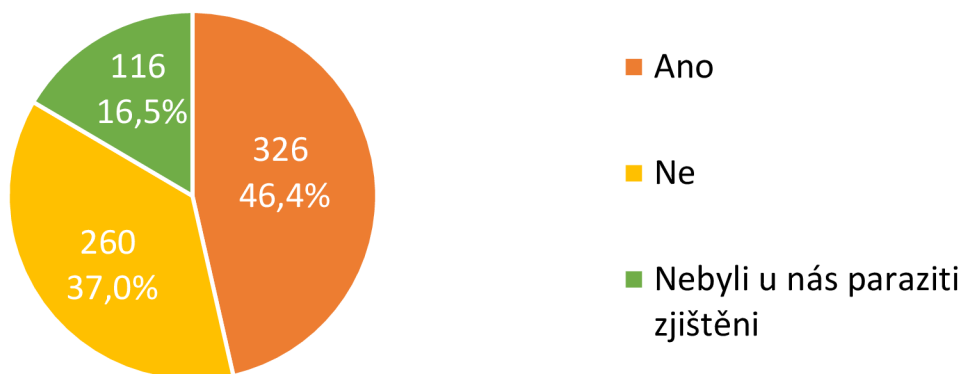


Graf 9 – Jak bylo u Vás zjištěno napadení parazity?

**Otázka č. 7 Víte, jakým střevním parazitem byli Vaše koně, popřípadě koně, které máte na starost, napadeni?**

Z dotazovaných 46,4 % ví, jakým střevním parazitem byli koně napadeni (326 osob) (Graf 10).

Víte, jakým střevním parazitem byli Vaše koně, popřípadě koně, které máte na starost, napadeni?



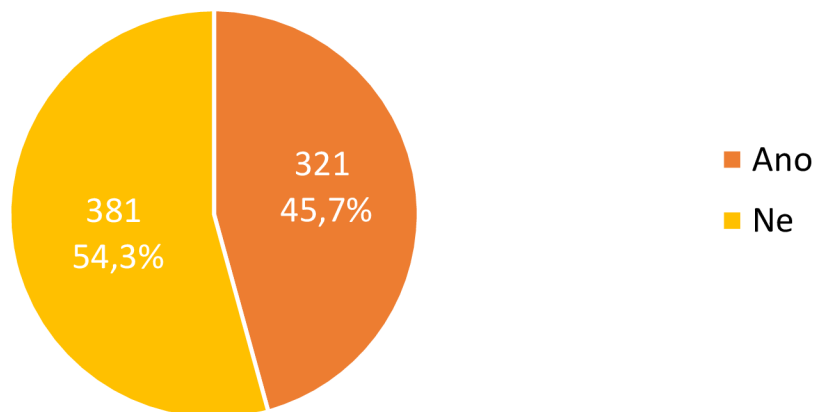
Graf 10 – Víte, jakým střevním parazitem byli Vaše koně, popřípadě koně, které máte na starost infikováni?

### 5.1.3 Odčervovací schéma

**Otázka č. 8 Bylo vám někdy doporučeno odčervovací schéma?**

Odčervovací schéma bylo doporučeno 45,7 % respondentům (321 osob) (Graf 11).

Bylo vám někdy doporučeno odčervovací schéma?

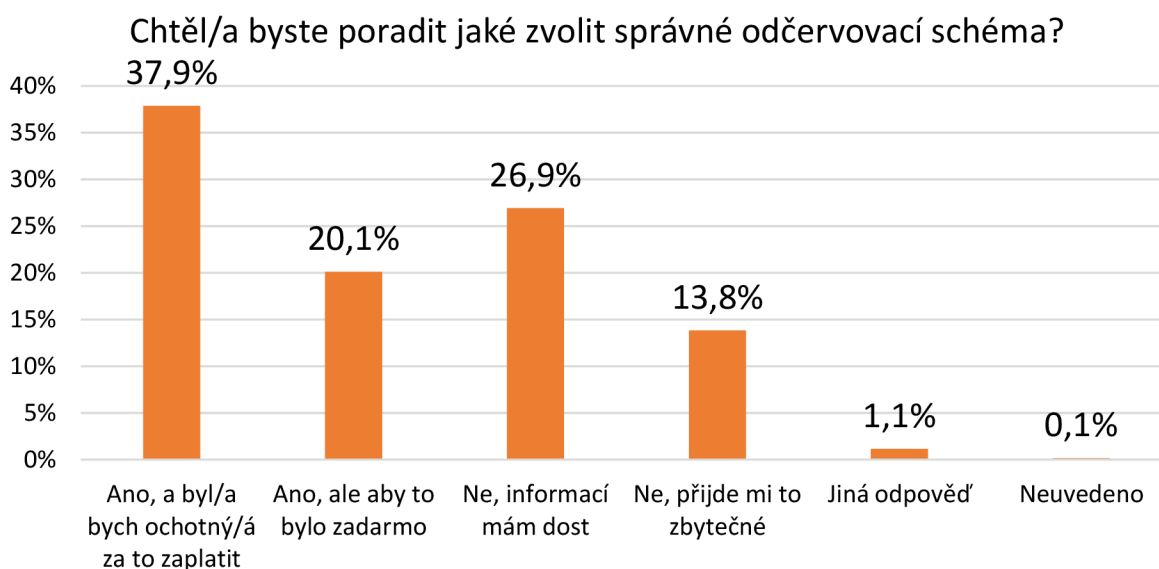


Graf 11 – Bylo vám někdy doporučeno odčervovací schéma?

### Otázka č. 9 Chtěl/a byste poradit jaké zvolit správné odčervovací schéma?

Výsledky jsou uvedeny na grafu 12. Z dotazovaných respondentů 37,9 % (266 odpovědí) uvádí, že by chtěli poradit a zároveň by byli ochotni za konzultace zaplatit. Poradit, ale zadarmo, by chtělo 20,1 % dotazovaných (141 odpovědí). Dostačující informace mělo 26,9 % respondentů. Za nedůležité to považuje 13,8 % respondentů (97 odpovědí).

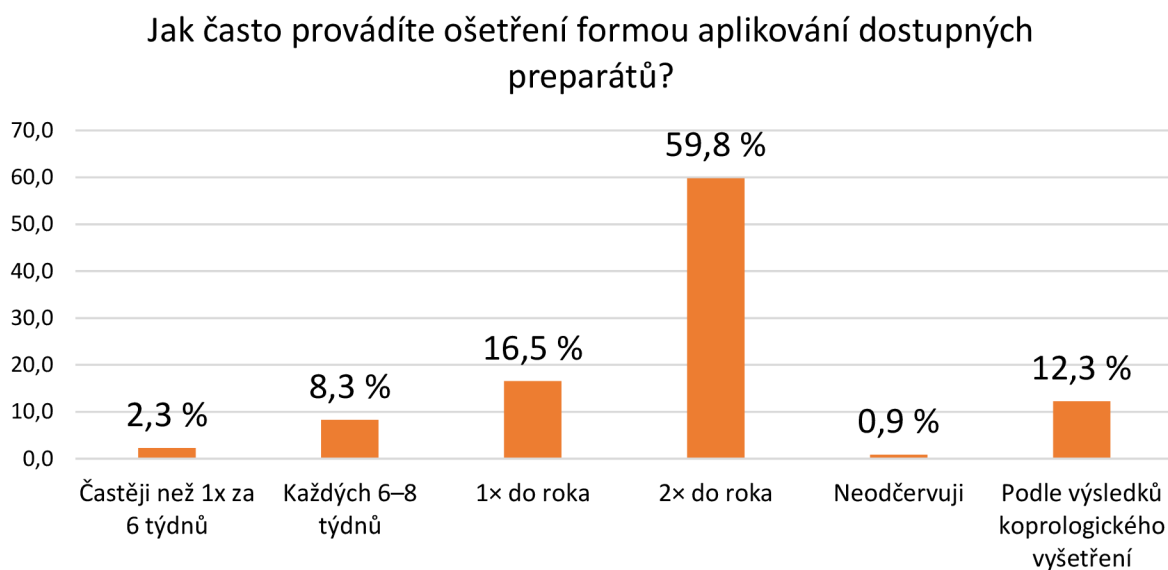
Mezi jinými odpověďmi byli: „Ano“; „Myslím si, že by měl veterinář, který stáj navštěvuje, od kterého odčervení nakupuji“; „Konzultuji vždy s naší veterinářkou“; „Měl by toto na požádání sdělit můj veterinář“; „Naštěstí mám super veterinářku, na kterou se můžu kdykoli s čímkoli obrátit“; „Myslím, že toto by měl stanovit veterinář, kterého seznámím s problémem“; „Ráda bych si o tom promluvila“; „Tuto informaci získám vždy k uvedené koprologii“; „Znám odčervovací schéma“.



Graf 12 – Chtěl/a byste poradit jaké zvolit správné odčervovací schéma?

### Otázka č. 10 Jak často provádíte antiparazitní ošetření formou aplikování dostupných preparátů?

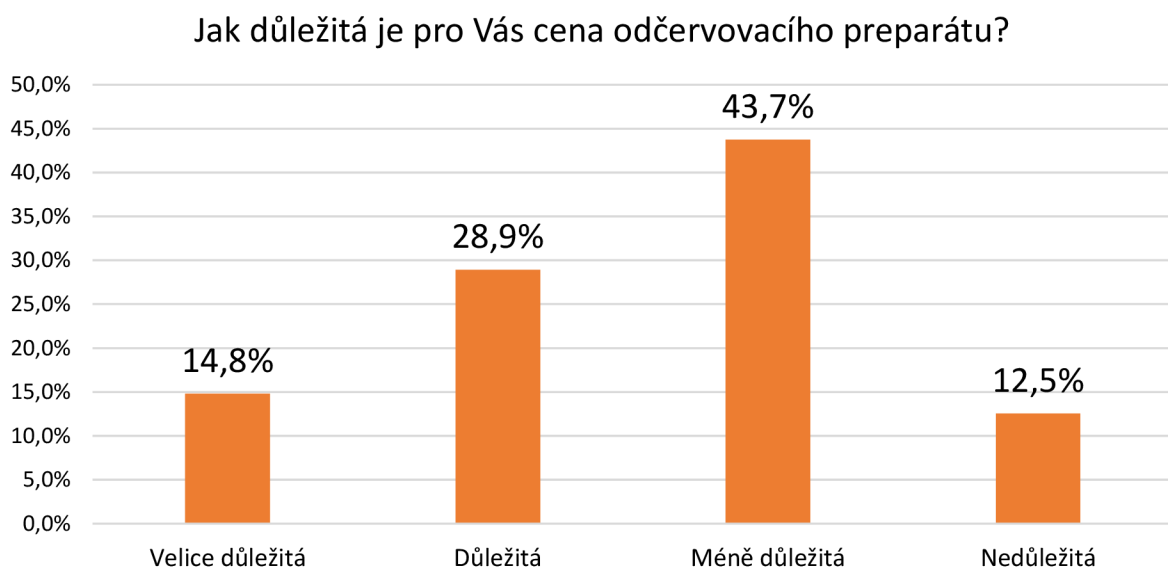
Aplikaci veterinárních léčivých přípravků respondenti provádějí nejčastěji 2× do roka (59,8 %; 420 odpovědí). Zbylé četnosti aplikací vidíme na grafu 13.



Graf 13 – Jak často provádíte ošetření formou aplikování dostupných preparátů?

### Otázka č. 11 Jak důležitá je pro Vás cena odčervovacího preparátu?

Cena veterinárních léčivých přípravků je pro respondenty spíše méně důležitá (43,7 %; 307 osob) nebo vůbec není důležitá (12,5 %; 88 osob) (Graf 14).



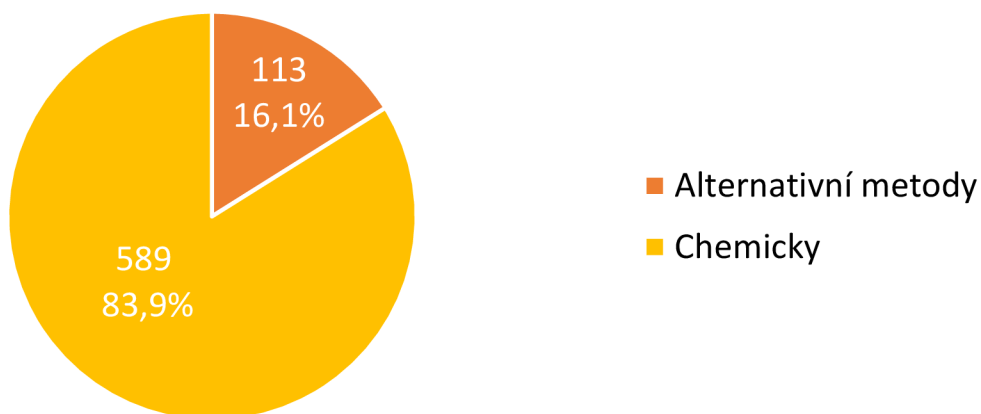
Graf 14 – Jak důležitá je pro Vás cena odčervovacího preparátu?



**Otázka č. 12 Odčervujete koně „chemicky“ nebo alternativními metodami?**

Z dotazovaných 83,9 % preferuje „chemické“ odčervení koní (589 osob), zatímco 16,1 % preferuje alternativní metody (Graf 15).

**Odčervujete koně „chemicky“ nebo alternativními metodami?**

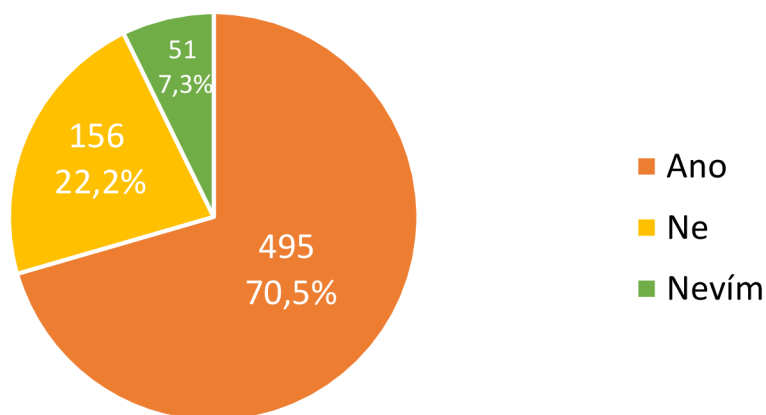


Graf 15 – Odčervujete koně „chemicky“ nebo alternativními metodami?

**Otázka č. 13 Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?**

Z celkových dotazovaných 70,5 % respondentů (495 osob) uvádí, že v případě, že odčervují, odčervují všechny koně najednou (Graf 16).

**Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?**

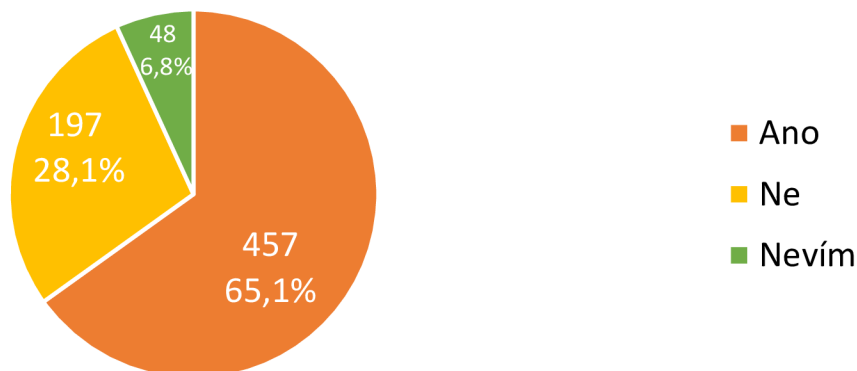


Graf 16 – Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?

#### Otázka č. 14 Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu?

V případě, že respondenti odčervují koně najednou, stejný typ preparátu jim podává 65,1 % respondentů (457 osob). 28,1 % respondentů nikoliv (197 osob) (Graf 17).

Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu?

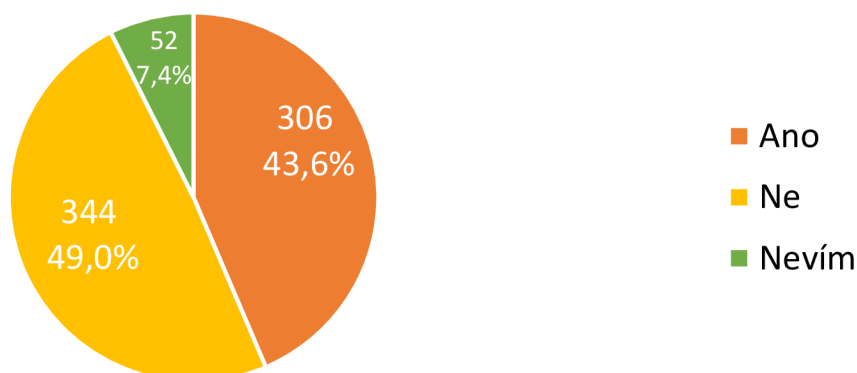


Graf 17 – Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu?

#### Otázka č. 15 Jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny?

Výsledky jsou uvedeny na grafu 18. 43,6 % respondentů zavírá koně do boxů, paddocků apod. (306 odpovědí), 49,0 % respondentů koně po aplikaci preparátů režimově neomezuje (344 odpovědí).

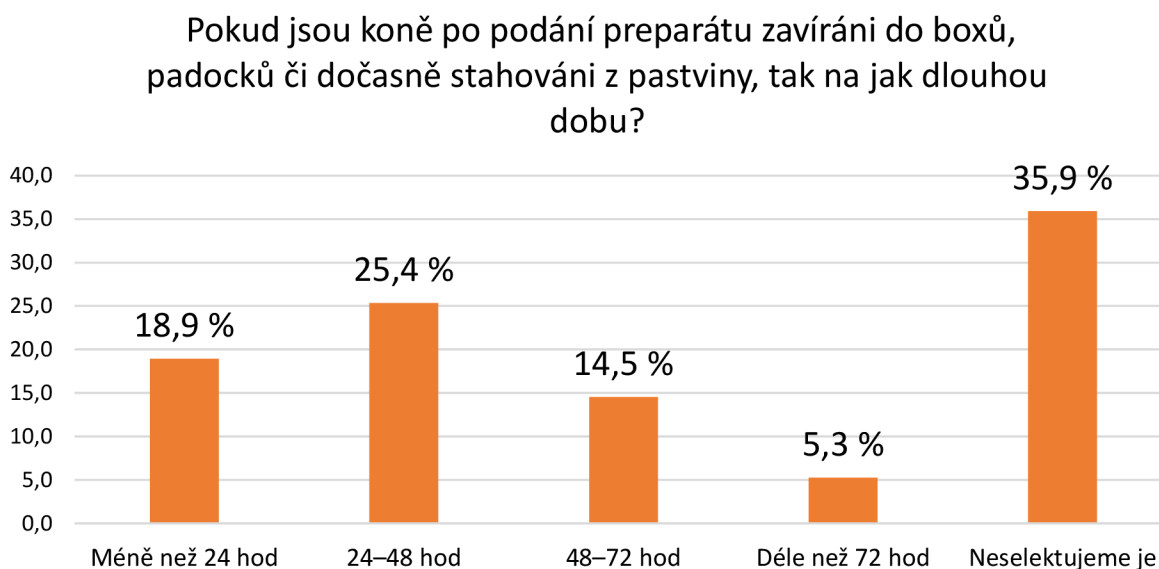
Jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny?



Graf 18 – Jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny?

**Otázka č. 16 Pokud jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny, tak na jak dlouhou dobu?**

Na základě výše uvedené otázky č.15 nejčastěji respondenti koně režimově neomezují. V případě, že koně režimově omezují, tak na dobu 24–48 hodin. Toto provádí celkově 25,4 % všech respondentů (178 osob) (Graf 19).



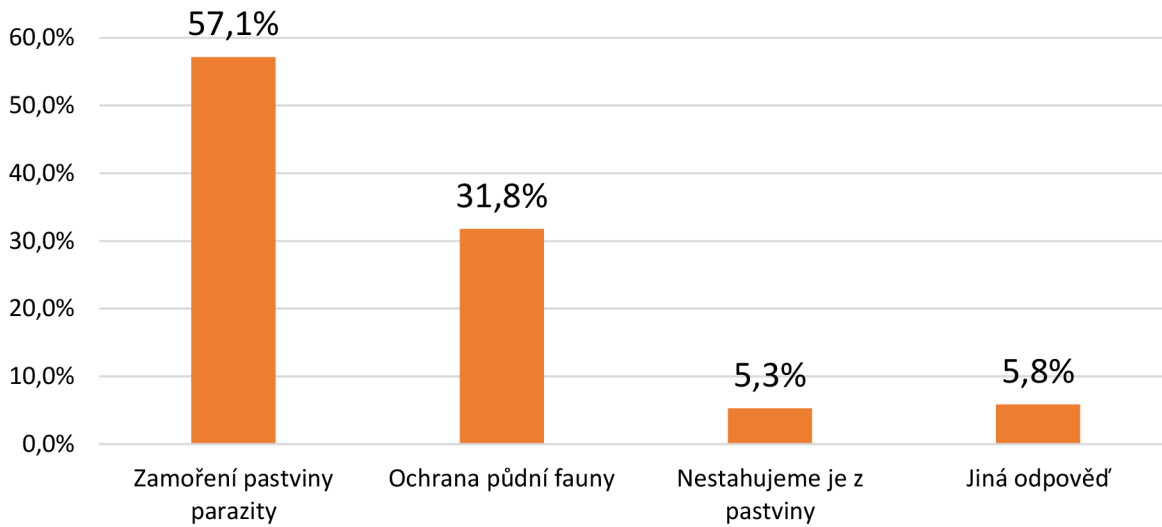
Graf 19 – Pokud jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny, tak na jak dlouhou dobu?

**Otázka č. 17 Pokud stahujete koně z pastvy, z jakého důvodu?**

Respondenti si mohli vybrat ze dvou variant: „Zamoření pastviny parazity“ nebo „Ochrana půdní fauny“. První důvod uvedlo 57,1 % všech respondentů (401 osob), druhý důvod uvedlo 31,8 % dotazovaných (223 osob).

V rámci této otázky byla možnost odpovědi „Jiné“. V rámci této odpovědi uvedla téměř většina respondentů, že se buď koně režimově neomezují, nemají pastvu, nestahují je z pastvy vůbec nebo je stahují z pastvy na noc každý večer a aplikace anthelmintika probíhá právě v těchto hodinách. V jednotkách případů pak uváděli jako důvod sledování zdravotního stavu koně, tj. zda se ve výkalech neobjeví parazity. Graf 20 nabízí souhrnný pohled na tuto otázku.

### Pokud stahujete koně z pastvy, z jakého důvodu?

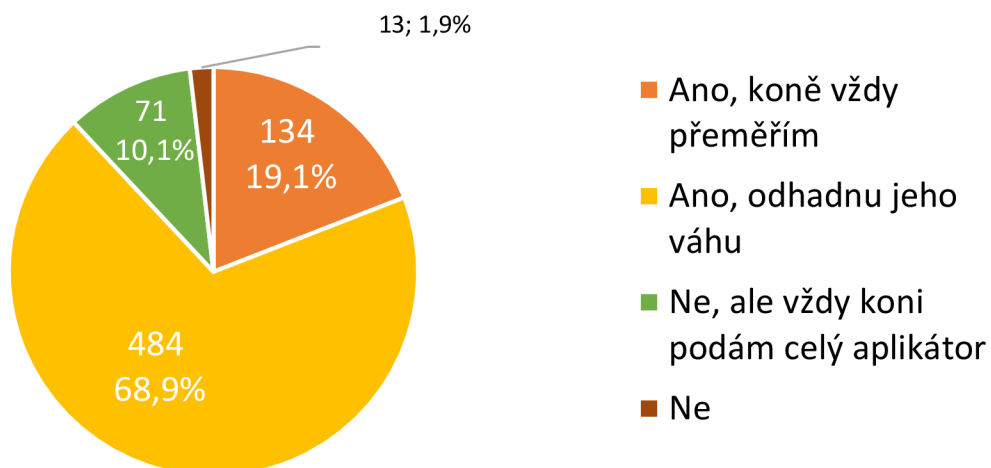


Graf 20 – Pokud stahujete koně z pastvy, z jakého důvodu?

### Otázka č. 18 Volíte dávku léčiva na základě hmotnosti daného koně?

Výsledky jsou uvedeny na grafu 21. Z dotazovaných 68,9 % (484 osob) uvádí, že aplikují terapeutickou dávku na základě hmotnosti zvířete, kterou respondenti odhadnou. Pouze 19,1 % respondentů (134 odpovědi) uvádí, že koně před podáním veterinárního léčivého přípravku přeměří.

### Volíte dávku léčiva na základě hmotnosti daného koně?



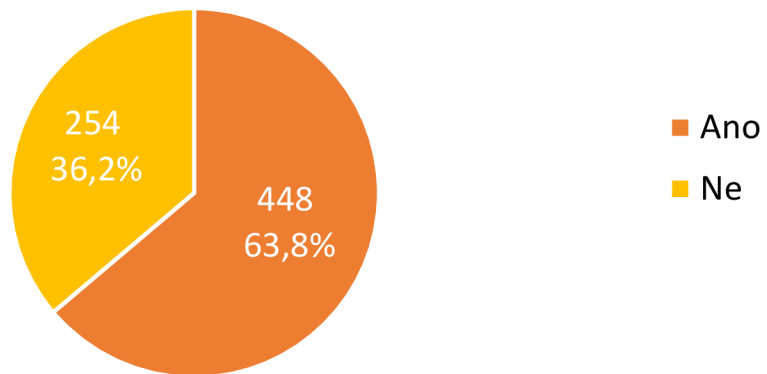
Graf 21 – Volíte dávku léčiva na základě hmotnosti daného koně?

#### 5.1.4 Léková rezistence

##### Otázka č. 19 Slyšel/a jste již o možné rezistenci parazitů na odčervovací preparáty?

Celkově o možné rezistenci slyšelo 63,8 % respondentů (448 odpovědí) (Graf 22).

##### Slyšel/a jste již o možné rezistenci parazitů na odčervovací preparáty?

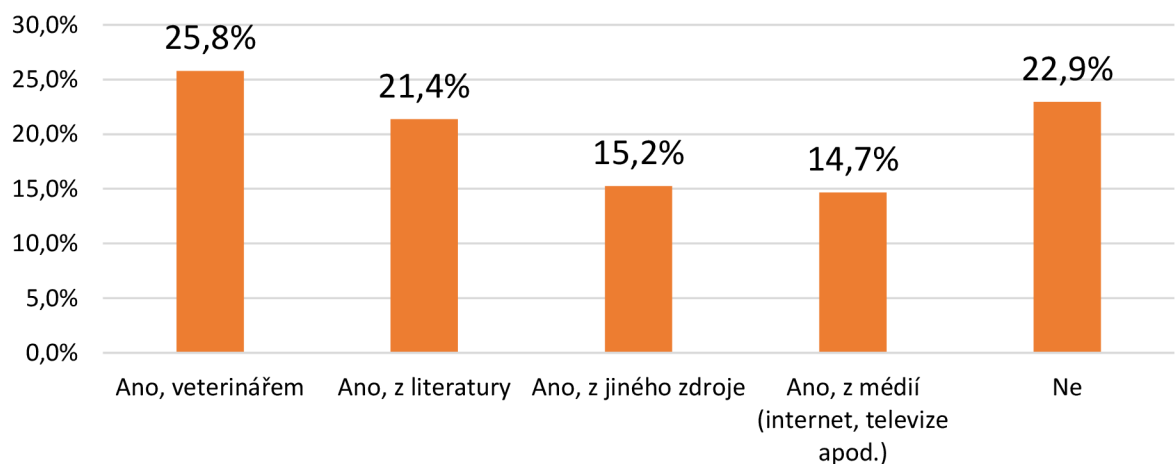


Graf 22 – Slyšel/a jste již o možné rezistenci parazitů na odčervovací preparáty?

##### Otázka č. 20 Byl/a jsem seznámen/a s problematikou týkající se možné lékové rezistence na odčervovací preparáty?

Výsledky jsou uvedeny na grafu 23. Pokud byly osoby s problémem seznámeny, nejčastěji se informace dozvěděli od veterinárního lékaře (25,8 %; 181 odpovědí).

##### Byl/a jsem seznámen/a s problematikou týkající se možné lékové rezistence na odčervovací preparáty?

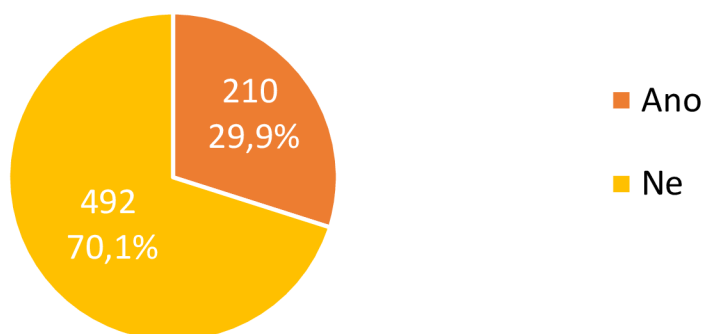


Graf 23 – Byl/a jsem seznámen/a s problematikou týkající se možné lékové rezistence na odčervovací preparáty?

**Otázka č. 21 Před odčervováním provádím koprologické vyšetření (jedná se o vyšetření výkalů mikroskopem na přítomnost vajíček).**

Výsledky jsou na grafu 24. Koprologické vyšetření před anthelmintickou terapií provádí pouze 29,9 % respondentů (210 osob).

**Před odčervováním provádím koprologické vyšetření (jedná se o vyšetření výkalů mikroskopem na přítomnost vajíček vnitřních parazitů)**

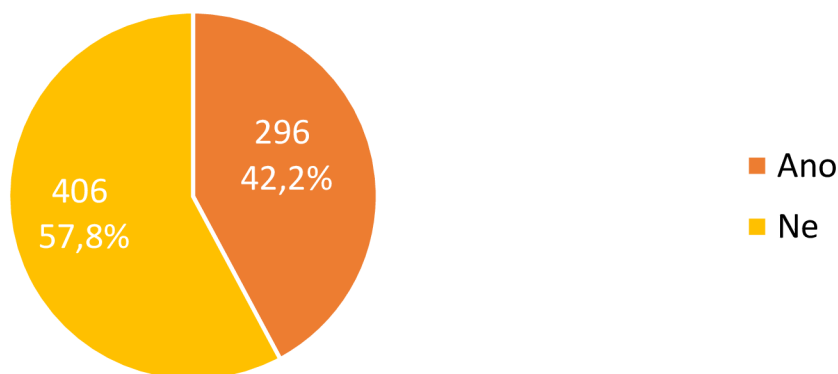


Graf 24 – Před odčervováním provádím koprologické vyšetření (jedná se o vyšetření výkalů mikroskopem na přítomnost vajíček vnitřních parazitů)

**Otázka č. 22 Na základě výsledků koprologického vyšetření volím vhodný preparát**

Na základě koprologického vyšetření aplikuje vhodný preparát 42,2 % všech respondentů (296 osob), tj. více osob, než které provádí koprologické vyšetření (Graf 25). To může značit nevhodné zvolení otázky, která se tak stala pro respondenty nesrozumitelnou.

**Na základě výsledků koprologického vyšetření vybírám vhodný preparát**

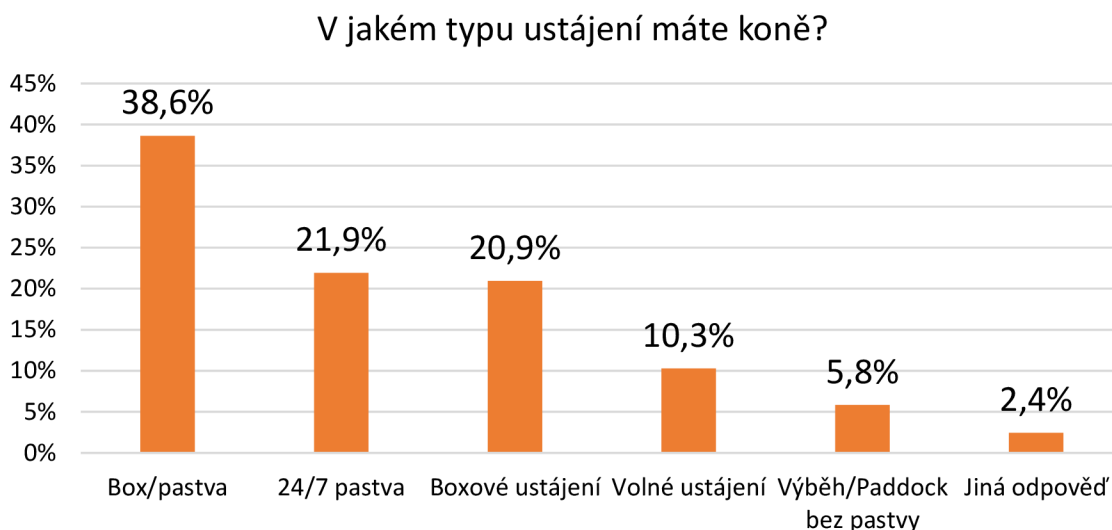


Graf 25 – Na základě výsledků koprologického vyšetření vybírám vhodný preparát

### 5.1.5 Chovatelský management

#### Otázka č. 23 V jakém typu ustájení máte koně?

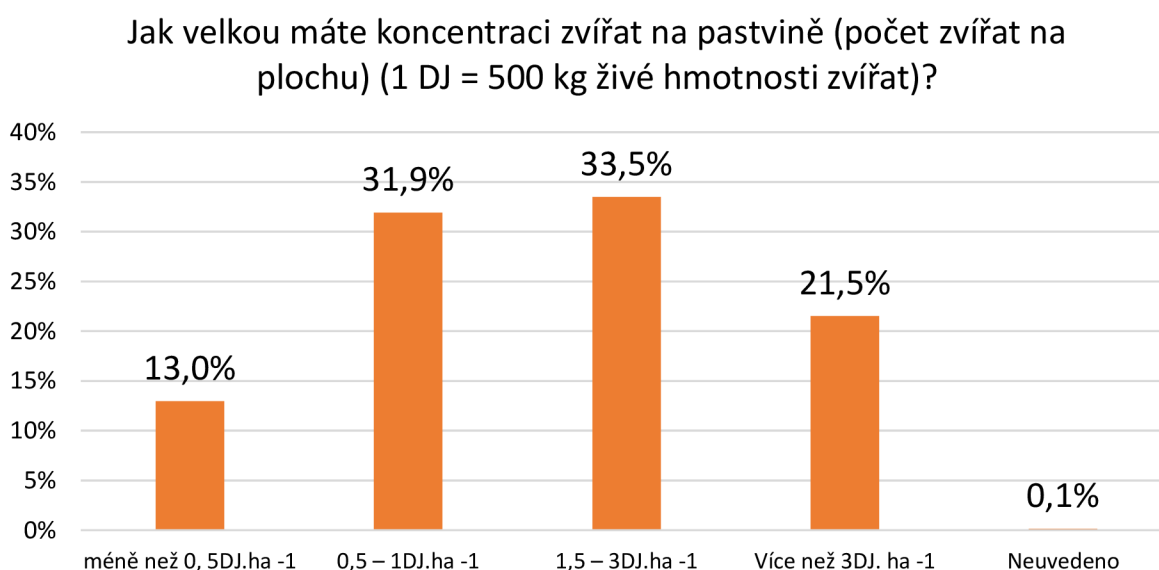
Nejčastěji měli respondenti ustájeného koně v typu ustájení Box/pastva 38,6 % respondentů (271 odpovědí). Dalších 21,9 % respondentů měli koně, které režimově neomezují (24/7 pastva; 154 odpovědí) a 20,9 % v boxovém ustájení (147 odpovědí) (Graf 26). V rámci jiné odpovědi respondenti odpovídali: „kombinace ustájení“, „podle ročního období“, či „různé ustájení pro různé koně“.



Graf 26 – V jakém typu ustájení máte koně?

#### Otázka č. 24 Jak velkou máte koncentraci zvířat na pastvině (počet zvířat na plochu) (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti zvířat)?

Nejčastější koncentrace zvířat na pastvině je 1,5–3 DJ. ha<sup>-1</sup> (33,5 % respondentů; 235 odpovědí) (Graf 27).



Graf 27 – Jak velkou máte koncentraci zvířat na pastvině (počet zvířat na plochu) (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti zvířat)?

### Otázka č. 25 Odklízíte výkaly z pastvy?

Další z otázek sledovala, zda respondenti odklízí výkaly z pastvy. 66,5 % dotazovaných (467 odpovědí) výkaly odklízí (Graf 28).



Graf 28 – Odklízíte výkaly z pastvy?

### Otázka č. 26 Jak často odklízíte výkaly z pastvy?

Respondenti nejčastěji odklízí výkaly z pastvy 1× týdně (19,2 %; 135 odpovědí). Podíly osob, kteří výkaly odklízí jsou mezi skupinami od 1× denně do 1× týdně velmi vyrovnané (Graf 29).



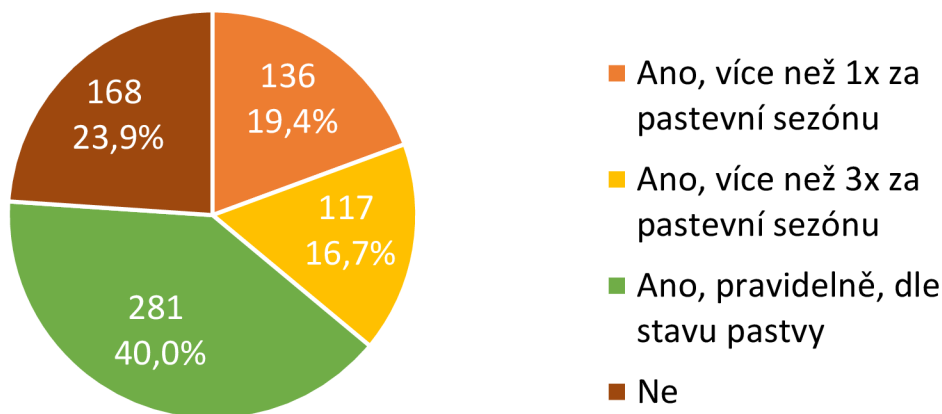
Graf 29 – Jak často odklízíte výkaly z pastvy?



### Otázka č. 27 Likvidujete nedopasky na pastvině?

Nedopasky na pastvině likviduje celkově 76,1 % respondentů (534 odpovědi). Podle stavu pastvy nedopasky likviduje 40,0 % respondentů (281 odpovědi). Ostatní 23,9 % nedopasky nelikvidují (Graf 30).

#### Likvidujete nedopasky na pastvině?

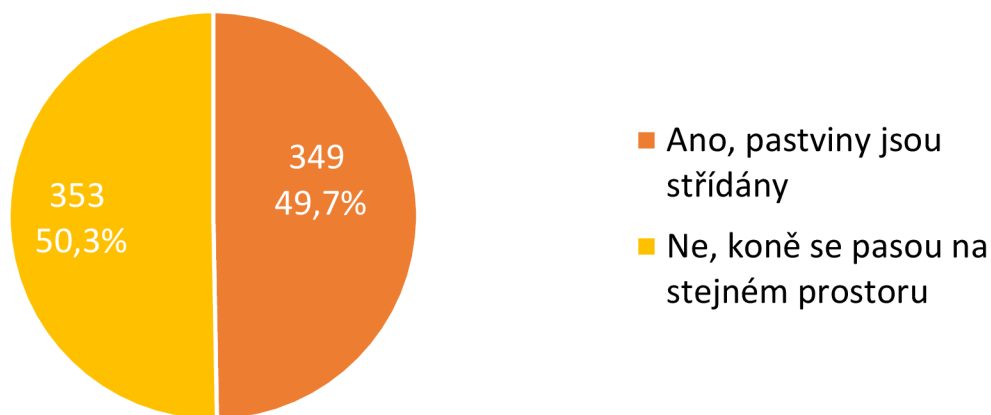


Graf 30 – Likvidujete nedopasky na pastvině?

### Otázka č. 28 Dochází při pasení koní k rotaci pastvin?

Výsledky jsou uvedeny na grafu 31. Z dat je patrné, že jsou odpovědi velmi vyrovnané. Pastviny jsou střídány v 49,7 % případů (349 odpovědi), koně se pasou na stejném prostoru v 50,3 % případů (353 odpovědi).

#### Dochází při pasení koní k rotaci pastvin?

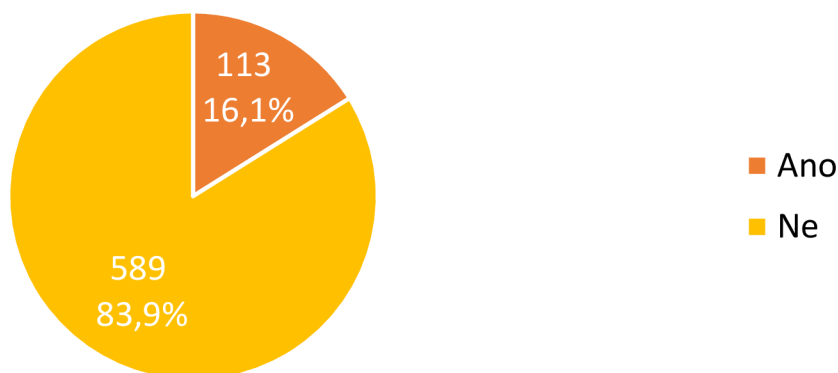


Graf 31 – Dochází při pasení koní k rotaci pastvin?

**Otázka č. 29 Střídáte pastviny s dalšími druhy hospodářských zvířat (ovce, kozy, skot)?**

Pastviny střídá s dalšími druhy hospodářských zvířat pouze 16,1 % dotazovaných (113 osob) (Graf 32).

Střídáte pastviny s dalšími druhy hospodářských zvířat (ovce, kozy, skot)?

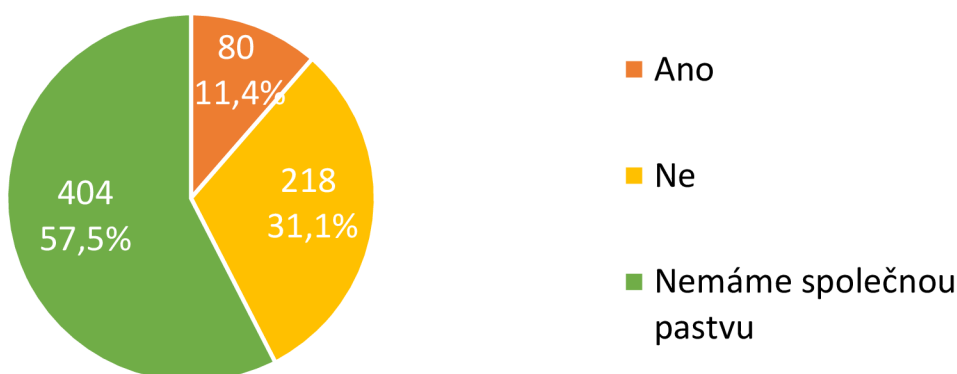


Graf 32 – Střídáte pastviny s dalšími druhy hospodářských zvířat (ovce, kozy, skot)?

**Otázka č. 30 Pokud máte společnou pastvu, pasou se koně a ostatní zvířata společně?**

Odpověď „Ano“ na tuto otázku zvolilo celkově 11,4 % všech respondentů (80 odpovědí), většina společnou pastvu s ostatními zvířaty nemá (Graf 33).

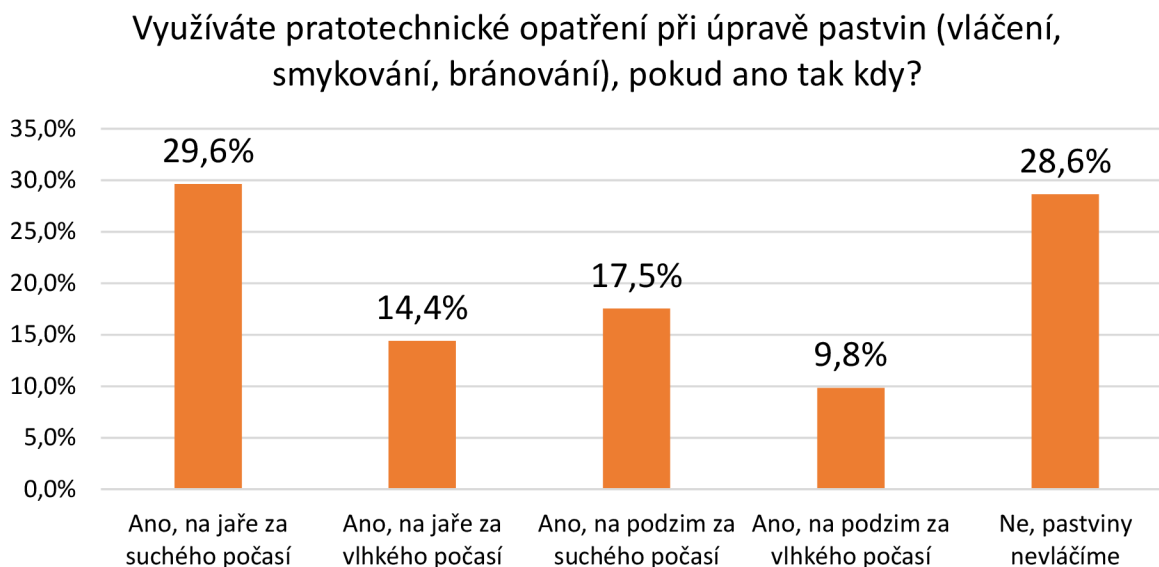
Pokud máte společnou pastvu, pasou se koně a ostatní zvířata společně?



Graf 33 – Pokud máte společnou pastvu, pasou se koně a ostatní zvířata společně?

**Otázka č. 31 Využíváte pratotechnická opatření při úpravě pastvin (vláčení, smykování, bránování), pokud ano tak kdy?**

Respondenti využívali pratotechnická opatření nejčastěji na jaře za suchého počasí (29,6 %; 208 odpovědí). Úpravu pastvin neprovádí 28,6 % (201 odpovědí) respondentů (Graf 34).

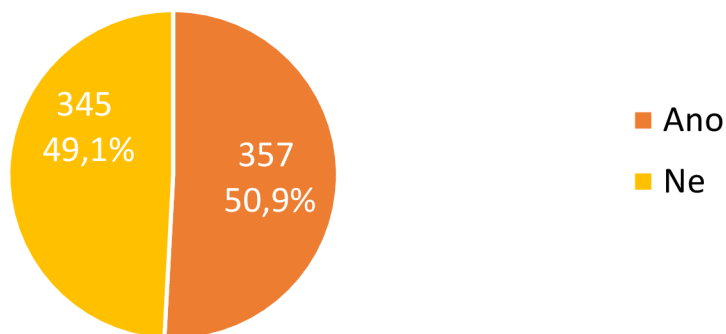


Graf 34 – Využíváte pratotechnická opatření při úpravě pastvin (vláčení, smykování, bránování), pokud ano tak kdy?

**Otázka č. 32 Necháváte koně na pastvině při špatném stavu pastviny (bahno, vlhko, nadměrné spasení, nadměrné sucho, nadměrné znečištění výkaly)?**

Koně na pastvině, která je ve špatném stavu, nechává 50,9 % respondentů (357 odpovědí) (Graf 35).

Necháváte koně na pastvině při špatném stavu pastviny (bahno, vlhko, nadměrné spasení, nadměrné sucho, nadměrné znečištění výkaly)?

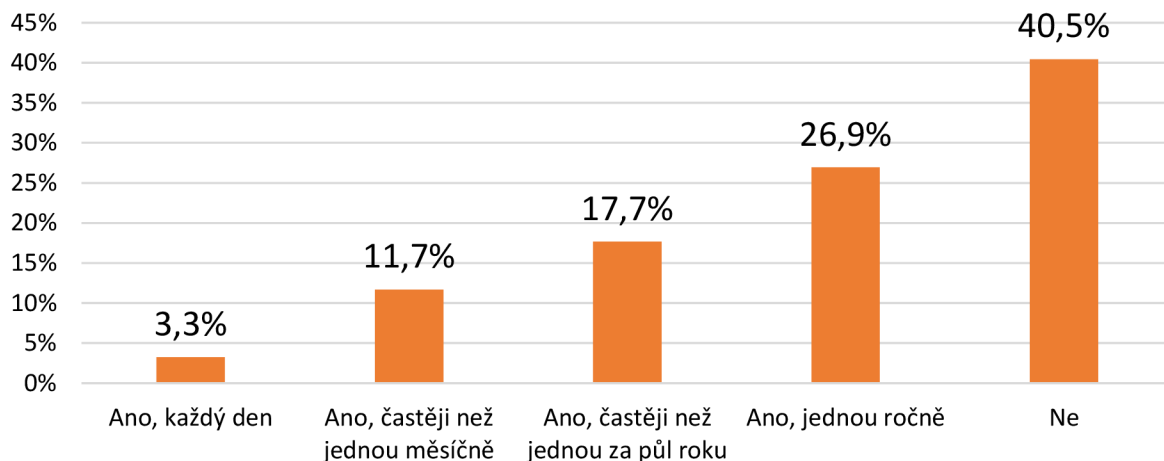


Graf 35 – Necháváte koně na pastvině při špatném stavu pastviny (bahno, vlhko, nadměrné spasení, nadměrné sucho, nadměrné znečištění výkaly)?

**Otázka č. 33 Provádíte dezinfekci stájí nebo boxů dezinfekčními prostředky, popřípadě vodou teplejší než 80 °C?**

Dezinfekci stájí provádí alespoň jednou ročně 59,5 % respondentů (418 odpovědí). Když stáj dezinfikují, tak nejčastěji právě jednou ročně (26,9 % všech respondentů; 189 odpovědí) (Graf 36).

**Provádíte dezinfekci stájí nebo boxů dezinfekčními prostředky, popřípadě vodou teplejší než 80°C?**

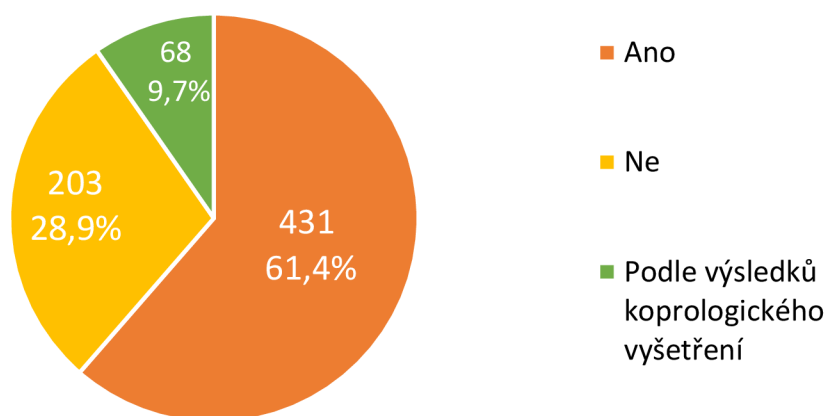


Graf 36 – Provádíte dezinfekci stájí nebo boxů dezinfekčními prostředky, popřípadě vodou teplejší než 80 °C?

**Otázka č. 34 Odčervujete nové koně před zařazením do stáda?**

Výsledky jsou uvedeny na grafu 37. Koně před zařazením do stáda vždy odčervuje 61,4 % respondentů (431 odpovědí), 9,7 % respondentů podává anthelmintikum na základě koprologického vyšetření (68 odpovědí).

**Odčervujete nové koně před zařazením do stáda?**



Graf 37 – Odčervujete nové koně před zařazením do stáda?

## 5.2 Vyhodnocení hypotéz

Pro vyhodnocení testovaných hypotéz jsme stanovili p-hodnotu. Tato hodnota nám udává minimální hladinu významnosti na níž můžeme  $H_0$  zamítnout. Vyhodnocení bylo vždy provedeno na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . V případě, že výsledná p-hodnota byla menší než stanovená hladina významnosti, testovanou hypotézu  $H_0$  jsme zamítli a následně prokázali statisticky významný vztah.

### 5.2.1 Hypotéza 1

- (1) Koně chovaní pastevně 24 hodin 7 dní v týdnu (24/7) jsou ve větším riziku nákazy gastrointestinálními hlísticemi než koně ustájení v boxovém stání.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

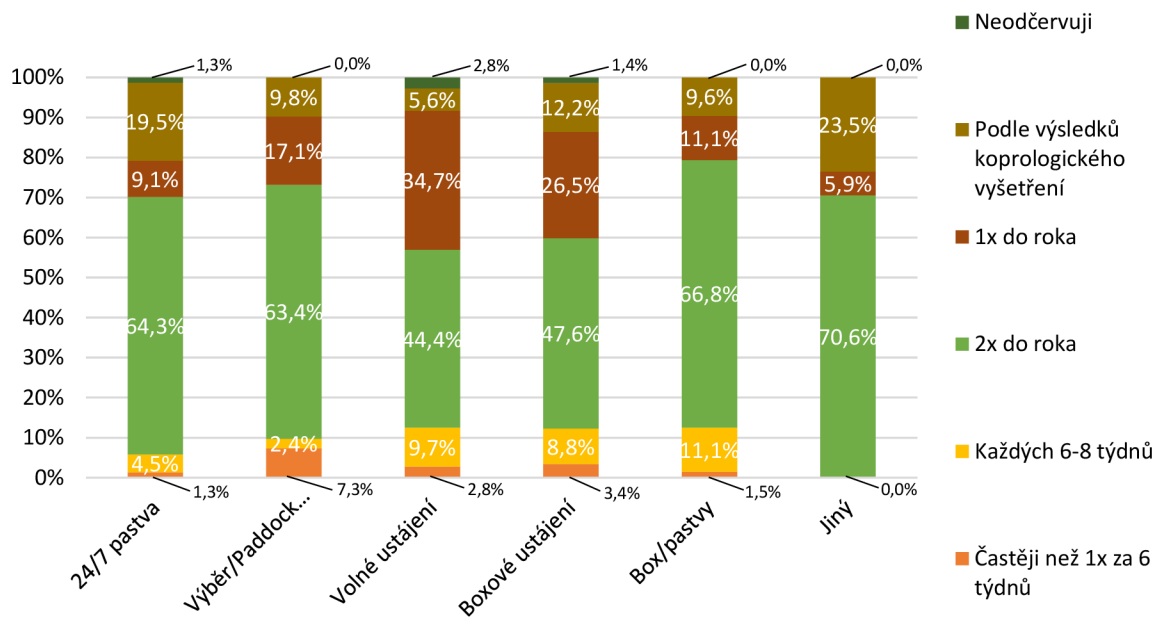
- a.  $H_0$ : Frekvence anthelmintické terapie nezávisí na typu chovu (24/7 vs boxový typ).  
 b.  $H_1$ : Frekvence anthelmintické terapie závisí na typu chovu (24/7 vs boxový typ).

Na základě provedeného testu ( $G = 63,420$ ; p-hodnota = 0,000) testovanou hypotézu  $H_0$  na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  zamítáme, tj. prokázali jsme, že **frekvence anthelmintické terapie závisí na typu chovu koní. Koně ustájené v boxovém ustájení a paddocku bez možnosti pastvy mají vyšší četnosti terapie než koně chovaní pastevně 24/7**. Koním ustájeným v boxovém typu aplikují respondenti anthelmintika každých 8 týdnů a to v 12,2 % případech, zatímco u typu ustájení 24/7 pastvy je to pouze 5,8 % případů. Výslednou kontingenční tabulku pro hypotézu vidíme v tabulce 5 a na grafu 38. Z dat je patrné, že největší frekvenci aplikace mají koně v typu ustájení paddock bez pastvy.

Tabulka 5 – Kontingenční tabulka sledující frekvenci anthelmintické terapie podle typu ustájení koně

		V jakém typu ustájení máte koně?						Celkem
		24/7 pastva	Výběh/ Paddock bez pastvy	Volné ustájení	Boxové ustájení	Box/pastvy	Jiný	
Jak často provádíte odčervování formou aplikování dostupných preparátů?	Častěji než 1× za 6 týdnů	2 (1,3 %)	3 (7,3 %)	2 (2,8 %)	5 (3,4 %)	4 (1,5 %)	0 (0 %)	16 (2,3 %)
	Každých 6–8 týdnů	7 (4,5 %)	1 (2,4 %)	7 (9,7 %)	13 (8,8 %)	30 (11,1 %)	0 (0 %)	58 (8,3 %)
	2× do roka	99 (64,3 %)	26 (63,4 %)	32 (44,4 %)	70 (47,6 %)	181 (66,8 %)	12 (70,6 %)	420 (59,8 %)
	1× do roka	14 (9,1 %)	7 (17,1 %)	25 (34,7 %)	39 (26,5 %)	30 (11,1 %)	1 (5,9 %)	116 (16,5 %)
	Podle výsledků koprologického vyšetření	30 (19,5 %)	4 (9,8 %)	4 (5,6 %)	18 (12,2 %)	26 (9,6 %)	4 (23,5 %)	86 (12,3 %)
	Neodčervuji	2 (1,3 %)	0 (0 %)	2 (2,8 %)	2 (1,4 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	6 (0,9 %)
Celkem		154 (100 %)	41 (100 %)	72 (100 %)	147 (100 %)	271 (100 %)	17 (100 %)	702 (100 %)

## Jak často provádíte odčervení formou aplikování dostupných preparátů?



Graf 38 – Frekvence anthelmintické terapie podle typu ustájení koně

### 5.2.2 Hypotéza 2

(2) Majitelé koní/stáji, kteří uklízejí výkaly z pastvy, nepozorují napadení parazity u koní.

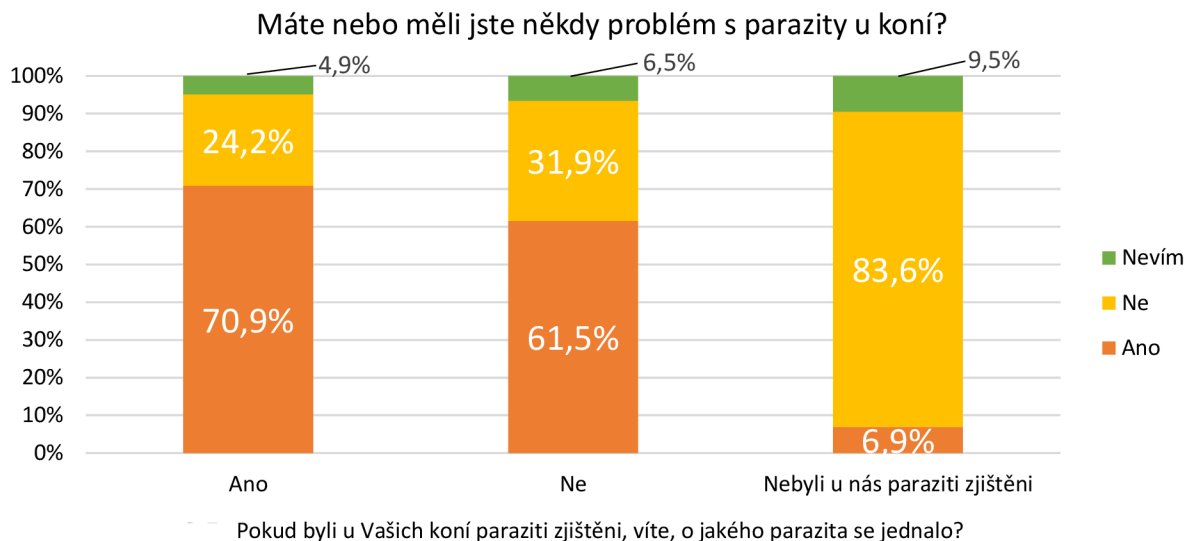
Testovaná hypotéza je ve tvaru:

- $H_0$ : Mezi výskytem parazitů u koní a uklízením výkalů na pastvách neexistuje závislost.
- $H_1$ : Mezi výskytem parazitů u koní a uklízením výkalů na pastvách existuje závislost.

Výsledky pro vztah odklizení výkalů z pastviny a problémy s parazity vidíme v tabulce 6 a na grafu 39. Na základě provedeného testu ( $G = 14,175$ ;  $p$ -hodnota = 0,001) testovanou hypotézu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  zamítáme. **Mezi výskytem parazitů u koní a odklizením výkalů na pastvinách existuje statisticky významná závislost.** Z tabulky je však patrné, že výskyt parazitů je silně snižen odklizením výkalů (61,5 % případů oproti 47,7 % u pastvin, kde se výkaly neuklízí). Zde pravděpodobně uváděli respondenti takovýto směr závislosti – koně mají často parazity, a proto raději výkaly odklízí.

Tabulka 6 – Kontingenční tabulka sledující výskyt parazitů u koní podle uklízení výkalů z pastviny

		Odklízíte výkaly z pastvy?		Celkem
		Ano	Ne	
Máte nebo měli jste někdy problém s parazity u koní?	Ano	287 (61,5 %)	112 (47,7 %)	399 (56,8 %)
	Ne	158 (33,8 %)	101 (43 %)	259 (36,9 %)
	Nevím	22 (4,7 %)	22 (9,4 %)	44 (6,3 %)
Celkem		467 (100 %)	235 (100 %)	702 (100 %)



Graf 39 – Výskyt parazitů u koní podle uklizení výkalů z pastviny

### 5.2.3 Hypotéza 3

(3) Majitelé koní/stájí, kteří měli problém s parazity nevěděli, jakým parazitem byli koně infikováni.

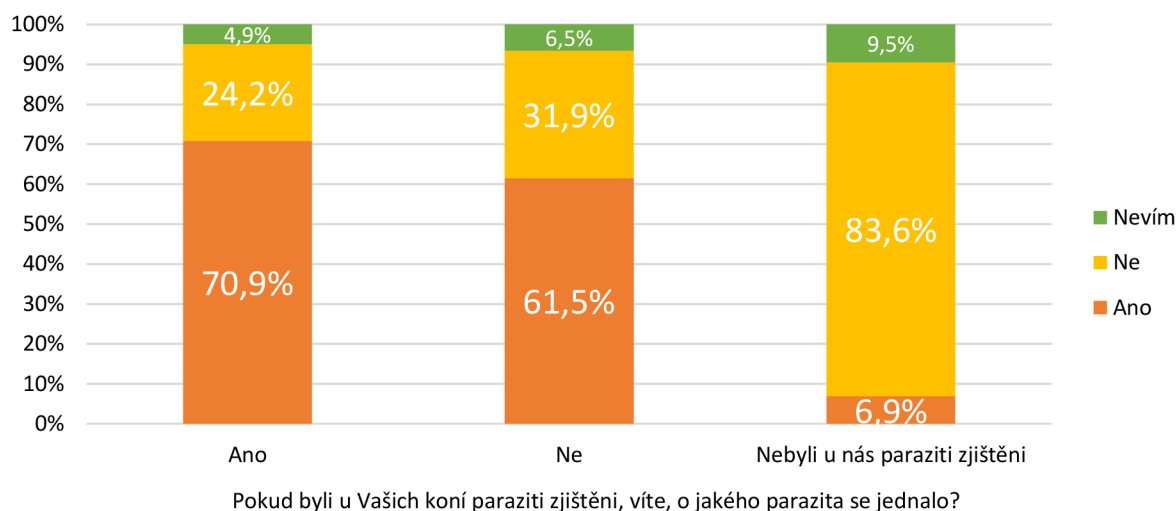
Znalost druhu parazitů koní podle toho, zda u koní respondentů byli paraziti zjištěni, vidíme v tabulce 7 a na grafu 40. Z dat je patrné, že v případě, že koně měli problémy s parazity, respondenti věděli, o jaký druh se jednalo v 70,9 % případech, v 24,2 % tuto informaci neměli.

V tomto případě nebyl  $\chi^2$  test proveden, nikoliv že by to nebylo možné, ale pokud u koní nebyli paraziti zjištěni, nebudou je respondenti nadále zjišťovat a znát.

Tabulka 7 – Kontingenční tabulka sledující znalost druhu parazita, kterým byl kůň infikován.

		Pokud byli u Vašich koní paraziti zjištěni, víte, o jakého parazita se jednalo?			Celkem
		Ano	Ne	Nebyli u nás paraziti zjištěni	
Máte nebo měli jste někdy problém s parazity u koní?	Ano	231 (70,9 %)	160 (61,5 %)	8 (6,9 %)	399 (56,8 %)
	Ne	79 (24,2 %)	83 (31,9 %)	97 (83,6 %)	259 (36,9 %)
	Nevím	16 (4,9 %)	17 (6,5 %)	11 (9,5 %)	44 (6,3 %)
Celkem		326 (100 %)	260 (100 %)	116 (100 %)	702 (100 %)

## Máte nebo měli jste někdy problém s parazity u koní?



Graf 40 – Znalost parazitů

### 5.2.4 Hypotéza 4

(4) Majitelé koní/stáží s více než 20 kusy koní pozorují napadení vnitřními parazity.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

- a.  $H_0$ : Mezi výskytem parazitů a počtem koní ve stáji neexistuje závislost.
- b.  $H_1$ : Mezi výskytem parazitů a počtem koní ve stáji existuje závislost.

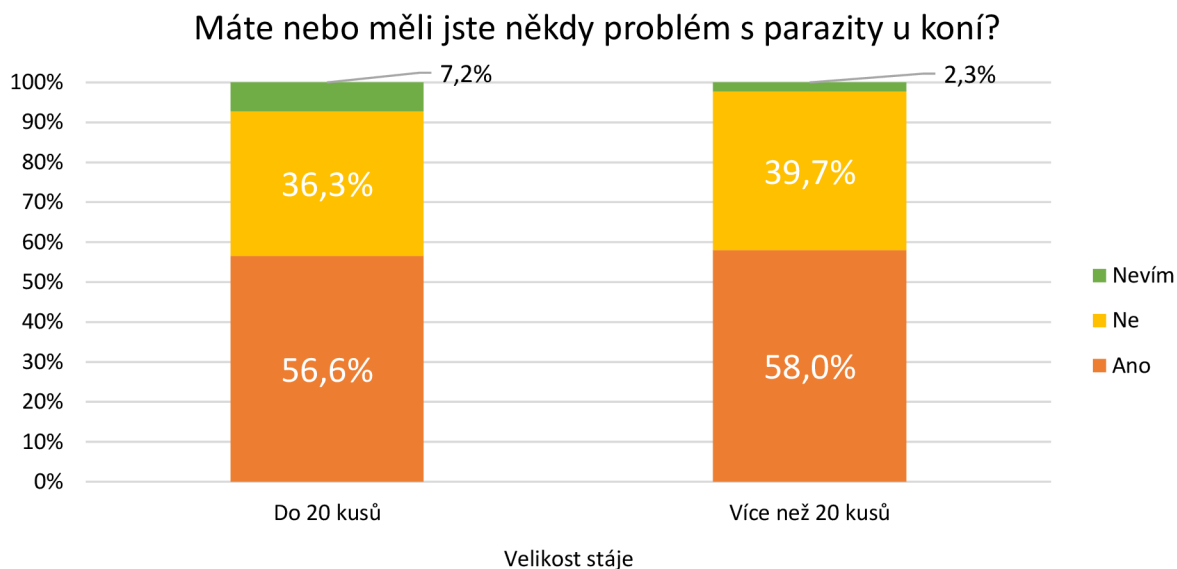
Pro vyhodnocení této hypotézy byly první tři kategorie proměnné sloučeny do kategorie „Do 20 kusů“, druhá kategorie zůstává stejná – „Více jak 20 kusů“. Výsledky vidíme v tabulce 8 a na grafu 41.

Na základě provedeného testu ( $G = 4,447$ ;  $p$ -hodnota = 0,108) testovanou hypotézu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nezamítáme. **Mezi výskytem parazitů a počtem koní ve stáji neexistuje statisticky významný vztah.** Statisticky významný vztah neexistuje ani v případě, že sledujeme dílčí velikosti stáží ( $G = 8,807$ ;  $p$ -hodnota = 0,185).

Tabulka 8 – Kontingenční tabulka sledující výskyt parazitů podle velikosti stáje

		V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň/koně, které máte na starost?		Celkem
		Do 20 kusů	Více než 20 kusů	
Máte nebo měli jste někdy problém s parazity u koní?	Ano	323 (56,6 %)	76 (58 %)	399 (56,8 %)
	Ne	207 (36,3 %)	52 (39,7 %)	259 (36,9 %)
	Nevím	41 (7,2 %)	3 (2,3 %)	44 (6,3 %)
<b>Celkem</b>		571 (100 %)	131 (100 %)	702 (100 %)





Graf 41 – Výskyt parazitů podle velikosti stáje

### 5.2.5 Hypotéza 5

(5) Majitelé s menším počtem koní provádějí častěji pravidelné odstraňování výkalů z pastvy, než ti s větším počtem koní.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

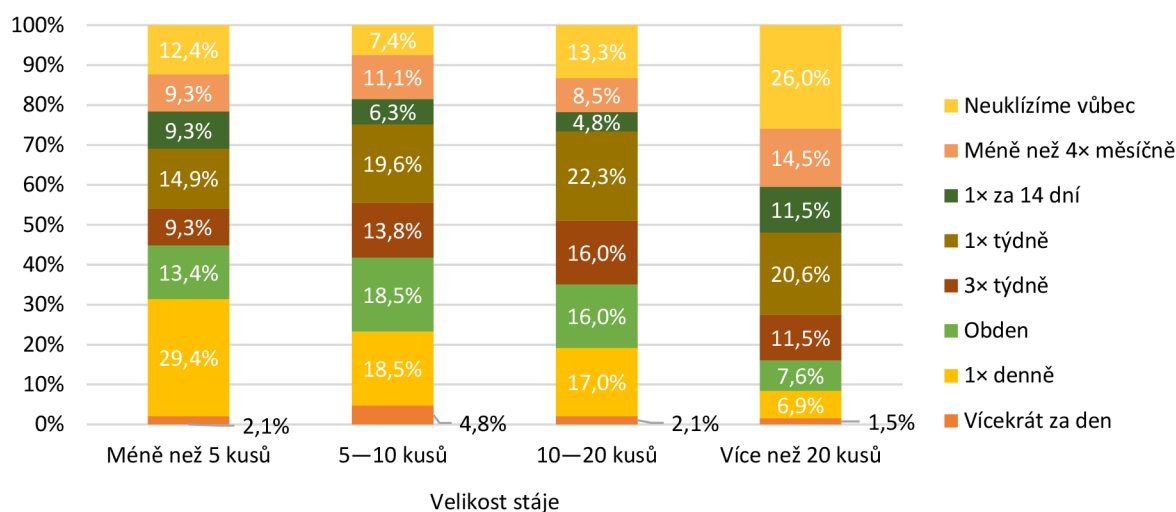
- a.  $H_0$ : Mezi počtem koní ve stáji a odstraňováním výkalů z pastvy neexistuje závislost.
- b.  $H_1$ : Mezi počtem koní ve stáji a odstraňováním výkalů z pastvy existuje závislost.

Četnosti úklidu výkalů z pastvin podle velikosti stáji vidíme v tabulce 9 a na grafu 42. Z dat je patrné, že s rostoucí velikostí stáji klesá četnost úklidu výkalů z pastvin. Na základě provedeného testu ( $G = 67,751$ ;  $p$ -hodnota = 0,000) na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  testovanou hypotézu  $H_0$  zamítáme. **Mezi počtem koní ve stáji a odstraňováním výkalů z pastvy existuje statisticky významný vztah. Majitelé s menším počtem koní provádějí častěji pravidelné odstraňování výkalů z pastvy, než ti s větším počtem koní.**

Tabulka 9 – Kontingenční tabulka sledující úklid pastvin podle velikosti stáji

		V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň / koně které máte na starost?				Celkem
		Méně než 5 kusů	5–10 kusů	10–20 kusů	Více než 20 kusů	
Jak často odklízíte výkaly z pastvy?	Vícekrát za den	4 (2,1 %)	9 (4,8 %)	4 (2,1 %)	2 (1,5 %)	19 (2,7 %)
	1× denně	57 (29,4 %)	35 (18,5 %)	32 (17 %)	9 (6,9 %)	133 (18,9 %)
	Obden	26 (13,4 %)	35 (18,5 %)	30 (16 %)	10 (7,6 %)	101 (14,4 %)
	3× týdně	18 (9,3 %)	26 (13,8 %)	30 (16 %)	15 (11,5 %)	89 (12,7 %)
	1× týdně	29 (14,9 %)	37 (19,6 %)	42 (22,3 %)	27 (20,6 %)	135 (19,2 %)
	1× za 14 dní	18 (9,3 %)	12 (6,3 %)	9 (4,8 %)	15 (11,5 %)	54 (7,7 %)
	Méně než 4× měsíčně	18 (9,3 %)	21 (11,1 %)	16 (8,5 %)	19 (14,5 %)	74 (10,5 %)
Neuklízíme vůbec	24 (12,4 %)	14 (7,4 %)	25 (13,3 %)	34 (26 %)	97 (13,8 %)	
<b>Celkem</b>		194 (100 %)	189 (100 %)	188 (100 %)	131 (100 %)	702 (100 %)

## Jak často odklízíte výkaly z pastvy?



Graf 42 – Frekvence úklidu pastvin podle velikostí stájí

### 5.2.6 Hypotéza 6

(6) Majitelé koní/stájí raději odhadují hmotnost koně, než aby koně přeměřili a dali mu adekvátní dávku veterinárního léčivého přípravku.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

- $H_0$ : Podíly majitelů měřících hmotnost koně je stejný jako podíl majitelů odhadujících hmotnost koně.
- $H_1$ : Podíly majitelů měřících a odhadujících hmotnost koně se liší.

Z grafu 20 víme, že podíl osob, které koně měří bylo 19,1 %, zatímco podíl osob, které hmotnost koně pouze odhadují bylo 68,9 %. Na dat z tabulky 10 jsme spočítali shodu dvou relativních četností ( $U = 18,817$ ;  $p$ -hodnota = 0,000). Testovanou hypotézu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  zamítáme. **Podíly majitelů měřících a odhadujících hmotnost koně se statisticky významně liší. Statisticky více je majitelů, kteří hmotnost koně pouze odhadují.**

Tabulka 10 – Data ke statistickému výpočtu testu významnosti o dvou relativních četností

$m_1$	$n_1$	$p_1$	$m_2$	$n_2$	$p_2$	$p$	$U$	$u_{0,95}$	$P$ - hodnota
484	702	0,6894587	134	702	0,1908832	0,440	<b>18,817</b>	1,645	0,000

### 5.2.7 Hypotéza 7

(7) Majitelé koní/stáji s větším počtem koní aplikují anthelmintikum celému stádu najednou.

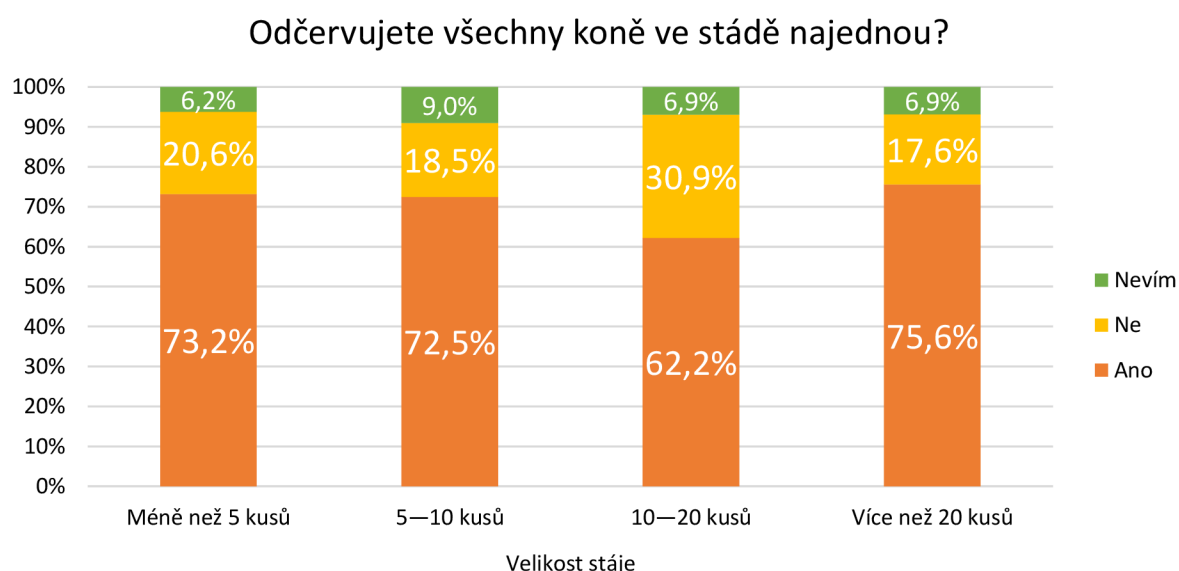
Testovaná hypotéza je ve tvaru:

- a.  $H_0$ : Mezi počtem koní ve stáji a způsobem anthelmintické terapie koní (individuálně vs najednou) neexistuje závislost.
- b.  $H_1$ : Mezi počtem koní ve stáji a způsobem anthelmintické terapie koní (individuálně vs najednou) existuje závislost.

Výsledky aplikací anthelmintika celému stádu najednou podle velikosti stáje vidíme v tabulce 11 a na grafu 43. **V případě, že uvažujeme všechny velikosti stáji tak mezi daty existuje statisticky významný vztah** ( $G = 12,728$ ;  $p$ -hodnota = 0,048). U stáji ve velikosti 10–20 koní byl výrazně větší podíl, kde i přes velikost stáji neaplikují anthelmintikum najednou.

Tabulka 11 – Kontingenční tabulka sledující hromadnou aplikaci anthelmintika podle velikosti stáje

		V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň / koně které máte na starost?				Celkem
		Méně než 5 kusů	5–10 kusů	10–20 kusů	Více než 20 kusů	
Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?	Ano	142 (73,2 %)	137 (72,5 %)	117 (62,2 %)	99 (75,6 %)	495 (70,5 %)
	Ne	40 (20,6 %)	35 (18,5 %)	58 (30,9 %)	23 (17,6 %)	156 (22,2 %)
	Nevím	12 (6,2 %)	17 (9 %)	13 (6,9 %)	9 (6,9 %)	51 (7,3 %)
Celkem		194 (100 %)	189 (100 %)	188 (100 %)	131 (100 %)	702 (100 %)



Graf 43 – Hromadné aplikování anthelmintika koním podle velikosti stáje

## 5.2.8 Hypotéza 8

(8) Majitelé koní/ stáji s větším počtem koní, kteří aplikují anthelmintikum všem koním najednou, podávají stejný preparát.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

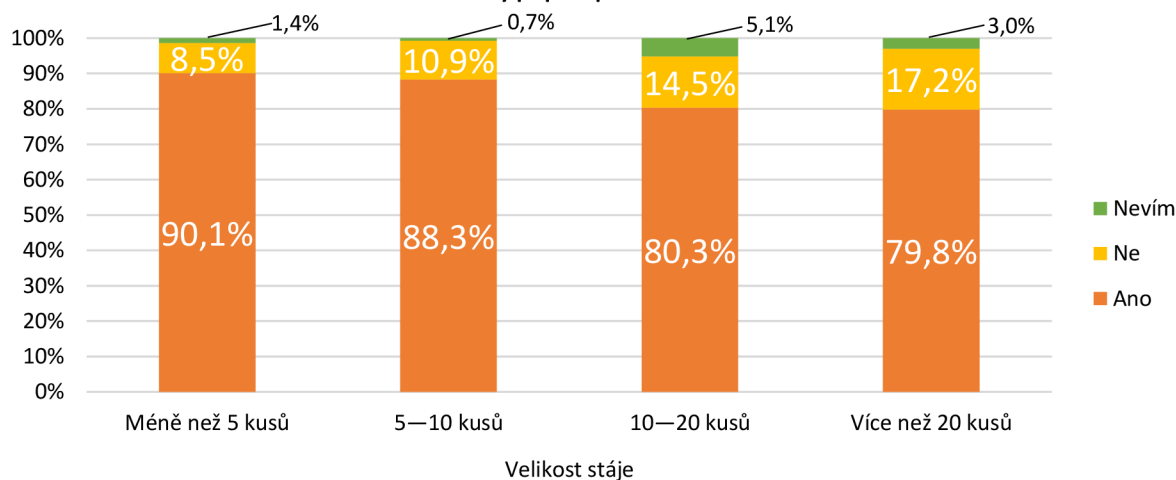
- a.  $H_0$ : Mezi podáváním stejného typu preparátu celému stádu a počtem koní ve stáji neexistuje závislost.
- b.  $H_1$ : Mezi podáváním stejného typu preparátu celému stádu a počtem koní ve stáji existuje závislost.

V tabulce 12 a na grafu 44 jsou uvedeny hodnoty aplikace shodného anthelmintika rozdělené podle velikosti stáje. Do tabulky jsou zahrnuti pouze ti, kdo v otázce 13 – „Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?“ uvedli „Ano“. Z dat je patrné, že podíly osob, které při hromadném odčervování používají shodné preparáty je téměř ve všech velikostech stájích podobný – od 79,8 % do 90,1 %. Na základě provedeného  $\chi^2$  testu nezávislosti v kontingenční tabulce ( $G = 11,420$ ;  $p$ -hodnota = 0,076) testovanou hypotézu  $H_0$  na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nezamítáme. **Mezi aplikacemi stejného typu preparátu celému stádu a počtem koní ve stáji neexistuje závislost.**

Tabulka 12 – Kontingenční tabulka sledující hromadné odčervování shodným preparátem podle velikosti stáje

Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?			V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň / koně které máte na starost?				Celkem
			Méně než 5 kusů	5–10 kusů	10–20 kusů	Více než 20 kusů	
Ano	Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu?	Ano	128 (90,1 %)	121 (88,3 %)	94 (80,3 %)	79 (79,8 %)	422 (85,3 %)
		Ne	12 (8,5 %)	15 (10,9 %)	17 (14,5 %)	17 (17,2 %)	61 (12,3 %)
		Nevím	2 (1,4 %)	1 (0,7 %)	6 (5,1 %)	3 (3 %)	12 (2,4 %)
Celkem			142 (100 %)	137 (100 %)	117 (100 %)	99 (100 %)	495 (100 %)

Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu?



Graf 44 – Hromadné aplikování shodným anthelmintikem podle velikosti stáje

## 5.2.9 Hypotéza 9

(9) Majitelé koní/stáji s více než 20 kusy koní neprovádí koprologické vyšetření před aplikací anthelmintika.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

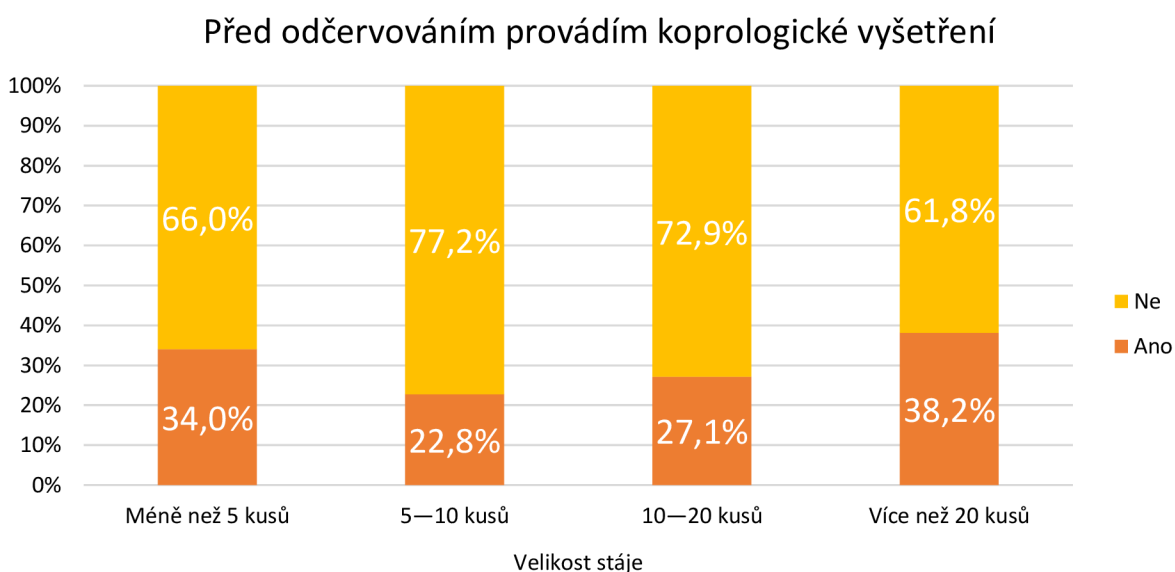
- a.  $H_0$ : Mezi počtem koní ve stáji a prováděním koprologického vyšetření neexistuje závislost.
- b.  $H_1$ : Mezi počtem koní ve stáji a prováděním koprologického vyšetření existuje závislost.

Výsledky za všechny velikosti stáji vidíme v tabulce 13 a na grafu 45. Na základě provedeného testu ( $G = 11,138$ ;  $p$ -hodnota = 0,011) testovanou hypotézu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  zamítáme. **Mezi počtem koní ve stáji a prováděním koprologického vyšetření existuje statisticky významná závislost.**

Nejvíce koprologické vyšetření provádějí největší stáje s více jak 20 kusy koní (38,2 %) a poté nejmenší do maximálně 5 kusů koní (34 %). Středně velké stáje provádějí koprologické vyšetření v menší míře.

Tabulka 13 – Kontingenční tabulka sledující provádění koprologického vyšetření podle velikosti stáji

		V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň / koně které máte na starost?				Celkem
		Méně než 5 kusů	5–10 kusů	10–20 kusů	Více než 20 kusů	
Před odčervováním provádím koprologické vyšetření.	Ano	66 (34 %)	43 (22,8 %)	51 (27,1 %)	50 (38,2 %)	210 (29,9 %)
	Ne	128 (66 %)	146 (77,2 %)	137 (72,9 %)	81 (61,8 %)	492 (70,1 %)
Celkem		194 (100 %)	189 (100 %)	188 (100 %)	131 (100 %)	702 (100 %)



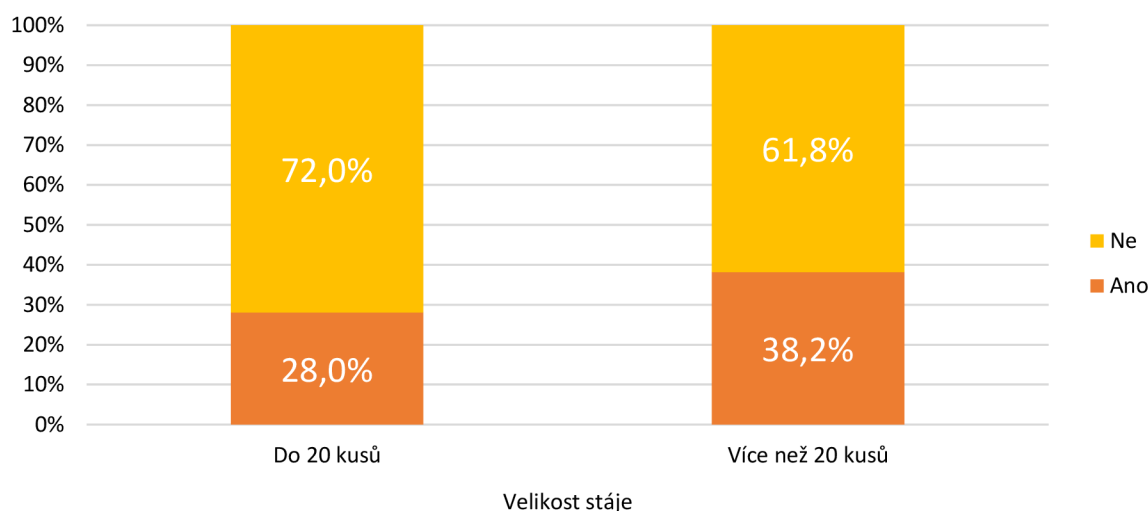
Graf 45 – Provádění koprologického vyšetření podle velikosti stáji

V případě uvažování pouze 2 skupin velikostí stáje testovanou hypotézu zamítáme také ( $G = 5,233$ ;  $p$ -hodnota = 0,022). Výsledky jsou uvedeny v tabulce 14 a grafu 46. Celkově větší stáje častěji provádějí koprologické vyšetření než menší stáje.

Tabulka 14 – Kontingenční tabulka sledující provádění koprologického vyšetření podle velikosti stáji (dvě velikosti stáji)

		Velikost stáje		Celkem
		Do 20 kusů	Více než 20 kusů	
Před odčervováním provádím koprologické vyšetření?	Ano	160 (28 %)	50 (38,2 %)	210 (29,9 %)
	Ne	411 (72 %)	81 (61,8 %)	492 (70,1 %)
Celkem		571 (100 %)	131 (100 %)	702 (100 %)

Před odčervováním provádím koprologické vyšetření



Graf 46 – Provádění koprologického vyšetření podle velikosti stáji (dvě velikosti stáji)

### 5.2.10 Hypotéza 10

(10) Majitelé koní/stáji s více než 20 kusy koní aplikují anthelmintikum nově přichozím koním.

Testovaná hypotéza je ve tvaru:

- a.  $H_0$ : Mezi počtem koní ve stáji a aplikací anthelmintika nových koní neexistuje závislost.
- b.  $H_1$ : Mezi počtem koní ve stáji a aplikací anthelmintika nových koní existuje závislost.

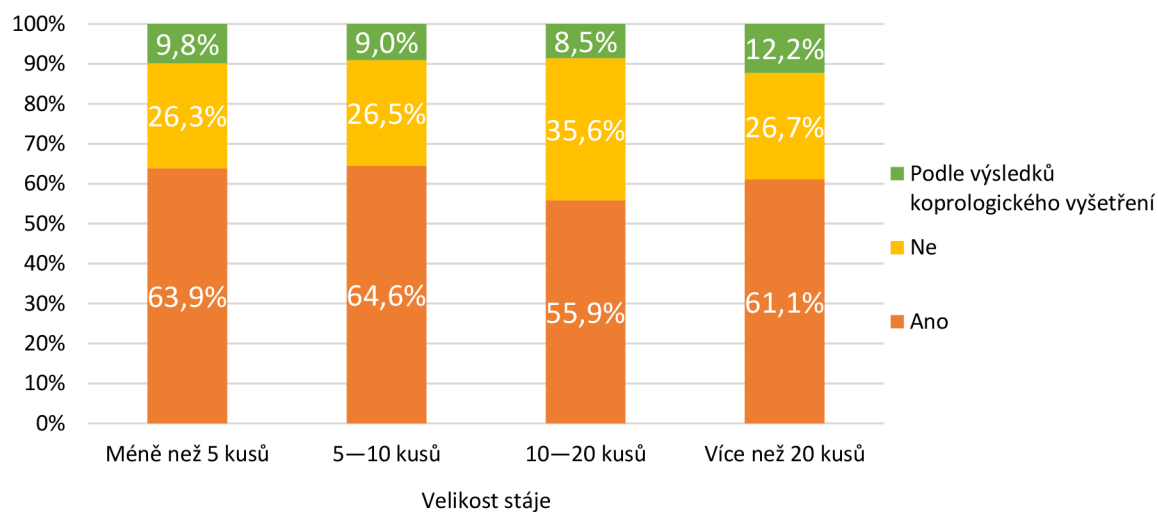
Aplikování anthelmintika nově přichozím koním před zařazením do stáda podle velikosti stáje vidíme v tabulce 15 a na grafu 47. Z dat je patrné, že mezi skupinami nejsou příliš velké rozdíly, není proto překvapující, že na základě provedeného testu ( $G = 6,695$ ;  $p$ -hodnota = 0,350) testovanou

hypotézu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nezamítáme. Mezi počtem koní ve stáji a aplikováním anthelmintika nově příchozím koním neexistuje statisticky významná závislost.

Tabulka 15 – Kontingenční tabulka sledující aplikování anthelmintika nově příchozím koním

		V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň / koně které máte na starost?				Celkem
		Méně než 5 kusů	5–10 kusů	10–20 kusů	Více než 20 kusů	
Odčervujete nové koně před zařazením do stáda?	Ano	124 (63,9 %)	122 (64,6 %)	105 (55,9 %)	80 (61,1 %)	431 (61,4 %)
	Ne	51 (26,3 %)	50 (26,5 %)	67 (35,6 %)	35 (26,7 %)	203 (28,9 %)
	Podle výsledků koprologického vyšetření	19 (9,8 %)	17 (9 %)	16 (8,5 %)	16 (12,2 %)	68 (9,7 %)
Celkem		194 (100 %)	189 (100 %)	188 (100 %)	131 (100 %)	702 (100 %)

Odčervujete nové koně před zařazením do stáda?



Graf 47 – Aplikace anthelmintika nově příchozím koním

## 6 Diskuze

Informace o současných strategiích používaných při regulaci parazitóz v chovech koní v České republice nejsou ve vědecké literatuře dostupné. Nicméně byly provedeny podobné výzkumy v Itálii (Papini et al. 2015), v Irsku (Elghryani et al. 2019; O'Meara & Mulcahy 2002), v Litvě (Dauprité et. 2021), ve Velké Británii (Tzelos et al. 2019; Easton et al. 2016; Relf et al. 2012), ve Skotsku (Stratford et al. 2014), na Novém Zélandu (Bolwell et al. 2015), v Dánsku (Nielsen et al. 2006), v Kentucky (Scare et al. 2018) a v Polsku (Raś-Norynska & Sokół 2017). Na základě výsledků těchto zahraničních průzkumů budou diskutovány vybrané otázky, které byly realizované v rámci našeho dotazníkového šetření.

Celková návratnost dotazníků v naší studii dosáhla 73,6 %. V Litvě byla návratnost 83 % a v Dánsku 51,2 %. Ostatní průzkumy návratnost dotazníků nezmiňují. Rozdíly mezi naší studií a zahraničními studii spočívají například v metodě sběru dat. V rámci naší studie jsme rozesílali internetový odkaz na vyplnění on-line dotazníku prostřednictvím sociálních sítí a e-mailové adresy, zatímco ve studii v Itálii (Papini et al. 2015) byli pracovníci ve stájích kontaktováni kompetentní osobou telefonicky a následně vyplnili dotazník na osobní schůzce. V Litvě (Dauprité et. 2021) probíhal sběr dat obdobně jako v Itálii, tedy osobně a telefonicky. Můžeme proto předpokládat, že kontaktní forma sběru dat je pro dotazníkové šetření vhodnější, a to z důvodu eliminace chyb, které mohou vzniknout při vyplňování dotazníku ze strany respondenta, nicméně je časově i ekonomicky nákladnější.

Jako další rozdíl můžeme uvést, že studie Elghryani et al. (2019) a Scare et al. (2018) měly dotazníkové šetření podpořené experimentálním výzkumem vyšetření FEC. Pro detailnější přehled tlumení parazitóz v dané zemi je doplňující výzkum žádoucí, a proto je možné jej doplnit v navazující experimentální práci.

V rámci vyhodnocení dotazníkového šetření bylo třeba vzít v úvahu možné zkreslení odpovědí, kdy respondenti vybrali odpověď na základě jejich úsudku, tj. že respondenti vybrali takovou odpověď, o které si mysleli, že je správná. Snížení rizika zkreslení by bylo možné v případě, kdybychom podpořili náš průzkum kvalitativním dotazníkovým šetřením, které by nám pomohlo zkoumat danou problematiku do hloubky.

V rámci naší studie byla zjišťována informovanost majitelů koní a stájí o dané problematice. Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že informace o parazitózách nejsou zcela dostupné jak pro odbornou, tak i laickou veřejnost z oblasti chovatelství a jezdeckví. V ČR sice 83,3 % dotazovaných o dané problematice slyšelo, ale celkově 75,6 % z nich se domnívá, že by je o parazitózách měla obeznámit kompetentní osoba. Lze tedy konstatovat, že klíčovým faktorem pro zlepšení úrovně sledování parazitóz je spolupráce majitelů koní a veterinárních lékařů. Na základě výsledku v našem průzkumu můžeme předpokládat, že by chovatelé koní spoléhali na centralizované kontrolní postupy, které by jim doporučil právě veterinární lékař.

V dotazníkovém šetření v ČR odpovědělo 56,8 % respondentů, že měli nebo mají problém s parazity u koní. Dotazovaní objevili parazity ve výkalech (28,1 %), výskytem koliky (16,1 %) nebo na základě veterinárního názoru či podezření (12,1 %). Diagnostiku parazitóz na základě klinických příznaků, detekce parazitů ve výkalech a zřídka na základě veterinárního posudku uvádí i Stratford et al. (2014), Bolwell et al. (2015) a Elghryani et al. (2019). Klinické příznaky nemusí ovlivnit pouze výkonnost koní, ale mohou mít také ekonomický dopad při



prodeji koní. Navíc 54,6 % respondentů z naší studie nedokázalo určit, jaký parazit koně infikoval, což může vést k nesprávné volbě terapie a k rozvoji lékové rezistence.

Výsledky našeho dotazníkového šetření ukazují, že respondenti by se rádi dozvěděli o vhodném „odčervovacím“ schématu a 37,9 % z nich by bylo ochotno za poskytnuté informace zaplatit.

Stratford et al. (2013) a Nielsen et al. (2018) uvedli, že využití anthelmintické terapie je nejrozšířenější a nejúčinnější při tlumení parazitóz u koní. Nicméně, aby byla aplikace účinná, záleží na mnoha faktorech, jako je doba, kdy se veterinární léčivý přípravek aplikuje, frekvence terapií za rok a v neposlední řadě i správná interpretace výsledků z diagnostických laboratoří.

Prokázali jsme, že frekvence anthelmintické terapie závisí na typu chovu koní. Koně ustájení v boxech a paddocku bez možnosti pastvy mají vyšší četnosti terapie než koně chovaní pastevně 24 hodin 7 dní v týdnu. Tento výsledek může poukazovat na to, že si respondenti nejsou vědomi parazitární zátěže na pastvinách nebo se může jednat o nevhodně zvolenou formu odpovědi.

V našem dotazníkovém šetření respondenti nejčastěji podávali koním anthelmintikum 2× ročně, což koresponduje se studií provedenou v Polsku (Raś-Norynska & Sokół 2017). V Irsku jsou koně léčeni 4–5× ročně (Elghryani et al. 2019), v Itálii v 4–8týdenních intervalech (Papini et al. 2015), ve Velké Británii 6× ročně (Lloyd et al. 2000) a v Litvě 4× ročně (Dauprité et al. 2021). Intenzivní frekvence ošetření by měla vzbuzovat obavy, protože byl prokázán přímý vztah mezi frekvencí a rychlostí rozvoje anthelmintické rezistence (von Samson-Himmelstjerna et al. 2009). Roelfstra et al. (2020), Leathwick et al. (2019) doporučují aplikovat dvě a méně anthelmintické terapie ročně, aby nedocházelo k rezistenci. Adekvátním snížením frekvence terapie se omezuje kontakt parazita s účinnou látkou, čímž lze snížit pravděpodobnost vzniku lékové rezistence (Nielsen et al. 2018). Na druhou stranu snížení frekvence anthelmintické terapie může vést ke zvýšení výskytu *S. vulgaris* (Nielsen et al. 2014). V nizozemské studii Döpfer et al. (2004) uvedli mírné prevalence *S. vulgaris* na farmách, které nepoužívají anthelmintickou terapii.

Vineer et al. (2017) a Nielsen et al. (2014) uvádí, že dalším faktorem, který přispívá k rozvoji a šíření anthelmintické rezistence, je nadměrné a nesprávné užívání anthelmintik. Většina respondentů v ČR, tj. 83,9 %, preferuje chemické „odčervení“ a 70,5 % z nich aplikuje anthelmintika hromadně celému stádu. Obdobně to bylo v Polsku, tedy 86 % (Raś-Norynska & Sokół 2017), a v Litvě (Dauprité et al. 2021), kde primárně používalo anthelmintika 97 % respondentů a 85 % z nich všem koním aplikovalo anthelmintika současně. Aplikaci preparátu se stejnou účinnou látkou koním provádělo v ČR 65,1 % respondentů, v Dánsku 43 % respondentů (Nielsen et al. 2006). V Litvě 33 % (Dauprité et al. 2021) a v Polsku 32,9 % (Raś-Norynska & Sokół 2017) respondentů uvedlo, že střídají skupiny léků každé 2–3 roky. Dlouhodobé podávání jednoho typu veterinárního léčivého přípravku může vést k většímu výskytu jiných druhů parazitů.

Více než polovina respondentů v naší studii aplikuje anthelmintikum na základě odhadu hmotnosti zvířete. Podobně tomu bylo i v Irsku, kde takto anthelmintikum aplikovalo 74 % respondentů (Elghryani et al. 2019), dále pak v Itálii 58 % (Papini et al. 2015) a v Litvě 69 % (Dauprité et al. 2021). Vyšší hodnoty uvádějí v Polsku, kde je to 91,9 % respondentů (Raś-Norynska & Sokół 2017). Odhad hmotnosti koně na základě páskové míry používá v ČR 19,1 % respondentů, v Litvě 5 % respondentů (Dauprité et al. 2021). Zmíněné výsledky tak

poukazují na nedostatek znalostí respondentů, který může zapříčinit nekorektní dávkování anthelmintika.

V dnešní době jsou v ČR dostupná anthelmintika určená pro koně ve formě perorálních past a gelů. S touto formou lze lépe dodržet doporučené dávkování než u anthelmintik, která jsou ve formě granulí či prášku a přidávají se do krmné dávky (Taylor et al. 2015). Aby nedocházelo k podporování lékové rezistence, je důležité zvolit vhodnou účinnou látku. Dotazníkové šetření, které jsme uskutečnili, postrádá otázku na to, jaký typ účinné látky respondenti používají nebo používali při léčbě parazitóz. Pro rozšíření dotazníkového šetření by bylo vhodné tuto otázku zařadit, jelikož lze předpokládat, že chovatelé koní v českých chovech mohou podávat preparáty se sníženou účinností nebo s vysokou mírou rezistence. V posledních desetiletích bylo nashromážděno velké množství průzkumů dokumentujících klesající účinnost všech tří širokospektrálních anthelmintických tříd u koní (Nielsen 2022). Účinnost všech anthelmintik, která jsou registrovaná v ČR pro koně, hodnotili ve studii Nápravníková et al. (2022). U fenbendazolu byla potvrzena vysoká úroveň rezistence, u pyrantel-embonátu byla snížena účinnost, ale makrocyclické laktony zůstaly plně účinné.

Základem současných doporučení při tlumení parazitóz je správná detekce pomocí detekčních metod FEC k monitorování úrovně vylučování vajíček a FECRT k monitorování účinnosti anthelmintické léčby (Kaplan & Nielsen 2010; Nielsen et al. 2014; Nielsen et al. 2020; Nápravníková et al. 2019; Nielsen et al. 2018). Nicméně odběr vzorků výkalů a dodatečné ekonomické náklady jsou možné důvody, proč chovatelé koní preferují anthelmintickou terapii před používáním kontrolních metod. Náš průzkum ilustruje nesoulad se současnými doporučeními, protože pouze 29,9 % dotazovaných odpovědělo, že provádí koprologické vyšetření před ošetřením. V Litvě vyšetření provedlo 17 % dotazovaných (Dauparaitė et al. 2021), v USA 13 % (Robert et al. 2015), na Novém Zélandu 10 % (Bolwell et al. 2015), v Irsku 48 % (Elghryani et al. 2019), v UK 61 % (Tzelos et al. 2019). Naopak kontrastem je Dánsko (Nielsen et al. 2006), kde používání kontrolní metody FEC je běžné pro 90 % respondentů. Důvodem je, že v Dánsku je od 1. srpna 1999 používání všech veterinárních anthelmintických přípravků vázáno na lékařský předpis ve snaze zajistit větší zapojení veterinárního lékaře do kontroly parazitů a také omezit nadbytečné používání anthelmintické terapie (Nielsen et al. 2006). Na základě zkušeností z Dánska můžeme konstatovat, že aplikace veterinárního léčivého přípravku, kterou předchází parazitární diagnóza od veterinárního lékaře, je vhodnější při snaze eliminovat parazitózy a rezistentní populace parazitů v chovech koní.

Velký vliv na snížení rezistence má podle Tysen et al. (2019) anthelmintická terapie nově přichozích koní, kteří mohou být zdrojem rezistentních parazitů a jejich vývojových stádií. Toto zjištění potvrzují i Nielsen et al. (2020), kteří uvádějí, že dovoz koní a neúčinná karanténní opatření mohou silně ovlivnit šíření strongylidů odolných vůči makrocyclickým laktonům. V této studii nově přichozí koně ošetřuje 61,4 % dotazovaných, nicméně je po podání terapeutické dávky většinou neizolují, a tím mohou přispívat k zavlečení rezistentních parazitů do chovu.

Nedílnou součástí při tlumení parazitóz je chovatelský a pastevní management. Nedostatečné odstraňování výkalů z pastviny poukazuje na nižší povědomí respondentů o larvální zátěži, která se na pastvinách vyskytuje. Většina respondentů v naší studii uvedla, že jejich koně mají přístup na pastviny. V tomto průzkumu jsme potvrdili závislost mezi výskytem parazitů a frekvencí odklizení výkalů na pastvinách. Výskyt parazitů je silně snížen odklizením

výkalů (61,5 % případů oproti 47,7 % u pastvin, kde se výkaly odstraňují). V rámci našeho průzkumu 66,5 % respondentů odklízí výkaly z pastvy, a to ve frekvencích 1× denně (18,9 %), obden (14,4 %), 3× týdně (12,7 %), 1× týdně (19,2 %). Podobné výsledky vykazuje průzkum z Litvy (Dauparaitė et al. 2021). Ve srovnání s průzkumem z Velké Británie (Lloyd et al. 2000) je to podstatně méně, jelikož tam 1× týdně odklízí výkaly necelá polovina dotazovaných. Můžeme konstatovat, že necelá polovina (46 %) respondentů odklízí výkaly ve frekvencích, které doporučují Nielsen et al. (2007), Proudman & Matthews (2000), Kuzmina (2012) ESCCAP (2019) a Kustritz (2022). V rámci naší studie bylo zjištěno, že respondenti vlastníci menší počet koní odklízí výkaly z pastvy častěji než ti s větším počtem koní. To může být způsobeno tím, že odstraňování výkalů z pastvin je časově náročné a s větším počtem koní se zvyšuje i množství výkalů na pastvině.

Nielsen et al. (2018) a Kustritz (2022) uvádějí, že kromě pravidelného odstraňování výkalů z boxů a výběhů je důležitá rotace pastvin. Při nadměrném zatěžování pastviny vzniká větší riziko kontaminace. Rotaci pastvin praktikuje v ČR 49,7 % dotazovaných, což je podstatně více než v Litvě, kde ji provozuje 15 % (Dauparaitė et al. 2021), nebo v Itálii, kde střídání pastvin provádí 30 % dotazovaných (Papini et al. 2015). Naopak v Irsku rotaci pastvin provozuje 71 % dotazovaných (Elghryani et al. 2019).

Jako další z možných faktorů, který přispívá k rozvoji parazitóz, je nedostatečná úprava pastvin. Nielsen et al. (2007) doporučují pro redukci vývojových stádií parazitů vláčení pastvin za suchého počasí. Tak sice činí 29,6 % dotazovaných v ČR, ale 50,9 % respondentů nechává koně na pastvině, i když je ve špatném stavu (tj. rozbahněná, nadměrně spásaná, nadměrně suchá, znečištěná výkaly).

## 7 Závěr

V současné době jsou preventivní a diagnostická opatření důležitými faktory, které vedou ke snížení parazitární zátěže hostitele a ke snížení rozvoji anthelmintické rezistence. V rámci praktické části této diplomové práce proběhlo dotazníkové šetření, na jehož základě jsme získali přehled o opatřeních, která se používají v českých chovech koní.

Výsledky této studie naznačují, že současné strategie kontroly parazitů u koní v ČR spoléhají především na rutinní používání anthelmintik, tedy na strategický způsob terapie, při kterém je aplikováno anthelmintikum všem koním chovu, a to v pevně stanovených intervalech.

Na základě výsledků našeho dotazníkového šetření lze konstatovat, že respondenti by uvítali více informací o strategiích využívaných k regulaci parazitóz. Nabyté informace by jim mohly pomoci s řešením parazitóz u jejich koní. Ukázalo se, že nejčastějšími chybami českých chovatelů koní, které vedou k rozvoji anthelmintické rezistence, jsou: nadměrné a nesprávné užívání anthelmintik, nevyužívání detekčních metod FEC a FECRT, nedodržování karanténního opatření a nedostatečná úprava pastvin.

Ve snaze eliminovat parazitózy a zachovat anthelmintickou účinnost v ČR by bylo vhodné zařadit komplexní opatření kontroly parazitů, které jsou doporučované organizacemi WAAVP a ESCCAP. To by mělo zahrnovat selektivní terapii, která klade větší důraz na snížení používání anthelmintik, sledování parazitóz prostřednictvím FEC, integraci a rozšíření hygienických postupů na pastvinách. Při zavádění udržitelných postupů kontroly parazitů by nemělo být vynecháno veterinární poradenství, protože správně zvolený antiparazitární program je klíčem pro snížení parazitární zátěže, s čímž se ztotožňuje řada výzkumů.

Diplomová práce přináší nové podněty, na které lze navázat v budoucí experimentální práci, jež by se zaměřila na rozšíření otázek dotazníkového šetření a ucelení doporučovaných praktik pro regulaci parazitóz koní v České republice.

## 8 Literatura

- Assis RCL, Luns FD, Araujo JV, Braga FR, Assis RL, Marcelino JL, Freitas PC, Andrade MAS. 2013. Comparison between the action of nematode predatory fungi *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium* in the biological control of bovine gastrointestinal nematodiasis in tropical southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology* **193**:134–140.
- Barger I. 1997. Control by management. *Veterinary Parasitology* **72**:493–500.
- Bellaw JL & Nielsen MK. 2020. Meta-analysis of cyathostomin species-specific prevalence and relative abundance in domestic horses from 1975–2020: emphasis on geographical region and specimen collection method. *Parasites & Vectors* **13**:1–5.
- Bolwell CF, Rosanowski SM, Scott I, Sells PD, Rogers CW. 2015. Questionnaire study on parasite control practices on Thoroughbred and Standardbred breeding farms in New Zealand. *Veterinary Parasitology* **209**:62–69.
- Braga FR. & de Araújo JV. 2014. Nematophagous fungi for biological control of gastrointestinal nematodes in domestic animals. *Applied Microbiology and Biotechnology* **98**:71–82.
- Briggs K, Reinemeyer C, French D, Kaplan R. 2004. Parasite primer part 6- diagnosis: examining the evidence. *The Horse* **6**:24–29.
- Bucknell D, Gasser R, Beveridge I. 1995. The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria, Australia. *International Journal for Parasitology* **25**:711–724.
- Buzatti A, de Paula Santos C, Fernandes MA, Yoshitani UY, Sprenger LK, dos Santos CD, Molento MB. 2015. *Duddingtonia flagrans* in the control of gastrointestinal nematodes of horses. *Experimental Parasitology* **159**:1–4.
- Clayton HM & Duncan JL. 1979. The migration and development of *Parascaris equorum* in the horse. *International Journal for Parasitology* **9**:285–292.
- Clayton HM. 1986. Ascarids: recent advances. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **2**:313–328.
- Coles GC, Jackson F, Pomroy WE, Prichard RK, von Samson-Himmelstjerna G, Silverstre A, Taylor MA, Vecruijsse J. 2006. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary parasitology* **136**:167–185.
- Corning S. 2009. Equine cyathostomins: a review of biology, clinical significance and therapy. *Parasit and Vectors* 2 (Suppl. 2) DOI: 10.1186/1756-3305-2-S2-S1.
- Cringoli G, Maurelli MP, Levecke B, Bosco A, Vecruijsse J, Utzinger J, Rinaldi L. 2017. The Mini-FLOTAC technique for the diagnosis of helminth and protozoan infections in humans and animals. *Nature Protocols* **12**:1723–1732.
- Crump A & Omura S. 2011. Ivermectin, 'wonder drug' from Japan: the human use perspective. *Proceedings of the Japan Academy. Series B, Physical and biological sciences* **87**:13–28.

- Dauparaitė E, Kupčinskas T, Høglund J, Petkevičius S. (2021). A Survey of Control Strategies for Equine Small Strongyles in Lithuania. *Helminthologia* **58**:225–232.
- Drudge JH & Lyons ET. 1966. Control of internal parasites of the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. **148**:378–83.
- Drudge JH, Lyons ET, Tolliver SC, Kubis JE. 1981. Clinical trials of oxibendazole for control of equine internal parasites including benzimidazole-resistant small strongyles **62**:679–82.
- Doorn DCK, Kooyman FNJ, Eysker M, Wagenaar JA, Ploeger HW. 2012. Searching for ivermectin resistance in Dutch horses. *Veterinary Parasitology* **185**:355–358.
- Döpfer D, Kerssens CM, Meijer YG, Boersema JH, Eysker M. 2004. Shedding consistency of strongyle-type eggs in Dutch boarding horses. *Veterinary parasitology* **124**:249–58.
- Duncan JL & Love S. 1991. Preliminary observations on an alternative strategy for the control of horse strongyles. *Equine Veterinary Journal*. **23**:226–8.
- Duncan JL, Arundel JH, Drudge JH, Malczewski A, Slocombe JO. 1988. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) guidelines for evaluating the efficacy of equine anthelmintics. *Veterinary Parasitology*. **30**:57–72.
- Easton S, Bartley DJ, Hotchkiss E, Hodgkinson JE, Pinchbeck GL, Matthews JB. 2016. Use of a multiple choice questionnaire to assess UK prescribing channels' knowledge of helminthology and best practice surrounding anthelmintic use in livestock and horses. *Preventive veterinary medicine* **128**:70–77.
- Elghryani N, McOwan T, Mincher C, Duggan V, de Waal T. 2023. Estimating the Prevalence and Factors Affecting the Shedding of Helminth Eggs in Irish Equine Populations. *Animals* **13**:581.
- Elghryani N, Duggan V, Relf V, Waal T. 2019. Questionnaire Survey on Helminth Control Practices in Horse Farms in Ireland. *Parasitology* **146**:873–882.
- Ende H. & Isenbugel E. 2006 *Péče o zdraví koně*. 1. vyd. Praha: Brázda.
- ESCCAP. 2019. *A Guide to the Treatment and Control of Equine Gastrointestinal Parasite Infections*. 2. Malvern Hills Science Park, Geraldine Road, Malvern, Worcestershire, United Kingdom.
- Gokbulut C & McKellar QA. 2018. Anthelmintic drugs used in equine species. *Veterinary Parasitology* **261**:27–52.
- Gomez HH & Georgi JR. 1991. Equine helminth infections: control by selective chemotherapy. *Equine Veterinary Journal* **23**:198-200.
- Gordon HM & Whitlock HV. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal. Council for Scientific and Industrial Research* **12**:50–52.
- Hiko A & Mengesha B. 2010. Equine Helminthiasis In And Around Assela, Arsi Zone of Oromia Regional State. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* **58**.

- Ilić T, Bogunović D, Nenadović K, Gajić B, Dimitrijević S, Popović G, Kulišić Z, Milosavljević P. 2022. Gastrointestinal helminths in horses in Serbia and various factors affecting the prevalence. *Acta Parasitologica* **9**:1–4.
- Imani-Baran A, Abdollahi J, Akbari H, Raafat A. 2019. Coprological prevalence and the intensity of gastrointestinal nematodes infection in working equines, east Azerbaijan of Iran. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences* **29**.
- Jabbar A, Littlewood D, Timothy J, Mohandas N, Briscoe AG; Foster PG, Müller F, von Samson-Himmelstjerna G, Jex AR, Gasser RB. 2014. "The mitochondrial genome of *Parascaris univalens* – implications for a "forgotten" parasite". *Parasites & Vectors* **7**:428.
- Jürgenschellert L, Krücken J, Austin CJ, Lightbody KL, Bousquet E, von Samson-Himmelstjerna G. 2020. Investigations on the occurrence of tapeworm infections in German horse populations with comparison of different antibody detection methods based on saliva and serum samples. *Parasites & Vectors* **13**:1–0.
- Kaplan RM & Nielsen MK 2010. An evidence-based approach to equine parasite control: it ain't the 60s anymore. *Equine Veterinary Education* **22**:306–316.
- Kaplan RM. 2004. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitology*. **20**:477–481.
- Kaplan RM. 2002. Anthelmintic resistance in nematodes of horses. *Veterinary Parasitology* **33**:491–507.
- Kaspar A, Pfister K, Nielsen MK, Silaghi C, Fink H, Scheuerle MC. 2016. Detection of *Strongylus vulgaris* in equine faecal samples by real-time PCR and larval culture–method comparison and occurrence assessment. *BMC Veterinary Research* **13**:1–9.
- Khan RM, Tunio MT, Hussain I. 2020. A study on prevalence of gastrointestinal parasites and their impact on haematological indices in horses stabled at government farm Sargodha. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. **58**:27–34.
- Khan MA, Roohi N, Rana MAA. 2015. Strongylosis in equines: A review. *The Journal of Animal & Plant Sciences* **25**:1–9.
- Köhler P. 2001. The biochemical basis of anthelmintic action and resistance. *International Journal for Parasitology* **31**:336–45.
- Kustritz MR. 2022. *Parasite Control. Veterinary Preventive Medicine*. University of Minnesota Libraries Publishing, Minnesota.
- Kuzmina TA, Kharchenko VA, Zvegintsova NS. 2007. Comparative study of the intestinal strongylid communities of equidae in the Askania-Nova biosphere reserve, Ukraine. *Helminthologia* **44**:62–9.
- Kuzmina A, Lyons ET, Tolliver SC. 2011. Three recently recognized species of cyathostomes (Nematoda: Strongylidae) in equids in Kentucky. *Parasitology Research* **108**:1179–1184.
- Kuzmina A. 2012. Contamination of the environment by strongylid (Nematoda: Strongylidae) infective larvae at horse farms of various types in Ukraine. *Parasitology Research* **110**:1665–1674.

- Lacey E. 1990. Mode of action of benzimidazoles. *Parasitology Today* **6**:112–115.
- Langrová I, Borovský M, Jankovská I, Navrátil J, Slavík V. 2002. The benzimidazole resistance of cyathostomes on five horse farms in the Czech Republic. *Helminthologia* **39**:211–6.
- Larsen M. 1999. Biological control of helminths. *International Journal for Parasitology* **29**:139–46.
- Lee DL. 2002. *The Biology of Nematodes*. CRC Press, Boca Raton.
- Leathwick DM, Saueremann CW, Nielsen MK. 2019. Managing anthelmintic resistance in cyathostomin parasites: Investigating the benefits of refugia-based strategies. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug* **10**:118–124.
- Leathwick DM, Donecker JM, Nielsen MK. 2015. A model for the dynamics of the free-living stages of equine cyathostomins. *Veterinary Parasitology* **209**:210–20.
- Li S, Wang D, Gong J, Zhang Y. 2022. Individual and Combined Application of Nematophagous Fungi as Biological Control Agents against Gastrointestinal Nematodes in Domestic Animals. *Pathogens* **11**:172.
- Lichtenfels JR, Kharchenko VA, Dvojnós GM. 2008. Illustrated identification keys to strongylid parasites (Strongylidae: *Nematoda*) of horses, zebras and asses (*Equidae*). *Veterinary Parasitology* **156**:4–161.
- Love S, Mair T, Hillyer M. 1992. Chronic diarrhea in adult horses: a review of 51 referenced cases. *Veterinary Record* **130**:217–219.
- Love S, Murphy D, Mellor D. 1999. Pathogenicity of cyathostome infection. *Veterinary Parasitology* **85**:113–122.
- Lloyd S, Smith J, Connan RM, Hatcher MA, Hedges TR, Humohrey DJ, Jones AC. 2000. Parasite control methods used by horse owners: factors predisposing to the development of anthelmintic resistance in nematodes. *Veterinary Record* **146**:487–492.
- Luns FD, Assis RCL, Silva LPC, Ferraz CM, Braga FR, de Araujo JV. 2018. Coadministration of nematophagous fungi for biological control over nematodes in Bovine in the south-eastern Brazil. *BioMed Research International* **2018**:2934674.
- Lyons E, Swerczek T, Tolliver S, Drudge J, Stamper S, Grandstrom D, Holland R. 1994. A study of natural infections of encysted small strongyles in a horse herd in Kentucky. *Veterinary Medicine* 1146–1155.
- Lyons ET, Drudge JH, Sharon CT. 2000. Larval cyathostomiasis. *Veterinary Clinics of North America* **16**:501–513.
- Lyons ET, Tolliver SC, Collins SS, Ionita M, Kuzmina TA and Rossano M. 2011. Field tests demonstrating reduced activity of ivermectin and moxidectin against small strongyles in horses on 14 farms in Central Kentucky in 2007–2009. *Parasitology Research* **108**:355–360.
- Lyons ET; Bolin DC, Bryant UK, Cassone M, Jackson CB, Janes JG, Kennedy LA, Loynachan AT, Boll KR, Burkhardt AS. 2018. Postmortem examination (2016–2017) of weanling



- and older horses for the presence of select species of endoparasites: *Gasterophilus* spp., *Anoplocephala* spp. and *Strongylus* spp. in specific anatomical sites. *Veterinary Parasitology* **13**:98–104.
- Merlin A, Ravinet N, Sévin C, Bernez-Romand M, Petry S, Delerue M, Briot L, Chauvin A, Tapprest J, Hébert L. 2022. Effect of temperature on the development of the free-living stages of horse cyathostomins, *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* (e100687) DOI: 10.1016/j.vprsr.2022.100687.
- Mfitalodze M & Hutchinson G. 1989. Prevalence and intensity of non-strongyle intestinal parasites of horses in northern Queensland. *Australian Veterinary Journal* **66**:23–26.
- Molento MB, Nielsen MK, Kaplan RM. 2012. Resistance to avermectin/milbemycin anthelmintics in equine cyathostomins – Current situation. *Veterinary Parasitology* **185**:16–24.
- Morariu S., Mederle N., Badea C., Dărăbuș G., Ferrari N., Genchi C. 2016. The prevalence, abundance and distribution of cyathostomins (small strongyles) in horses from Western Romania. *Veterinary Parasitology* **223**:205–209.
- Musaev MB, Zashchepkina VV, Vatsaev SV, Dzhamaloca AZ, Ilyin MM a Khalikov SS. 2020. The Efficacy of the Supramolecular Complex of Ivermectin in Production Conditions Against Gastro-intestinal Nematodosis of Herd Horses. *Russian Journal of Parasitology* **14**:104–108.
- Nápravníková J., Várady M., Vadlejch J. 2022. Total Failure of Fenbendazole to Control Strongylid Infections in Czech Horse Operations. *Frontiers in veterinary science* **9**:833204.
- Nápravníková J, Petrtyl M, Stupka R, Vadlejch J. 2019. Reliability of three common fecal egg counting techniques for detecting strongylid and ascarid infections in horses. *Veterinary Parasitology* **272**:53–7.
- Nápravníková J & Vadlejch J. 2017. Distribuce hlístic čeledi Strongylidae u koní v českých chovech. In: 9th Workshop on Biodiversity, Jevany. 29.06.2017. Praha: Ceska zemedelska univerzita v Praze, Kamycka 129, Prague 6, 16521, Czech republic. s. 86–92.
- Näreaho A, Saari S, Nikander S. 2018. *Canine Parasites and Parasitic Diseases: Diagnostics, treatment and Prevention*, Elsevier Science & Technology, San Diego.
- Nielsen MK. 2022. Anthelmintic resistance in equine nematodes: Current status and emerging trends. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. **20**:76–88.
- Nielsen MK, Banahan MA, Kaplan RM. 2020. Importation of macrocyclic lactone resistant cyathostomins on a US thoroughbred farm. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* **14**:99–104.
- Nielsen MK, Mittel L, Grice A, Erskine M, Graves E, Vaala W, Tully RC, French DD, Bowman R, Kaplan RM. 2019. AAEP Parasite Control Guidelines. Online at American Association of Equine Practitioners. Available online: [www.aaep.org](http://www.aaep.org) (accessed on 1 December 2020)

- Nielsen MK, Branan MA, Wiedenheft AM, Digianantonio R, Garber LP, Koprak CA, Phillippi-Taylor AM, Traub-Dargatz JL. 2018. Parasite control strategies used by equine owners in the United States: a national survey. *Veterinary parasitology* **250**:45–51.
- Nielsen MK, Branan MA, Wiedenheft AM, Digianantonio R, Scare JA, Bellaw JL, Garber LP, Koprak CA, Phillippi-Taylor AM, Traub-Dargatz JL. 2018. Risk factors associated with strongylid egg count prevalence and abundance in the United States equine population. *Veterinary Parasitology* **257**:58–68.
- Nielsen MK & Reinemeyer CR. 2018. Handbook of equine parasite control. John Wiley & Sons., Hoboken.
- Nielsen MK. 2015. Universal challenges for parasite control: a perspective from equine parasitology. *Trends in Parasitology* **31**:282–284.
- Nielsen MK, Reinemeyer CR, Donecker JM, Leathwick DM, Marchiondo AA, Kaplan RM. 2014. Anthelmintic resistance in equine parasites – current evidence and knowledge gaps. *Veterinary Parasitology* **204**:55–63.
- Nielsen MK, Pfister K, von Samson-Himmelstjerna G. 2014. Selective therapy in equine parasite control—Application and limitations. *Veterinary Parasitology* **202**:95–103.
- Nielsen MK, Reist M, Kaplan RM, Pfister K, Van Doorn DC, Becher A. 2014. Equine parasite control under prescription-only conditions in Denmark—Awareness, knowledge, perception, and strategies applied. *Veterinary parasitology* **204**:64–72.
- Nielsen MK, Vidyashankar AN, Olsen SN, Monrad J, Thamsborg SM. 2012. *Strongylus vulgaris* associated with usage of selective therapy on Danish horse farms – is it reemerging? *Veterinary Parasitology* **189**:260–266.
- Nielsen MK. 2012. Sustainable equine parasite control: perspectives and research needs. *Veterinary Parasitology* **18**:32–44.
- Nielsen MK, Olsen SN, Lyons ET, Monrad J, Thamsborg SM. 2012. Real-time PCR evaluation of *Strongylus vulgaris* in horses on farms in Denmark and Central Kentucky. *Veterinary parasitology* **190**:461–6.
- Nielsen MK, Vidyashankar A, Andresen U, De Lisi K, Pilegaard K, Kaplan R. 2010. Effects of fecal collection and storage factors on strongylid egg counts in horses. *Veterinary Parasitology* **167**:55–61.
- Nielsen MK, Fritzen B, Duncan JL, Guillot J, Eysker M, Dorchies P, Laugier C, Beugnet F, Meana A, Lussot-Kervern I and von Samson-Himmelstjerna G. 2010. Practical aspects of equine parasite control: a review based upon a workshop discussion consensus. *Equine Veterinary Journal* **42**:460–468.
- Nielsen MK, Kaplan RM, Thamsborg SM, Monrad J. 2007. Climatic influences on development and survival of free-living stages of equine strongylos: Implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance. *Veterinary journal* **174**:23–32.

- Nielsen MK, Monrad J, Olsen SN. 2006. Prescription-only anthelmintics—a questionnaire survey of strategies for surveillance and control of equine strongyles in Denmark. *Veterinary Parasitology* **135**:47–55.
- Nielsen MK, Haaning N, Olsen SN. 2006. Strongyle egg shedding consistency in horses on farms using selective therapy in Denmark. *Veterinary Parasitology* **135**:333–335.
- Ogbourne CP. 1976. The prevalence, relative abundance and site distribution of nematodes of the subfamily Cyathostominae in horses killed in Britain. *Journal of Helminthology* **50**:203–214.
- O’Meara B & Mulcahy G. 2002. A survey of helminth control practices in equine establishments in Ireland. *Veterinary parasitology* **109**:101–10.
- Papini RA, Bernart FM, Sgorbini M. 2015. A Questionnaire Survey on Intestinal Worm Control Practices in Horses in Italy. *Equine Veterinary Science* **35**:70–75.
- Peregrine AS, Molento MB, Kaplan RM, Nielsen MK. 2014. Anthelmintic resistance in important parasites of horses: Does it really matter? *Veterinary Parasitology* **201**:1–8.
- Prichard R, Ménez C, Lespine A. 2012. Moxidectin and the avermectins: Consanguinity but not identity, *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* 134–153.
- Proudman CJ & Matthews JB: Control of Intestinal Parasites in Horses. 2000. In *Practice* **22**:90–97.
- Proudman CJ & Trees AJ. 1999. Tapeworms as a Cause of Intestinal Disease in Horse. *Parasitology Today* **15**:156–159.
- Proudman CJ, French NP, Trees AJ. 1998. Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse. *Equine Veterinary Journal* **30**:194–9.
- Raś-Norynska MA & Sokól R. 2017. Parasite control practices in Polish horse farms. *Med. Weter.* **73**:683–6.
- Reinemeyer CR & Nielsen MK. 2014. Review of the biology and control of *O. xyuris equi*. *Equine Veterinary Education* **26**:584–91.
- Reinemeyer CR. 2012. Anthelmintic resistance in non-strongylid parasites of horses. *Veterinary Parasitology* **185**:9–15.
- Reinemeyer CR. 2009. Diagnosis and control of anthelmintic resistant *Parascaris equorum*. *Parasites & Vectors* **2** **8**.
- Relf VE, Morgan ER, Hodgkinson JE, Matthews JB. 2013. Helminth egg excretion with regard to age, gender and management practices on UK Thoroughbred studs. *Parasitology* **140**: 641–652.
- Relf VE, Morgan ER, Hodgkinson, JE, Matthews, JB. 2012. A questionnaire study on parasite control practices on UK breeding Thoroughbred studs. *Equine veterinary journal* **44**:466–471.

- Roelfstra L, Quartier M, Pfister K. 2020. Preliminary Data from Six Years of Selective Anthelmintic Treatment on Five Horse Farms in France and Switzerland. *Animals* **10**.
- Robert M, Hu W, Nielsen MK, Stowe CJ. 2015. Attitudes towards implementation of surveillance-based parasite control on Kentucky Thoroughbred farms—Current strategies, awareness and willingness-to-pay. *Equine Veterinary Journal* **47**:694–700.
- Roepstorff A & Nansen P. 1998. Epidemiology, Diagnosis and Control of Helminth Parasites in Swine. FAO Animal Health Manual, Rome.
- Salem SE, Abd El-Ghany AM, Hamad MH, Abdelaal AM, Elsheikh HA, Hamid AA, Saud MA, Daniels SP, Ras R. 2021. Prevalence of gastrointestinal nematodes, parasite control practices and anthelmintic resistance patterns in a working horse population in Egypt. *Equine veterinary journal* **53**:339–48.
- Scala A, Tamponi C, Sanna G, Predieri G, Meloni L, Knoll S, Sedda G, Dessì G, Cappai MG, Varcasia A. 2021. *Parascaris* spp. eggs in horses of Italy: a large-scale epidemiological analysis of the egg excretion and conditioning factors. *Parasites & Vectors* **14**:246.
- Scala A, Tamponi C, Sanna G, et al. 2020. Gastrointestinal Strongyles Egg Excretion in Relation to Age, Gender, and Management of Horses in Italy. *Animals* **10**.
- Slocombe JOD et al. 2007. Macrocyclic lactone-resistant *Parascaris equorum* on stud farms in Canada, and effectiveness of fenbendazole and pyrantel pamoate. *Veterinary Parasitology* **145**:371–376.
- Stratford CH, Lester HE, Morgan ER. 2014. A questionnaire study of equine gastrointestinal parasite control in Scotland. *Equine Veterinary Journal* **46**:25–31.
- Stratford CH, Lester HE, Piclles KJ, McGorum BC, Matthews JB. 2013. An investigation of anthelmintic efficacy. against strongyles on equine yards in Scotland. *Equine Veterinary Journal* **46**:17–24.
- Stratford CH, McGorum BC, Pickles KJ, Matthews JB. 2011. An update on cyathostomins: Anthelmintic resistance and diagnostic tools. *Equine Veterinary Journal* **43**:133–139.
- Studzińska MB, Tomczuk K, Demkowska-Kutrzepa M, Szczepaniak K. 2012. The Strongylidae belonging to *Strongylus* genus in horses from southeastern Poland. *Parasitology Research* **111**:1417–1421.
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. 2015. *Veterinary parasitology*. John Wiley & Sons, Oxford.
- Taylor MA, Coop RL, Wall R. 2007. *Veterinary parasitology*. John Wiley & Sons, Oxford.
- Tolliver SC, Lyons ET, Drudge JH. 1987. Prevalence of internal parasites in horses in critical tests of activity of parasiticides over a 28year period (1956--1983) in Kentucky. *Veterinary parasitology* **23**:273–284.
- Toscan G, Cezar AS, Pereira RCF, Silva GB, Sangioni LA, Oliveira LSS, Vogel FSV. 2012. Comparative performance of macrocyclic lactones against large strongyles in horses. *Parasitology International* **61**:550–553.

- Tydén E, Enemark HL, Franko MA, Höglund J, Osterman-Lind E. 2019. Prevalence of *Strongylus vulgaris* in horses after ten years of prescription usage of anthelmintics in Sweden. *Veterinary Parasitology* **276**:100013.
- Tzelos T, Morgan ER, Easton S, Hodgkinson JE, Matthews JB. 2019. A survey of the level of horse owner uptake of evidence-based anthelmintic treatment protocols for equine helminth control in the UK. *Veterinary parasitology* **274**:108926.
- ÚSKVBL. 2021. Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv 2021. Zákon o léčivech a související předpisy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/informace/legislativa/zakon-o-leivech-a-souvisejici-pedpisy> (accessed January 2021).
- Uslu UĞ & Guclu F. 2007. Prevalence of endoparasites in horses and donkeys in Turkey. *Bulletin-Veterinary Institute in Pulawy* **51**:237.
- Vineer HR, Velde FV, Bull K, Claerebout E, Morgan, ER. 2017. Attitudes towards worm egg counts and targeted selective treatment against equine cyathostomins. *Preventive veterinary medicine* **144**:66–74.
- Walshe N, Burrell A, Kenny U, Mulcahy G, Duggan V, Regan A. 2023. A Qualitative Study of Perceived Barriers and Facilitators to Sustainable Parasite Control on Thoroughbred Studs in Ireland. *Veterinary Parasitology* **5**:109904.
- Wang BB, Wang FH, Qiang X, Wang KY, Cao X. 2017. In vitro and in vivo studies of the native isolates of nematophagous fungi from China against the larvae of trichostrongylides. *Journal Basic Microbiology* **57**:265–275.
- Wolstenholme AJ, Fairweather I, Prichard R, von Samson-Himmelstjerna G, Sangster NC. 2004. Drug resistance in veterinary helminths. *Trends in parasitology* **20**:469–76.
- von Samson-Himmelstjerna G, Traversa D, Demeler J, Rohn K, Milillo P, Schurmann S, Lia R, Perrucci S, di Regalbono AF, Beraldo P, Barnes H. 2009. Effects of worm control practices examined by a combined faecal egg count and questionnaire survey on horse farms in Germany, Italy and the UK. In *Parasites & Vectors* **2**:1–7.

## 9 Seznam použitých zkratk a symbolů

AAEP = American Association of Equine Practitioners

BZ = benzimidazoly

CMM = detekční metoda Concentration McMaster

EL<sub>3</sub> = encystované larvální stádium

EPG = egg per gram

ESCCAP = European Scientific Counsel Companion Animal Parasites

FEC = fecal egg count

FECRT = fecal egg count reduction test

GI = gastrointestinální

L<sub>1</sub> = první larvální stádium

L<sub>2</sub> = druhé larvální stádium

L<sub>3</sub> = třetí larvální stádium

L<sub>4</sub> = čtvrté larvální stádium

L<sub>5</sub> = paté larvální stádium

MF = detekční metoda Mini-FLOTAC

ML = makrocyclické laktóny

PYR = pyrantel

PZQ = praziquantel

SMM = detekční metoda Simple McMaster

ÚSKVBL = Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv

WAAVP = The World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology

## 10 Seznam tabulek a grafů

### Grafy

Graf 1 – Celkové rozdělení respondentů podle pohlaví .....	20
Graf 2 – Věk respondentů .....	20
Graf 3 – V kolika četné stáji se nachází Váš kůň/koně, které máte na starost? .....	21
Graf 4 – V jakém kraji se nachází Vaše koně? .....	22
Graf 5 – Slyšel/a jste již o parazitárních infekcích u koní? .....	22
Graf 6 – Je informovanost o parazitárních infekcích dostačující? .....	24
Graf 7 – Domníváte se, že by Vás měla kompetentní osoba obeznámit s danou problematikou? .....	24
Graf 8 – Máte nebo měli jste problémy s parazity u koní? .....	25
Graf 9 – Jak bylo u Vás zjištěno napadení parazity? .....	25
Graf 10 – Víte, jakým střevním parazitem byli Vaše koně, popřípadě koně, které máte na starost infikováni? .....	26
Graf 11 – Bylo vám někdy doporučeno odčervovací schéma? .....	26
Graf 12 – Chtěl/a byste poradit jaké zvolit správné odčervovací schéma? .....	27
Graf 13 – Jak často provádíte ošetření formou aplikování dostupných preparátů? .....	28
Graf 14 – Jak důležitá je pro Vás cena odčervovacího preparátu? .....	28
Graf 15 – Odčervujete koně „chemicky“ nebo alternativními metodami? .....	29
Graf 16 – Odčervujete všechny koně ve stádě najednou? .....	29
Graf 17 – Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu? .....	30
Graf 18 – Jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny? .....	30
Graf 19 – Pokud jsou koně po podání preparátu zavírání do boxů, paddocků či dočasně stahování z pastviny, tak na jak dlouhou dobu? .....	31
Graf 20 – Pokud stahujete koně z pastvy, z jakého důvodu? .....	32
Graf 21 – Volíte dávku léčiva na základě hmotnosti daného koně? .....	32
Graf 22 – Slyšel/a jste již o možné rezistenci parazitů na odčervovací preparáty? .....	33
Graf 23 – Byl/a jsem seznámen/a s problematikou týkající se možné lékové rezistence na odčervovací preparáty? .....	33
Graf 24 – Před odčervováním provádím koprologické vyšetření (jedná se o vyšetření výkalů mikroskopem na přítomnost vajíček vnitřních parazitů) .....	34
Graf 25 – Na základě výsledků koprologického vyšetření vybírám vhodný preparát.....	34
Graf 26 – V jakém typu ustájení máte koně? .....	35
Graf 27 – Jak velkou máte koncentraci zvířat na pastvině (počet zvířat na plochu) (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti zvířat)? .....	35
Graf 28 – Odklízíte výkaly z pastvy? .....	36
Graf 29 – Jak často odklízíte výkaly z pastvy? .....	36
Graf 30 – Likvidujete nedopasky na pastvině? .....	37
Graf 31 – Dochází při pasení koní k rotaci pastvin? .....	37
Graf 32 – Střídáte pastviny s dalšími druhy hospodářských zvířat (ovce, kozy, skot)? .....	38
Graf 33 – Pokud máte společnou pastvu, pasou se koně a ostatní zvířata společně? .....	38

Graf 34 – Využíváte pratotechnická opatření při úpravě pastvin (vláčení, smykování, bránování), pokud ano tak kdy?.....	39
Graf 35 – Necháváte koně na pastvině při špatném stavu pastviny (bahno, vlhko, nadměrné spasení, nadměrné sucho, nadměrné znečištění výkaly)?.....	39
Graf 36 – Provádíte dezinfekci stájí nebo boxů dezinfekčními prostředky, popřípadě vodou teplejší než 80 °C? .....	40
Graf 37 – Odčervujete nové koně před zařazením do stáda? .....	40
Graf 38 – Frekvence anthelmintické terapie podle typu ustájení koně .....	42
Graf 39 – Výskyt parazitů u koní podle uklízení výkalů z pastviny .....	43
Graf 40 – Znalost parazitů .....	44
Graf 41 – Výskyt parazitů podle velikosti stáje.....	45
Graf 42 – Frekvence úklidu pastvin podle velikostí stájí .....	46
Graf 43 – Hromadné aplikování anthelmintika koním podle velikosti stáje .....	47
Graf 44 – Hromadné aplikování shodným anthelmintikem podle velikosti stáje .....	48
Graf 45 – Provádění koprologického vyšetření podle velikosti stájí.....	49
Graf 46 – Provádění koprologického vyšetření podle velikosti stájí (dvě velikosti stájí).....	50
Graf 47 – Aplikace anthelmintika nově příchozím koním .....	51

## Tabulky

Tabulka 1 – Rozvržení strategického přístupu rozděleného dle věku koně (ESCCAP 2019)..	12
Tabulka 2 – Registrované veterinární léčivé přípravky v ČR ke dni 13. 04. 2023 (ÚSKVBL 2021).....	15
Tabulka 3 – Vztah respondentům ke koním .....	21
Tabulka 4 – Jak jste se o parazitózách dozvěděl/a? .....	23
Tabulka 5 – Kontingenční tabulka sledující frekvenci anthelmintické terapie podle typu ustájení koně .....	41
Tabulka 6 – Kontingenční tabulka sledující výskyt parazitů u koní podle uklízení výkalů z pastviny .....	42
Tabulka 7 – Kontingenční tabulka sledující znalost druhu parazita, kterým byl kůň infikován. ....	43
Tabulka 8 – Kontingenční tabulka sledující výskyt parazitů podle velikosti stáje.....	44
Tabulka 9 – Kontingenční tabulka sledující úklid pastvin podle velikostí stájí .....	45
Tabulka 10 – Data ke statistickému výpočtu testu významnosti o dvou relativních četnostích ..	46
Tabulka 11 – Kontingenční tabulka sledující hromadnou aplikaci anthelmintika podle velikosti stáje.....	47
Tabulka 12 – Kontingenční tabulka sledující hromadné odčervování shodným preparátem podle velikosti stáje .....	48
Tabulka 13 – Kontingenční tabulka sledující provádění koprologického vyšetření podle velikosti stájí.....	49
Tabulka 14 – Kontingenční tabulka sledující provádění koprologického vyšetření podle velikosti stájí (dvě velikosti stájí) .....	50
Tabulka 15 – Kontingenční tabulka sledující aplikování anthelmintika nově příchozím koním . ....	51



# 11 Samostatné přílohy

## 11.1 Příloha č. 1

### Příloha: dotazník

#### Ochrana koní proti vnitřním parazitům

Dobrý den,

věnujte prosím několik minut svého času vyplnění následujícího dotazníku.

Tento online dotazník je určen pro odbornou i laickou veřejnost, která se zabývá chovem koní v různém odvětví jezdeckví, chovatelství, veterinární medicína apod., s cílem shromáždit informace týkající se strategií používaných při regulaci parazitárních infekcí v ČR a možné lékové rezistenci. Jeho vyplněním mi pomůžete k zpracování praktické části mé diplomové práce.

Dotazník je zcela anonymní a jeho vyplnění Vám zabere cca 10 min. Získaná data budou využita výhradně pro mou diplomovou práci

Předem Vám velice děkuji

Bc. Karolína Kračmarová

#### 1) Slyšel/a jste již o parazitech a parazitárních infekcích u koní?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Ano  Ne

#### 1a) Pokud jste již slyšel/a o parazitech a parazitárních infekcích, jak jste se o nich dozvěděl?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Literatura  Veterinární lékař  Z médií (internet, televize apod.)  O parazitárních infekcích jsem dosud nic neslyšel/a

Jiné zdroje

### 1b) Je dle Vašeho názoru o parazitech a parazitárních infekcích dostatek dostupných informací?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Určitě ano  Ano  Spíše ano  Ne  Spíše ne  Nevím

### 1c) Domníváte se, že by Vás měla kompetentní osoba (veterinární lékař, odborný pracovník z dané oblasti apod.) obeznámit s danou problematikou?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Spíše ano  Ne  Spíše ne  Nevím

### 2) Máte nebo měli jste někdy problém s parazity u koní?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne  Nevím

### 2a) Jak bylo u Vás zjištěno napadení parazity?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Výskytem koliky  Výskytem parazitů ve výkalech  Na základě pozitivní diagnózy ošetřujícím lékařem  Na základě veterinárního názoru/ podezření
- Napadení vnitřními parazity u nás nebylo zjištěno  Koprologickým vyšetřením  Nebylo u nás zjištěno napadení parazity
- Jiné zjištění

### 2b) Pokud byli u Vašich koní paraziti zjištěni, víte, o jakého parazita se jednalo?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne  Nebyli u nás paraziti zjištěni

### 3) Bylo Vám někdy doporučeno odčervovací schéma?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne

### 3a) Chtěl/a byste poradit jaké zvolit správné odčervovací schéma?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, ale aby to bylo zadarmo     Ano, a byl/a bych ochotný/á za to zaplatit     Ne, přijde mi to zbytečné     Ne, informací mám dost
- Jiná odpověď

### 4) Jak často provádíte odčervení formou aplikování dostupných preparátů?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Častěji než 1x za 6 týdnů     Každých 6-8 týdnů     1x do roka     2x do roka     Podle výsledků koprologického vyšetření
- Neodčervuji

### 5) Jak důležitá je pro Vás cena odčervovacího preparátu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Velice důležitá     Důležitá     Méně důležitá     Nedůležitá

### 6) Odčervujete koně „chemicky“ nebo se spoléháte na alternativní metody?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Chemicky     Alternativní metody

### 7) Odčervujete všechny koně ve stádě najednou?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano     Ne     Nevím

### 7a) Pokud odčervujete všechny koně najednou podáváte jim stejný typ preparátu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano     Ne     Nevím

8) Jsou koně po podání preparátu zavíráni do boxů, padocků či dočasně stahováni z pastviny?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne  Nevím

8a) Pokud jsou koně po podání preparátu zavíráni do boxů, padocků či dočasně stahováni z pastviny, tak na jak dlouhou dobu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Méně než 24 hod  24-48 hod  48-72 hod  Déle než 72 hod  Neselektujeme je

9) Pokud stahujete koně z pastvy, z jakého důvodu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Zamoření pastviny parazity  Ochrana půdní fauny  
 Jiný důvod

10) Volíte dávku léčiva na základě hmotnosti daného koně?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, koně vždy přeměřím  Ano, odhadnu jeho váhu  Ne, ale vždy koni podám celý aplikátor  Ne

11) Slyšel/a jste již o možné rezistenci parazitů na odčervovací preparáty?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne

12) Byl/a jsem seznámen/a s problematikou týkající se možné lékové rezistence na odčervovací preparáty?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, veterinářem  Ano, z médií (internet, televize apod.)  Ano, z literatury  Ano, z jiného zdroje  Ne

13) Před odčervováním provádím koprologické vyšetření (jedná se o vyšetření výkalů mikroskopem na přítomnost vajíček či larev vnitřních parazitů)

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Ano  Ne

14) Na základě výsledků koprologického vyšetření volím vhodný preparát

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Ano  Ne

15) V jakém typu ustájení máte koně?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

24/7 pastva  Výběh/Paddock bez pastvy  Volné ustájení  Boxové ustájení  Box/pastva  
 Jiné..

16) Jak velkou máte koncentraci zvířat na pastvině (počet zvířat na plochu) (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti zvířat)?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

méně než 0,5DJ.ha<sup>-1</sup>  0,5 - 1DJ.ha<sup>-1</sup>  1,5 - 3DJ.ha<sup>-1</sup>  Více než 3DJ. ha<sup>-1</sup>

17) Odklízíte výkaly z pastvy?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Ano  Ne

17a) Jak často odklízíte výkaly z pastvy?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Vícekrát za den  1× denně  Obden  1× týdně  3× týdně  1× za 14 dní  
 Méně než 4× měsíčně  Neuklízíme vůbec

### 18) Likvidujete nedopasky na pastvině?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, více než 1x za pastevní sezónu    Ano, více než 3x za pastevní sezónu    Ano, pravidelně, dle stavu pastvy    Ne

### 19) Dochází při pasení koní k rotaci pastvin?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, pastviny jsou střídány    Ne, koně se pasou na stejném prostoru

### 20) Střídáte pastviny s dalšími druhy hospodářských zvířat (ovce, kozy, skot)?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano    Ne

### 21) Pokud máte společnou pastvu, pasou se koně a ostatní zvířata společně?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano    Ne    Nemáme společnou pastvu

### 22) Využíváte pratotechnické opatření při úpravě pastvin (vláčení, smykování, bránování), pokud ano tak kdy?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, na jaře za suchého počasí    Ano, na jaře za vlhkého počasí    Ano, na podzim za suchého počasí    Ano, na podzim za vlhkého počasí  
 Ne, pastviny nevláčíme

### 23) Necháváte koně na pastvině při špatném stavu pastviny (bahno, vlhko, nadměrné spasení, nadměrné sucho, nadměrné znečištění výkaly)?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano    Ne

24) Provádíte dezinfekci stájí nebo boxů dezinfekčními prostředky, popřípadě vodou teplejší než 80°C?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, každý den     Ano, častěji než jednou měsíčně     Ano, častěji než jednou za půl roku     Ano, jednou ročně     Ne

25) Odčervujete nové koně před zařazením do stáda?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano     Ne     Podle výsledků koprologického vyšetření

26) Pohlaví

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Žena     Muž

27) Věk

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Méně než 18     18–35     36–60     61 a více

28) Jste:

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Jezdec     Majitel koně     Majitel koně a současně jezdec     Majitel stáje     Chovatel koní     Ošetřovatel  
 Veterinární lékař     Jiný vztah

29) V kolika čtené stáji se nachází Váš kůň / koně které máte na starost?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Méně než 5     5–10     10–20     Více než 20

### 30) V jakém územním kraji se nachází Vaše koně?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- |  |  |  |                                       |  |
|--|--|--|---------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> Hlavní město Praha | <input type="radio"/> Středočeský kraj | <input type="radio"/> Jihočeský kraj       | <input type="radio"/> Plzeňský kraj   | <input type="radio"/> Karlovarský kraj |
| <input type="radio"/> Ústecký kraj       | <input type="radio"/> Liberecký kraj   | <input type="radio"/> Královehradecký kraj | <input type="radio"/> Pardubický kraj | <input type="radio"/> Kraj Vysočina    |
| <input type="radio"/> Jihomoravský kraj  | <input type="radio"/> Olomoucký kraj   | <input type="radio"/> Moravskoslezský kraj | <input type="radio"/> Zlínský kraj    |  |