

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství (FAPPZ)



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Vliv skladování koprologického vzorku koně na přesnost
kvantifikace vajíček škrkavek**

Bakalářská práce

Diana Šimková

Chov zájmových zvířat

Ing. Jana Nápravníková, DiS., Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Vliv skladování koprologického vzorku koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 27.4.2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Janě Nápravníkové, DiS., Ph.D. za umožnění této vědecké práce, zprostředkování koprologického materiálu a přístup k laboratoři, kde jsem mohla výzkum provést.

Vliv skladování koprologického vzorku koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek

Souhrn

Tato bakalářská práce má charakter vědecké práce a zabývá se vlivem skladování koprologického vzorku koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek. Cílem této práce je stanovit nejvhodnější způsob skladování vzorků z hlediska zachování co nejvyššího počtu vajíček. Dále byl zkoumán nejvhodnější způsob skladování pro udržení stálé hmotnosti vzorku.

Jako vzorek jsem použila koprologický materiál koně, který byl infikován škrkavkami. K jeho skladování jsem použila průhledné uzavíratelné sáčky, které byly uloženy do třech míst s různou teplotou (místnost s pokojovou teplotou, chladnička, mrazák). Pro jejich vyšetření v určitých časových intervalech (od třetího dne do dvou měsíců) byla použita metoda Mini-FLOTAC. Vyšetření vzorků probíhalo v parazitologické laboratoři Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU.

Získané počty vajíček ve formě EPG (počet vajíček na gram) byly zpracovány a sepsány do tabulek pro přehlednost. Z tabulek lze vyčíst hodnoty EPG ve vzorcích z každého dne vyšetření a rozdíly od hodnot výchozích.

V závěru lze říci, že nejvhodnější způsob skladování koprologického materiálu je v chladničce, kdy k úbytku počtu vajíček dochází nejpomaleji. Z hlediska úbytku váhy je nejvhodnější způsob skladovat koprologický materiál v mrazáku, kdy byl rozdíl od původní hodnoty nejmenší.

Klíčová slova: skladování, Mini-FLOTAC, EPG, teplota, škrkavka koňská

Effect of storage of a horse fecal sample on the accuracy of ascarid egg count

Summary

This bachelor thesis is a scientific thesis and deals with effect of storage of a horse fecal sample on accuracy of ascarid egg count. The aim of the thesis was to determine the most suitable method of sample storage in terms of maintaining the highest number of eggs per gram. Additionally, the most suitable method of storage to maintain the sample's weight over time was investigated.

I used fecal material collected from a horse infected with roundworms as the sample. For its storage, I utilized transparent sealable bags, which were placed in three locations with different temperatures (room temperature, refrigerator, freezer). The examination was conducted at specific time intervals (from the third day to two months) using the Mini-FLOTAC method, performed at the laboratory located at the Faculty of Agrobiological Sciences, Food and Natural Resources, Czech University of Life Sciences Prague

The obtained egg counts in EPG (eggs per gram) were processed and compiled into tables for clarity. From the tables, one can extract the EPG values in the samples from each day of examination and the differences from the initial values.

In conclusion, it can be stated that the most suitable method of storing fecal material is in the refrigerator, as the values decrease to a lesser extent compared to other locations. In terms of weight loss, storing fecal material in the freezer is the most suitable method, as the difference from the original value is minimized.

Keywords: storage, Mini-FLOTAC, EPG, temperature, equine roundworm

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce.....	8
3 Literární rešerše.....	9
3.1 Škrkavka koňská.....	9
3.2 Taxonomie.....	9
3.3 Morfologie.....	9
3.4 Vývojový cyklus.....	9
3.5. Příznaky, prevence a léčba	10
3.6. Vznik imunity u hříbat.....	10
4. Metodika.....	11
4.1 Mini Flotac.....	11
4.1.1 McMaster.....	11
4.2 Postup vyšetření.....	11
5 Výsledky.....	13
5.1 Vyšetření v den odběru.....	13
5.2 Vyšetření při skladování v pokojové teplotě.....	13
5.3 Vyšetření při skladování v chladničce.....	16
5.4 Vyšetření při skladování v mrazáku.....	18
5.5 Úbytek hmotnosti vzorků.....	19
6 Diskuze.....	23
6.1 Nejvhodnější způsob skladování.....	23
6.1.1 Porovnání se strongylidními hlísticemi.....	23
6.2 Úbytek hmotnosti vzorků.....	24
7 Závěr.....	25
8 Literatura.....	26
9 Seznam tabulek, obrázků a grafů.....	30
10 Samostatné přílohy.....	33

1 Úvod

Škrkavka koňská je jedním z častých parazitů trávicího traktu hříbat. Pro hříbata do jednoho roku dokáže být velmi nebezpečná a její diagnóza je velice důležitá pro včasné zachycení infekce, správné odčervení koní a sledování jejich stavu. Vajíčka škrkavek se nachází ve výkalech hříběte, ze kterých se zkoumá jejich četnost.

Tématem této bakalářské práce je vliv skladování koprologického vzorku koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek. Je důležité zmínit, že na toto téma zatím neexistují žádné odborné články, takže jsem zvolila formu vědecké práce s pokusem. Při něm byl odebrán větší objem koprologického materiálu od hříběte nakaženého škrkavkami a byl podroben koprologickému vyšetření, konkrétně flotační metodě Mini-FLOTAC. Pomocí flotační metody můžeme zjistit, kolik vajíček škrkavek na gram vzorku se přibližně v daném vzorku nachází. Vzorek byl následně navážen do sáčků a uložen do různých míst s různými teplotami.

Cílem bylo zjistit, jakým způsobem je nevhodnější vzorky skladovat, při jaké teplotě, a v jakém časovém odstupu můžeme ještě vzorek vyšetřit. Vzorky jsem vyšetřovala v různých časových intervalech, tak jsem zjistila, po kolika dnech je vzorek stále vhodný k vyšetření, nebo kdy už počet vajíček rapidně klesá. Vajíčka škrkavek totiž v určité teplotě mohou degradovat, či ztrácet svůj obal. S dobou uložení vzorku také klesá jeho hmotnost, proto jsem se zaměřila i na vážení vzorků v každém čase a zjistila, jak velký bude rozdíl úbytku jeho váhy.

Výsledek pokusu je pak možné aplikovat v odborných laboratořích, kde se vyšetření pravidelně provádí. Řekne nám, kam vzorky nejlépe ukládat, zda mohou být v místnosti při pokojové teplotě, nebo je lepší je uložit do chladničky či mrazáku a po jakou dobu.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je posoudit vliv skladování koprologického vzorku koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek. Výsledkem provedeného pokusu je stanovení nevhodnějšího způsobu skladování vzorku, podle určitého místa, teploty a v jakém časovém intervalu je za daných podmínek možné vzorek kvalitně vyšetřit.

3 Literární rešerše

3.1 Škrkavka koňská

Škrkavka koňská (*Parascaris* sp.) patří mezi nejrozšířenější parazity trávicího traktu koňovitých. Obecně je jejich nákaza nejvyšší u hříbat či starších koní, díky nevybudované či nízké imunitě. Migrující larvy poškozují orgány a tkáně, také se ve střevě živí tráveninou. Každé stádium infekce má specifické příznaky. Jsou celosvětově rozšířeni, setká se s nimi až 80 % koní (Nielsen 2015).

3.2 Taxonomie

Říše: Animalia (živočichové)

Kmen: Nematoda (hlistice)

Třída: Secernentea

Řád: Ascaridida (škrkavice)

Čeleď: Ascarididae (škrkavkovití)

Rod: *Parascaris* (škrkavka)

Druh: *Parascaris equorum*, *Parascaris univalens* (škrkavka koňská)

3.3 Morfologie

Škrkavky mají bílé protáhlé tělo červovitého tvaru, samice jsou obvykle většího rozměru než samci. U samců jsou na kaudálním konci kutikulární křídélka tvořená papilami. Samec má spikuly, které se při kopulaci zasouvají do pohlavního otvoru samice. Vajíčka jsou hnědá, kulatá a silnostěnná, nalepí se dobře na každý povrch.

Tělo škrkavek je pokryto kutikulou, která má tři vrstvy a slouží jako ochrana. Výměna plynů se děje celým povrchem těla. Mají velice dobře vyvinutou trávicí soustavu, která začíná ústním otvorem se třemi pysky. Dále ji tvoří hltan, střevo a z něj vybíhající slepé výběžky. Nervová soustava zahrnuje hltanový nervový prstenec, z něhož vycházejí nervy do všech částí těla. Svoji stavbou těla se od druhého řádu liší tím, že mají fasmidy, senzorické papily, které druhý řád Adenophorea nemá. Fasmidy mají dosud neobjasněnou funkci a jsou umístěny na zádi škrkavky. Dalšími receptory jsou amfidy umístěné na ústních papilách. (Volf & Horák 2007).

3.4 Vývojový cyklus

Proces infekce trvá několik týdnů a probíhá přes čtyři larvální stádia (L₁ až L₄). Začíná na pastvě, kde se vajíčka škrkavek dostala z infikovaného koně do prostředí, a začínají svůj larvální vývoj až do L₃. Když kůň pozře infikovanou pastvu s L₃ larvou, probíhá hepatopulmonární migrace, kdy se larva ve střevě uvolní z vaječných obalů a putuje ze střeva

do jater a poté do plic. Tam dráždí ke kašli, je vykašlána a polknuta. Dále se dostává znovu do střeva, kde dokončuje svůj vývoj až do L₄ a produkuje vajíčka. Ve střevě škrkavky dokáží vyprodukovat až 150 000 vajíček za den. Vajíčka škrkavek jsou odolná vůči vnějším vlivům, jsou vylučována spolu s výkalem a rozprostřena po pastvě, aby mohla být pozřena dalším koněm a začít nový cyklus infekce. Všechna tyto stádia ovlivňují zdraví koně a vyvolávají různé klinické příznaky.

3.5 Příznaky, prevence a léčba

Onemocnění škrkavkami se nazývá askarióza. Každá fáze infekce má své specifické příznaky, díky kterým můžeme infekci určit ještě před vyšetřením. Migrace přes játra způsobují poškození jater, a možné krvácení. Přítomnost škrkavek ve střevě se může projevit silnými kolikami, poruchami trávení, nechutenstvím, horečkou a průjmy. Díky tomu, že se živí tráveninou, kůň často ubývá na váze. Migrace přes plíce způsobuje kašel a léze v plicích. Škrkavky vylučují toxické látky, které ovlivňují nervový systém. Prevencí je zoohygiena stáje a boxů, oddělené výběhy pro hříbata a odstav a pravidelné podávání anthelmintik (fenbendazol, ivermektin, pyrantel pamoát). Hříbata by měla být odčervována od věku šesti týdnů v šesti týdenních intervalech po dobu šesti měsíců. Po dvanácti měsících života škrkavky přestávají být pro hříbata nebezpečné a vytvoří se dostatečná imunita (Freeman 2009).

3.6 Vznik imunity u hříbat

Hříbata musí získat imunitu z mléka matky, které se nazývá kolostrum. To obsahuje potřebné imunoglobuliny. I když jsou v novorozeném hříběti přítomny všechny složky imunitního systému, jeho účinnost je ve srovnání s dospělým jedincem snížena.

Z článku o odolnosti hříbat vůči škrkavce koňské se můžeme dočíst, že byly prováděny pokusy hned na několika hříbotech, která se před samotným infikováním se škrkavkami neseťkala. Hříbata byla postupně usmrcována a zkoumal se počet škrkavek ve střevě, poté co škrkavky dokončily svůj cyklus. Z počátku byla infekce velmi vysoká, ale s růstem hříběte se snižovala. Po třiceti dnech se snížila na minimum, ale stále trvala po dlouhou dobu. Z výzkumu vyplývá, že infekce škrkavky koňské klesá s věkem hříběte a do šesti měsíců se vyvíjí výrazná odolnost vůči parazitovi (Clayton & Duncan 1979).

Není jasné, zda odolnost starších zvířat vůči infekci je daná získanou imunitou po jejím prodělání, nebo zda je daná věkem samotným.

4 Metodika

Při provádění laboratorního vyšetření byla použita metoda Mini-FLOTAC pro koprologické vyšetření vajíček.

4.1 Mini-FLOTAC

Mini-FLOTAC je diagnostická metoda používaná k detekci vajíček a larev parazitů ve vzorcích výkalů u lidí a zvířat. Díky menšímu objemu vzorku v komorách se počet vajíček počítá jako počet vajíček na gram výkalů, tedy EPG (Cringoli et al. 2017). Při vyšetřování se vychází z postupu, kdy se na 5 gramů výkalů použije 45 ml flotačního roztoku. Přístroj se skládá z průhledného zařízení ve tvaru disku, který je vyroben z termoplastu polykarbonátu. Má vysokou propustnost světla a je odolný vůči teple. Disk má celkem čtyři části. Základní disk, čtecí disk, klíč a redukční sklíčko na mikroskop. Oba disky se otáčivými pohyby spojí a nasadí se na něj klíč, kterým se otáčí zpět. Redukční sklíčko slouží ke správnému umístění disku na stolek mikroskopu.

Tuto techniku lze provádět buď na čerstvých, nebo na fixovaných fekálních vzorcích, což umožňuje zpracování vzorků dny nebo týdny po jejich přepravě do laboratoře. (Cringoli et al. 2017)

4.1.1 McMaster

Tato metoda používá McMaster sklíčko se dvěma komorami, ve kterých jsou odečítací pole ve tvaru čtverce. Z těchto čtverců můžeme za pomoci mikroskopu spočítat počet vajíček parazitů a po použití daného koeficientu stanovit EPG (počet vajíček na gram). Do komůrek se vejde méně objemu tekutiny, než do disku v Mini-FLOTAC metodě (Johnson et al. 2022). Hlavní rozdíl mezi těmito dvěma metodami je ten, že novější metoda Mini-FLOTAC je díky většímu obsahu citlivější a dokáže detekovat i nižší infekce. Vyšetřuje větší objem vzorku a jeho provedení se dá použít i v terénu přímo po odběru trusu.

4.2 Postup vyšetření

Vzorek jsem si vyložila na plech a rozdrtila ho na velmi malé kousky, aby nebyly žádné hrudky, odebrala nečistoty (seno, sláma) a poté zamíchala, aby vajíčka byla rovnoměrně rozprostřena. Vzorek jsem zvažila, jeho celková hmotnost před navážením byla 254 gramů. Potřebovala jsem 19 sáčků, tzn. 13,3 gramů na jeden sáček.

Na sáček jsem si napsala hmotnost samotného sáčku + hmotnost vzorku (jeho výchozí hodnotu). Hodnota se postupem času měnila, proto jsem dále zapisovala rozdíly v úbytku váhy.

Jeden sáček sloužil jako výchozí, tedy k výpočtu EPG v den odběru vzorku. Další sáčky jsem rozdělila pro uložení na tři místa, do místnosti s pokojovou teplotou (23 °C), chladničky (3 °C) a mrazáku (-13 °C). Na každé místo jsem uložila celkem šest sáčků, protože v každém časovém intervalu jsem vyšetřovala jeden, tedy třetí den, první týden, druhý týden, třetí týden, čtvrtý týden a dva měsíce.

Z každého sáčku jsem provedla vyšetření Mini-FLOTAC metodou pětkrát, takže jeho obsah jsem si rozdělila na pět částí. Pět částí jsem použila proto, abych výsledky na konci zprůměrovala a nevycházela jsem pouze z jednoho vyšetření. Víme, že na 5 gramů vzorku je potřeba 9 mililitrů flotačního roztoku, takže jsem každou část rozdrtila v misce i s flotačním roztokem, který odpovídal váze vzorku. Pokud jeden sáček vážil 13,3 gramů, rozdělila jsem ho na 5 částí vážících 2,66 gramů, a smíchala ho s 23,94 mililitrů roztoku. Flotační roztok se skládal z nasyceného roztoku chloridu sodného. K vážení vzorku jsem použila váhu s citlivostí do 500 gramů a flotační roztok byl naměřen ze zkumavky o objemu 25 mililitrů.

Rozdrcený obsah jsem přelila do kádinky přes síto, abych se zbavila velkých nečistot. Při stálém míchání jsem obsah nabrala pipetou a vyplnila jím disk, který jsem před tím složila do potřebné polohy. Po naplnění je důležité nechat sklíčko minimálně 10 minut položené v nehybné poloze, aby nečistoty klesly dolů a vajíčka škrkavek vyplavala nahoru. Deset minut jsem si nastavila na časovači. Po uplynulé době jsem diskem otočila, aby na čtvrcích zůstal jen roztok s vajíčky a pozorovala v mikroskopu pod zvětšením 40×. Na sklíčku jsou dva čtverce, na každém čtverci jsou sloupečky, podle kterých je možné se orientovat. Mikroskopem jsem projížděla postupně po prvním čtverci a počítala počet vajíček škrkavek s pomocí počítadla. Počítadlo je možné držet v levé ruce, zatímco pravou rukou ovládáme mikroskop. Vajíčka škrkavek jsou od ostatních parazitů dobře rozeznatelná, jsou kulatá a mají červenou barvu. Stejný postup jsem provedla i na druhém čtverečku. Hodnoty z obou čtvrců sečetla a následně vynásobila pěti. Výsledek nám dá počet vajíček na gram vzorku. Vyšetření jsem provedla ještě čtyřikrát, abych zprůměrovala pět výsledků. Každé vyšetření proběhlo jednotlivě, aby vajíčka v roztoku nebyla moc dlouho a výsledek byl co nejpřesnější. Stejný postup byl proveden i v následujících dnech.

S ohledem na změnu váhy vzorků byly vzorky každý den vyšetření znovu váženy, rozdíl hmotnosti oproti původní hodnotě byl zaznamenáván a míchací poměr s flotačním roztokem upraven podle aktuální hmotnosti.

5 Výsledky

Výchozí hodnota, kterou jsem porovnávala s ostatními výsledky vyšetření byla 580 EPG. Rozdíl od této hodnoty se v následujících dnech při různých teplotách měnil následovně.

5.1 Vyšetření v den odběru

V den odběru proběhlo nasáčkování a vyšetření pro výchozí hodnotu, ze které jsem porovnávala rozdíl.

Z flotační metody víme, že na 5 gramů vzorku potřebujeme 45 mililitrů flotačního roztoku, to znamená, že na 1 gram použijeme 9 mililitrů.

Sáček ze dne odběru vážil 13,269 gramů, číslo jsem vydělila pěti a vyšlo mi, že na každé vyšetření je potřeba 2,6538 gramů. Následně jsem vypočítala potřebné množství roztoku, tedy $2,6538 \times 9$ mililitrů, takže na jedno vyšetření bylo použito 23,8842 mililitrů roztoku.

S ohledem na změnu váhy vzorků byly vzorky v dalších dnech vyšetření znovu váženy, rozdíl hmotnosti oproti původní hodnotě byl zaznamenáván a míchací poměr s flotačním roztokem upraven podle aktuální hmotnosti.

Tabulka 1: Výsledky ze dne odběru

Počet vyšetření	Den odběru (EPG)
1	560
2	620
3	625
4	540
5	555
Průměr (EPG)	580
Směrodatná odchylka	35,35
Variační koeficient	0,068

5.2 Vyšetření při skladování v pokojové teplotě

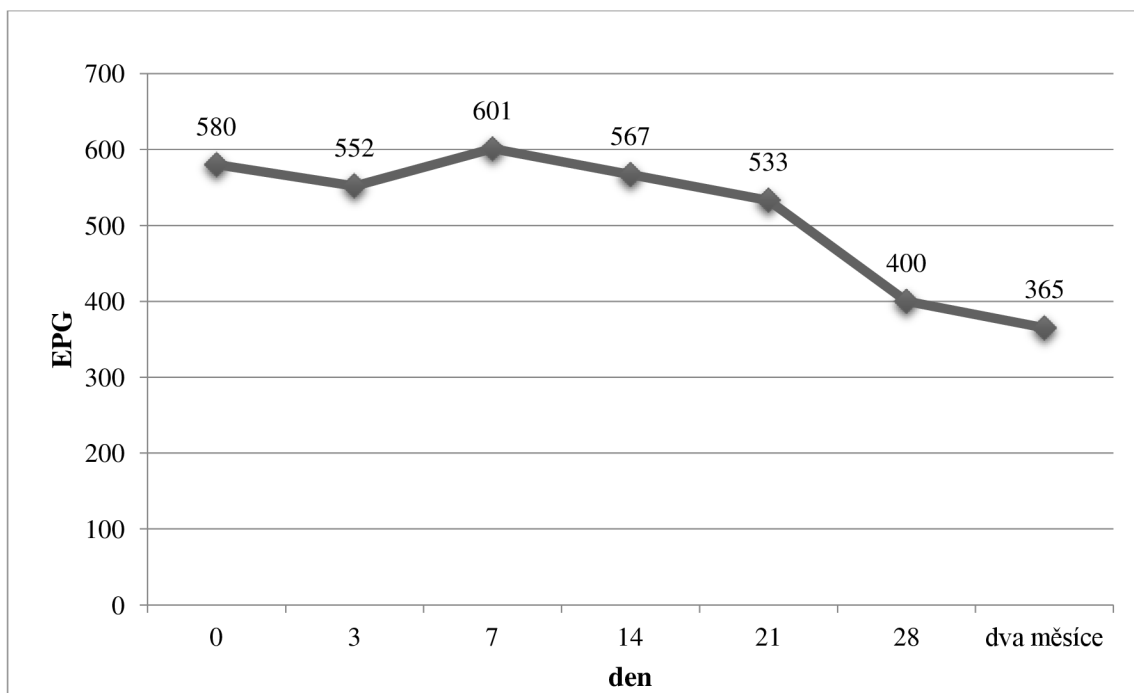
Vzorky byly uloženy v průhledných uzavíratelných sáčcích v místnosti s teplotou 23 °C po dobu dvou měsíců.

Tabulka 2: Výsledky z pokojové teploty

Počet vyšetření	Den (EPG)					
	3	7	14	21	28	2 měsíce
1	505	570	620	555	405	385
2	490	635	690	555	425	355
3	655	565	460	475	380	345
4	600	615	495	510	410	350
5	510	620	570	570	380	390
Průměr (EPG)	552	601	567	533	400	365
Směrodatná odchylka	64,38	28,17	83,16	35,29	17,60	18,70
Variační koeficient	0,13	0,05	0,16	0,07	0,04	0,05

Tabulka 3: Rozdíl EPG při skladování v pokojové teplotě.

Den	Průměr (EPG)	Rozdíl v jednotkách (EPG)	Nárůst/úbytek (%)
0	580	0	100
3	552	- 28	95,2
7	601	+ 21	103,6
14	567	- 13	97,8
21	533	- 47	91,9
28	400	- 180	68,9
2 měsíce	365	- 215	62,9



Graf 1: Pokles EPG (vajíček na gram) v pokojové teplotě

Z tabulky a grafu můžeme zjistit, že se pokles vajíček po dobu 14 dnů výrazně neměnil. Zlom nastal 21 den, kdy se hodnota snížila o 47 EPG. V dalších dnech hodnota rapidně klesala, po dvou měsících klesla skoro o polovinu původní hodnoty. Z výsledků můžeme říci, že je skladování při pokojové teplotě vhodné pouze po krátkou dobu, zhruba do 14 dnů. Dále hodnota začíná výrazně klesat.

5.3 Vyšetření při skladování v chladničce

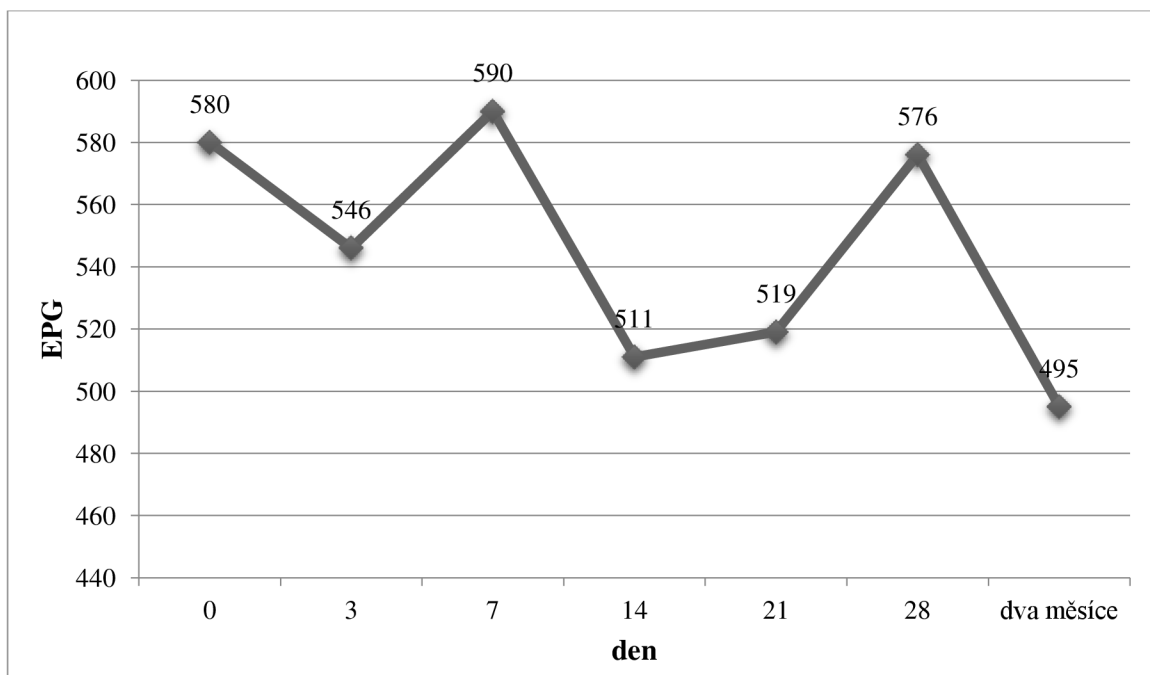
Vzorky byly uloženy v průhledných uzavíratelných sáčkích v chladničce při teplotě 3 °C po dobu dvou měsíců.

Tabulka 4: Výsledky z chladničky

Počet vyšetření	Den (EPG)					
	3	7	14	21	28	2 měsíce
1	490	535	450	510	560	600
2	565	635	530	465	645	505
3	490	670	520	540	530	475
4	545	655	480	585	555	435
5	640	455	575	495	590	460
Průměr (EPG)	546	590	511	519	576	495
Směrodatná odchylka	55,62	82,34	42,94	40,91	39,42	57,18
Variační koeficient	0,11	0,15	0,09	0,08	0,07	0,12

Tabulka 5: Rozdíl EPG při skladování v chladničce.

Den	Průměr (EPG)	Rozdíl v jednotkách (EPG)	Nárůst/úbytek (%)
0	580	0	100
3	546	- 34	94
7	590	+ 10	101,7
14	511	- 69	88
21	519	- 61	89,5
28	576	- 4	99,3
2 měsíce	495	- 85	85,3



Graf 2: Pokles EPG (vajíček na gram) v chladničce

Z výsledků vzorků, které byly skladované v chladničce můžeme říci, že je to nejvhodnější způsob pro skladování, co se týče hodnot EPG. Ačkoliv jsou každý sledovaný den výsledky rozdílné, neprobíhá tam rapidní pokles hodnot, jako při výsledcích z pokojové teploty. Do jednoho měsíce zůstala hodnota nad 500 EPG, po dvou měsících bylo teprve možné pozorovat výraznou změnu.

5.4 Vyšetření při skladování v mrazáku

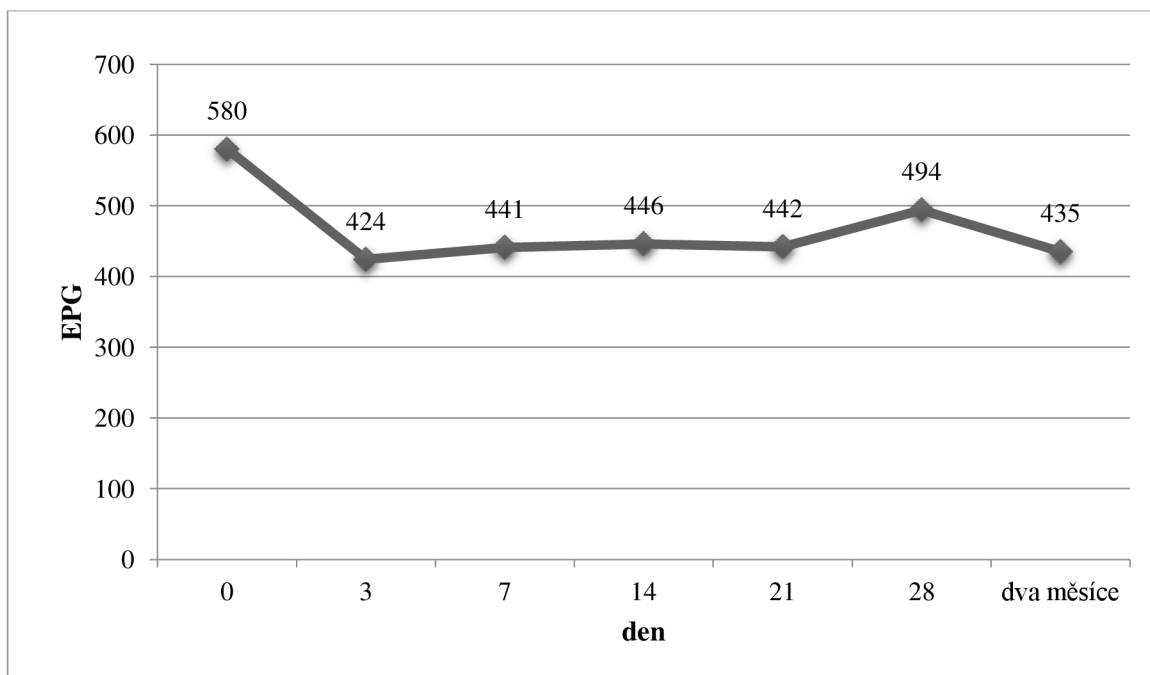
Vzorky byly uloženy v průhledných uzavíratelných sáčcích v mrazáku při teplotě $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu dvou měsíců.

Tabulka 6: Výsledky z mrazáku

Počet vyšetření	Den (EPG)					
	3	7	14	21	28	2 měsíce
1	560	385	415	410	590	350
2	435	485	420	450	465	445
3	315	405	460	405	460	420
4	480	440	510	505	450	485
5	330	490	425	440	505	475
Průměr (EPG)	424	441	446	442	494	435
Směrodatná odchylka	92,16	41,88	35,69	35,86	51,51	48,27
Variační koeficient	0,24	0,10	0,08	0,09	0,11	0,12

Tabulka 7: Rozdíl EPG při skladování v mrazáku.

Den	Průměr (EPG)	Rozdíl v jednotkách (EPG)	Nárůst/úbytek (%)
0	580	0	100
3	424	- 156	73
7	441	- 139	76
14	446	- 134	76,9
21	442	- 138	76,2
28	494	- 86	85,2
2 měsíce	435	- 145	75



Graf 3: Pokles EPG v mrazáku

Hodnota EPG při skladování vzorků v mrazáku začala klesat již v třetí den vyšetřování. Jedná se tedy o hodnotu nejnižší hned v nejkratším čase, ale mezi následujícími vyšetřeními, které proběhly již takové rozdíly v úbytku nejsou.

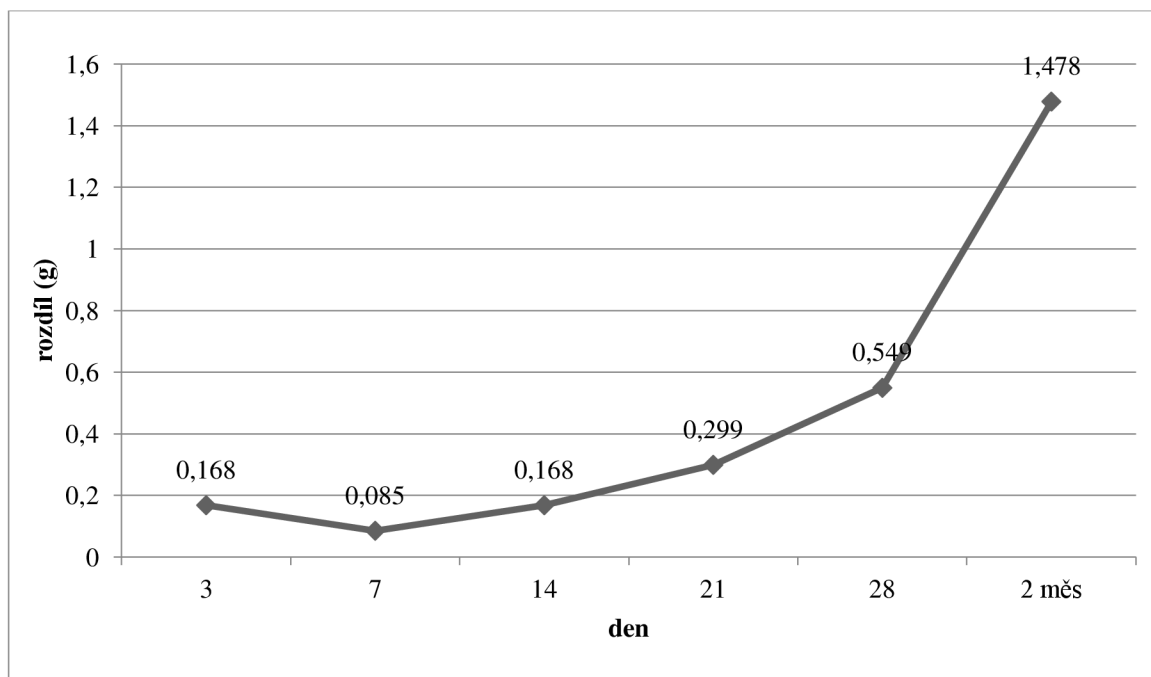
5.5 Úbytek hmotnosti vzorků

Tabulky a grafy ukazují, o kolik gramů byla snížena hmotnost výchozího vzorku.

Pokožová teplota

Tabulka 8: Úbytek hmotnosti vzorků při pokojové teplotě

Den	Výchozí hmotnost (g)	Hmotnost v den vyšetření (g)	Úbytek hmotnosti (g)	Hmotnost v den vyšetření (%)
3	13,288	13,192	0,168	99,27
7	13,336	13,251	0,085	99,36
14	13,326	13,158	0,168	98,74
21	13,273	12,974	0,299	97,75
28	13,311	12,762	0,549	95,88
2 měsíce	13,318	11,84	1,478	88,9

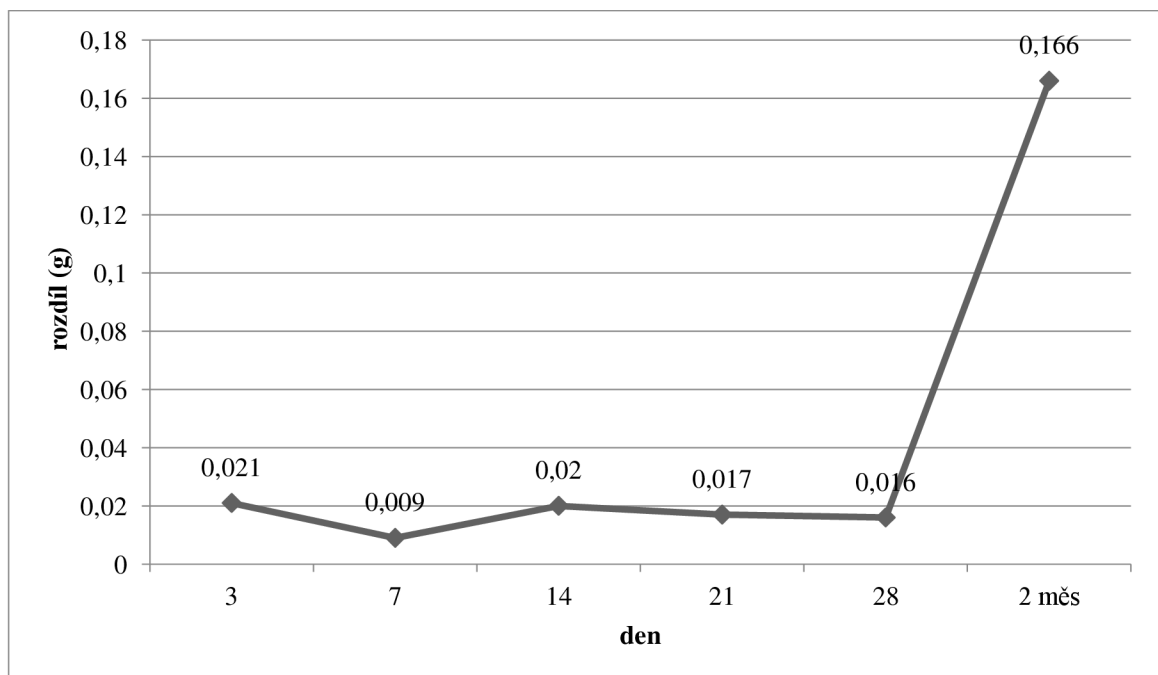


Graf 4: Úbytek hmotnosti vzorků při pokojové teplotě

Chladnička

Tabulka 9: Úbytek hmotnosti vzorků v chladničce.

Den	Výchozí hmotnost (g)	Hmotnost v den vyšetření (g)	Úbytek hmotnosti (g)	Hmotnost v den vyšetření (%)
3	13,296	13,275	0,021	99,84
7	13,327	13,318	0,009	99,93
14	13,291	13,271	0,02	99,85
21	13,311	13,294	0,017	99,87
28	13,310	13,294	0,016	99,88
2 měsíce	13,343	13,177	0,166	98,76

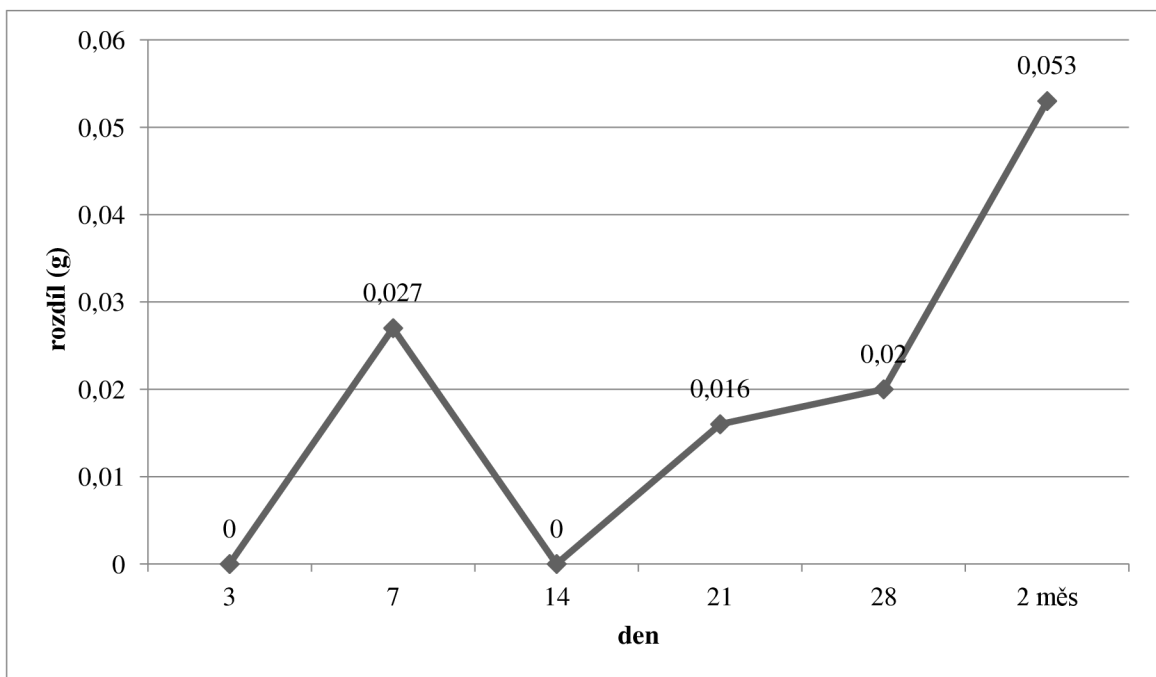


Graf 5: Úbytek hmotnosti vzorků v chladničce

Mrazák

Tabulka 10: Úbytek hmotnosti vzorků v mrazáku.

Den	Výchozí hmotnost (g)	Hmotnost v den vyšetření (g)	Úbytek hmotnosti (g)	Hmotnost v den vyšetření (%)
3	13,348	13,348	0	100
7	13,299	13,272	0,027	99,79
14	13,305	13,305	0	100
21	13,284	13,268	0,016	99,88
28	13,330	13,310	0,02	99,85
2 měsíce	13,301	13,248	0,053	99,6



Graf 6: Úbytek hmotnosti vzorků v mrazáku

6 Diskuze

Tato bakalářská práce se zabývala vlivem skladování koprologického vzorku koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek. Cílem experimentální práce bylo porovnat množství vajíček škrkavek po dobu dvou měsíců ve vzorcích, které byly uloženy na třech místech s různou teplotou. Pomocí tohoto vyšetření pak vyhodnotit, jaký je nejlepší způsob skladování vzorků pro dlouhodobější skladování.

6.1 Nejvhodnější způsob skladování

Z výsledků můžeme vyčíst, že při skladování v pokojové teplotě počet vajíček od třetího týdne rapidně klesá. V době vyšetření po dvou měsících má vzorek nejnižší hodnotu ze všech vzorků celkově. Toto skladování je tedy vhodné po kratší dobu, nikoliv však po dobu delší než tři týdny.

U výsledků z chladničky vidíme nejlepší hodnoty ze všech třech pozorovaných skladovacích teplot. Ačkoliv výsledky z čtrnáctého a dvacátého prvního dne jsou nižší, hodnota ve dvacátém osmém dni je téměř stejná, jako hodnota v den odběru. Lze říci, že skladování v chladničce při teplotě 3 °C je vhodné po dobu jednoho měsíce. Dále začíná počet vajíček škrkavek klesat, ale v menší míře než při skladování v pokojové teplotě.

U skladování vzorků v mrazáku počet vajíček klesl hned v prvních dnech. Další dny už rozdíl v hodnotách byl nepatrný a hodnoty byly téměř stejné. Na konci experimentu bylo číslo vyšší než při skladování v pokojové teplotě, ale nižší, než při skladování v chladničce.

Vysokou variabilitu výsledků bychom si mohli vysvětlit na základě skladování v uzavíratelném sáčku, kdy se do některých vzorků mohl dostat vzduch a narušit tak životnost vajíček. Je vhodné tento experiment znovu zopakovat při skladování v jiném materiálu či roztoku pro porovnání mých výsledků.

6.1.1 Porovnání se strongylidními hlísticemi

Vědecké články o vlivu skladování koprologických vzorků koně na přesnost kvantifikace vajíček škrkavek neexistují, proto jsem pro porovnání čerpal z článků o strongylidních hlísticích.

Z článku o uchovávání vzorků se strongylidními hlísticemi víme, že vzorky uchovávány v chladničce při teplotě mezi 3 až 5 °C jsou vhodné pro krátkodobé skladování do 7 dní, při dlouhodobém skladování začnou počty vajíček strongylidních hlístic klesat (Crawley et al. 2016). Za to výsledky se škrkavkami ukazují, že nejlepší možnost skladování je právě v chladničce, tudíž lze říci, že strongylidním hlísticím a škrkavkám vyhovují jiné skladovací podmínky.

Z dalšího článku víme, že při zmrazení vzorků na -13 °C počet vajíček strongylidních hlístic klesá už po čtrnácti dnech o více než polovinu. Pokles při dalších dnech je poté mírný (Jagła et al. 2016). U vzorků škrkavek můžeme vidět podobné výsledky, kdy počet vajíček na gram klesá v brzkou dobu, ale dalších dnech se hodnoty nijak rapidně nemění.

U hřibat jsou ovšem běžné směsné infekce vajíček strongylidních hlístic a škrkavek, a proto nelze stanovit formu skladování pouze s ohledem na škrkavky, ale s ohledem na oba

druhy parazitů. V porovnání s informacemi z odborných článků o strongylidních hlísticích a našimi výsledky můžeme říci, že v mrazáku mají oba druhy podobný průběh, ale při skladování v chladničce se liší. Nejvhodnější způsob pro dlouhodobé skladování proto nelze přesně určit, zatím co pro krátkodobé je stále nejvhodnější způsob skladování v chladničce.

6.2 Úbytek hmotnosti vzorků

Úbytek hmotnosti vzorků byl nejvýraznější při skladování v pokojové teplotě při teplotě 23 °C. Po jednom měsíci se váha vzorku snížila z původní hmotnosti o půl gramu, po dvou měsících až o necelých jedna a půl gramu. Při skladování v chladničce při teplotě 3 °C byl největší úbytek hmotnosti po dvou měsících o 0,166 gramů, stejnou hodnotu můžeme pro porovnání vidět při pokojové teplotě hned třetí den skladování. Nejmenší rozdíl od výchozí váhy měly vzorky při skladování v mrazáku, kdy vzorek z třetího a čtrnáctého dne vážil stejně, jako v den odběru při navážení. Po dvou měsících byl rozdíl pouze 0,053 gramů. Z výsledků vyplývá, že pokud by nám šlo o zachování stejné váhy vzorku, pro dlouhodobé skladování je nejvhodnější uložit vzorky do mrazáku při teplotě -13 °C.

7 Závěr

Vajíčka škrkavek jsou odolná a vydrží delší dobu skladování než vajíčka strongylidních hlístic.

Krátkodobé skladování vajíček škrkavek je možné v pokojové teplotě, chladničce i mrazáku, avšak hodnoty vajíček v mrazáku klesnou už během prvních dnů. Pro dlouhodobější skladování je vhodné zvolit způsob uložení vzorků do chladničky, protože hodnoty klesají v menší míře než při skladování v pokojové teplotě.

Pokud chceme zachovat co nejbližší hmotnost od původní hmotnosti ze dne odběru, vzorky bychom měli skladovat v mrazáku.

Tato práce umožnila zjistit, jak při vyšetřování zacházet se vzorky a do kdy jsou k vyšetření vhodné. Pro větší přesnost je nutné pokusy zopakovat i v jiných podmínkách, s jinými vzorky a s delším časem skladování.

8 Literatura

Abbas G, Ghafar A, Beasley A, Stevenson MA, Bauquier J, Koehler AV, Wilkes EJA, McConnell E, El-Hage C, Carrigan P, Cudmore L, Hurley J, Gauci CG, Beveridge I, Jacobson C, Nielsen MK, Hughes KJ, Jabbar A. 2024. Understanding temporal and spatial distribution of intestinal nematodes of horses using faecal egg counts and DNA metabarcoding. *Veterinary Parasitology* **325**.

Al-Qudari A, Al-Ghamdi G, Al-Jabr O. 2015. Prevalence of gastrointestinal parasites in horses in the Eastern Province of Saudi Arabia. *Scientific Journal of King Faisal University* **16(2):37-47**.

Anderson HC, Warner SF, Ripley NE, Nielsen MK. 2024. Performance of free techniques for diagnosing equine tapeworm infection. *Veterinary Parasitology* **327**.

Aromaa M, Hautala K, Oksanen A, Sukura A, Näreaho A. 2018. Parasite infections and their risk factors in foals and young horses in Finland. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **12:35-38**.

Attia MM, Soliman SM, Salaeh NMK, Salem HM, Alkafafy M, Saad AM, El-Saadony MT, El-Gameel SM. 2022. Evaluation of imine responses and oxidative stress in donkeys: Immunological studies provoked by *Parascaris equorum* infection. *Saudi Journal of Biological Sciences* **29(4):2173-2179**.

Bemrick WJ. 1978. Tolerance of equine strongylid larvae to desiccation and freezing. *Cryobiology* **15(2):214-218**.

Castro LLD, Abrahão CLH, Buzatti A, Molento MB, Bastianetto E, Rodrigues DS, Lopes LB, Silva MX, Freitas MG, Conde MH, Borges FA. 2017. Comparison of McMaster and Mini-FLOTAC fecal egg counting techniques in cattle and horses. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **10:132-135**.

Clayton HM, Duncan JL. 1979. The development of immunity to *Parascaris equorum* infection in the foal. *Research in Veterinary Science* **26(3):383-384**.

Clayton HM, Duncan JL. 1978. Clinical signs associated with *parascaris equorum* infection in worm-free pony foals and yearlings. *Veterinary Parasitology* **4(1):69-78**.

Clayton HM, Duncan JL. 1977. Experimental *Parascaris equorum* infection of foals. *Research in Veterinary Science* **23(1):109-114**.

Clayton HM, Duncan JL. 1979. The development of immunity to *Parascaris equorum* infection in the foal. *Research in Veterinary Science* **26(3):383-384**.

Clayton HM, Duncan JL. 1979. The migration and development of *Parascaris equorum* in the horse. *International Journal for Parasitology* **9**(4):285-292.

Cringoli G, Maurelli MP, Levecke B, Bosco A, Vercruyse J, Utzinger J, Rinaldi L. 2017. The Mini – FLOTAC technique for the diagnosis of helminth and protozoan infections in humus and animals. *Nature Protocols* **12**:1723-1732.

Crawley JAH, Chapman SN, Lummaa V, Lynsdale CL. 2016. Testing storage methods of faecal samples for subsequent measurement of helminthic egg numbers in the domestic horse. *Veterinary parasitology* **221**:130-133.

Daş G, Klauser S, Stehr M, Tuchscherer A, Metges CC. 2020. Accuracy and precision of McMaster and Mini-FLOTAC egg counting techniques using egg-spiked feces of Dickens and two different flotation fluids. *Veterinary Parasitology* **283**.

Dias CLL, Abrahão CLH, Buzatti A, Molento MB, Bastianetto E, Rodrigues DS, Lopes LB, Silva MX, Freitas MG, Conde MH, Borges FA. 2017. Comparison of McMaster and Mini-FLOTAC fecal egg counting techniques in cattle and horses. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **10**:132-135.

Fabiani JV, Lyons ET, Nielsen MK. 2016. Dynamics of *Parascaris* and *Strongylus* spp. parasites in untreated juvenile horses. *Veterinary Parasitology* **230**:62-66.

Freeman DE. 2009. Chapter 35 – Small Intestine. *Equine Surgery (Third Edition)*:401-436.

Gould JC, Rossano MG, Lawrence LM, Burk SV, Ennis RB, Lyons ET. 2013. The effects of windrow composting on the viability of *Parascaris equorum* eggs. *Veterinary Parasitology* **191**(1-2):73-80.

Jagła E, Śpiewak J, Zaleśny G, Popiołek M. 2013. Effect of Storage and Preservation of Horse Faecal Samples on the Detectability and Viability of Strongylid Nematode Eggs and Larvae. *Journal of Veterinary Research* **57**(2).

Johnson WL, Reynolds S, Adkins CL, Wehus-Tow B, Brennan J, Krus CB, Buttke D, Martin JM, Chelladurai JRJJ. 2022. A comparison of Mini – FLOTAC and McMaster techniques, overdispersion and prevalence of parasites in naturally infected North American bison (*Bison bison*) in the USA. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases* **2**.

Kornaś S, Skalska M, Nowosad B. 2006. Occurrence of roundworm (*Parascaris equorum*) in horses from small farms based on necropsy. *Wladomości parazytologiczne* **52**(4):323-326.

Kornaś S, Nowosad B, Skalska M. 2004. Prevalence of roundworms (*Parascaris equorum*) in horses housed in different management systems. *Medycyna Weterynaryjna* **60**(4):412-414.

Koudela B, Bodeček Š. 2006. Effects of low and high temperatures on viability of *Parascaris equorum* eggs suspended in water. *Veterinary Parasitology* **142**(1-2):123-128.

Leathwick DM, Sauermann CW, Donecker JM, Nielsen MK. 2016. A model for the development and growth of the parasitic stages of *Parascaris* spp. in the horse. *Veterinary Parasitology* **228**:108-115.

Lindgren K, Ljungvall Ö, Nilsson O, Ljungström BL, Lindahl C, Höglund J. 2008. *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin. *Veterinary Parasitology* **151**(2-4):337-343.

López A, Martison SA. 2017. Chapter 9 – Respiratory System, Mediastinum, and Pleurae. *Pathologic Basis of Veterinary Disease (Sixth Edition)*:471-560.

Lyons ET, Tolliver SC, Collins SS, Drudge JH. 2001. Transmission of endoparasites in horse foals born on the same pasture on a farm in central Kentucky (1996-1999). *Veterinary Parasitology* **97**(2):113-121.

Lyons ET, Tolliver SC. 2004. Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and strongyles) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. *Parasitology Research* **92**(5):400-404.

Marchiondo AA, Cruthers LR, Fourie JJ. 2019 .In Vitro and in Vivo Tests with Relevant Parasite Rearing and Host Infection/Infestation Methods. *Parasiticide Screening* **2**:135-335.

Nielsen MK. 2015. Evidence-based considerations for control of *Parascaris* spp. infections in horses. *Equine Veterinary Education* **28**(4):224-23.

Nielsen MK, Reinemeyer CR, Sellon DC. 2013. Chapter 57 – Nematodes. *Equine Infectious Diseases (Second Edition)*:475-489.

Nielsen MK, Vidyashankar AN, Andersen UV, DeLisi K, Pilegaard K, Kaplan RM. 2010. Effects of fecal collection and storage factors on strongyloid egg counts in horses. *Veterinary Parasitology* **167**(1):55-61.

Nápravníková J, Petrtyl M, Stupka R, Vadlejch J. 2019. Reliability of free common fecal egg counting techniques for detecting strongylid and ascarid infections in horses. *Veterinary Parasitology* **272**:53-57.

Noel ML, Scare JA, Bellaw JL, Nielsen MK. 2017. Accuracy and Precision of Mini-FLOTAC and McMaster Techniques for Determining Equine Strongyle Egg Counts. *Journal of Equine Veterinary Science* **48**:182-187.

Ripley NE, Gravatte HS, Britton LN, Davis SM, Perrin GM, Warner S, Rexroat EK, Vetter AL, Maron EES, Finnerty CA, Stanton V, Nielsen MK. 2023. *Parascaris* spp. eggs shedding patterns in juvenile horses. *Veterinary Parasitology* **322**.

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 and Vectors* **14**(1).

Sengupta ME, Thapa S, Thamsborg SM, Mejer H. 2015. Effect of vacuum packing and temperature on survival and hatching of strongyle eggs in faecal samples. *Veterinary Parasitology* **217**:21-24.

Tarbiat B, Rahimian S, Jansson DS, Halvarsson P, Höglund J. 2018. Developmental capacity of *Ascaridia galli* eggs is preserved after anaerobic storage in faeces. *Veterinary Parasitology* **255**:38-42.

Volf P, Horák P. 2007. Paraziti a jejich biologie. Katedra parazitologie. Přírodovědecká fakulta UK v Praze.

Völlger M, Demeler J, Lämmer M, Himmelstjerna GS. 2012. Parasitological, clinical and serological examinations on the progress of *Parascaris equorum* infections in foals. *Journal of Equine Veterinary Science* **32**(10):45.

9 Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tabulky

Tabulka 1: Výsledky ze dne odběru.....	13
Tabulka 2: Výsledky z pokojové teploty	14
Tabulka 3: Rozdíl EPG při skladování v pokojové teplotě.....	14
Tabulka 4: Výsledky z chladničky.....	16
Tabulka 5: Rozdíl EPG při skladování v chladničce.....	16
Tabulka 6: Výsledky z mrazáku.....	18
Tabulka 7: Rozdíl EPG při skladování v mrazáku.....	18
Tabulka 8: Úbytek hmotnosti vzorků při pokojové teplotě.....	19
Tabulka 9: Úbytek hmotnosti vzorků v chladničce.....	21
Tabulka 10: Úbytek hmotnosti vzorků v mrazáku.....	22
Tabulka 11: Výsledky vyšetření v den odběru.....	I
Tabulka 12: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 3.	I
Tabulka 13: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 7.....	I
Tabulka 14: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 14.....	II
Tabulka 15: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 21.....	II
Tabulka 16: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 28.....	II
Tabulka 17: Výsledky vyšetření z pokojové teploty druhý měsíc.....	II
Tabulka 18: Výsledky vyšetření z chladničky den 3.	III
Tabulka 19: Výsledky vyšetření z chladničky den 7.....	III
Tabulka 20: Výsledky vyšetření z chladničky den 14.....	III
Tabulka 21: Výsledky vyšetření z chladničky den 21.....	IV
Tabulka 22: Výsledky vyšetření z chladničky den 28.....	IV
Tabulka 23: Výsledky vyšetření z chladničky druhý měsíc.....	IV
Tabulka 24: Výsledky vyšetření z mrazáku den 3.....	IV
Tabulka 25: Výsledky vyšetření z mrazáku den 7.....	V
Tabulka 26: Výsledky vyšetření z mrazáku den 14.....	V
Tabulka 27: Výsledky vyšetření z mrazáku den 21.....	V
Tabulka 28: Výsledky vyšetření z mrazáku den 28.....	VI
Tabulka 29: Výsledky vyšetření z mrazáku druhý měsíc.....	VI

Obrázky

Obrázek 1: Skladování vzorků v uzavíratelném sáčku.....	VI
Obrázek 2: Skladování vzorků v uzavíratelném sáčku.....	VII
Obrázek 3: Vajíčka škrkavek pod mikroskopem.....	VII
Obrázek 4: Části disku na vyšetření metodou Mini-FLOTAC.....	VIII
Obrázek 5: Váha, pinzeta, počítadlo, miska na drcení, sítko a kádinky.....	VIII

Grafy

Graf 1: Pokles EPG v pokojové teplotě.....	15
Graf 2: Pokles EPG v chladničce.....	17
Graf 3: Pokles EPG v mrazáku.....	19

Graf 4: Úbytek hmotnosti vzorků při pokojové teplotě.....	20
Graf 5: Úbytek hmotnosti vzorků v chladničce.....	21
Graf 6: Úbytek hmotnosti vzorků v mrazáku.....	22

10 Samostatné přílohy

Tabulka 11: Výsledky vyšetření v den odběru

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	48 + 64	60 + 64	57 + 68	59 + 49	52 + 59
Součet napočítaných vajíček	112	124	125	108	111
EPG	560	620	625	540	555

Průměr všech hodnot je 580 EPG, to znamená, že výchozí hodnota z prvního dne, ze které budeme odvozovat průběh pokusu a porovnávat s ní další výsledky je tedy **580 EPG**.

Tabulka 12: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 3.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	53 + 48	45 + 53	72 + 59	54 + 66	55 + 47
Součet napočítaných vajíček	101	98	131	120	102
EPG	505	490	655	600	510

Průměr všech hodnot je **552 EPG**.

Tabulka 13: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 7.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	57 + 57	64 + 63	53 + 60	63 + 60	69 + 55
Součet napočítaných vajíček	114	127	113	123	124
EPG	570	635	565	615	620

Průměr všech hodnot je **601 EPG**.

Tabulka 14: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 14.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	70 + 54	69 + 69	41 + 51	40 + 59	57 + 57
Součet napočítaných vajíček	124	138	92	99	114
EPG	620	690	460	495	570

Průměr všech hodnot je **567 EPG**.

Tabulka 15: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 21.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	61 + 50	56 + 55	50 + 45	61 + 41	52 + 62
Součet napočítaných vajíček	111	111	95	102	114
EPG	555	555	475	510	570

Průměr všech hodnot je **533 EPG**.

Tabulka 16: Výsledky vyšetření z pokojové teploty den 28.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	38 + 43	40 + 45	35 + 41	45 + 37	30 + 46
Součet napočítaných vajíček	81	85	76	82	76
EPG	405	425	380	410	380

Průměr všech hodnot je **400 EPG**.

Tabulka 17: Výsledky vyšetření z pokojové teploty druhý měsíc.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	38 + 39	35 + 36	34 + 35	42 + 28	36 + 42
Součet napočítaných vajíček	77	71	69	70	78
EPG	385	355	345	350	390

Průměr všech hodnot je **365 EPG**.

Tabulka 18: Výsledky vyšetření z chladničky den 3.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	54 + 44	56 + 57	51 + 47	64 + 45	70 + 58
Součet napočítaných vajíček	98	113	98	109	128
EPG	490	565	490	545	640

Průměr všech hodnot je **546 EPG**.

Tabulka 19: Výsledky vyšetření z chladničky den 7.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	52 + 55	70 + 57	68 + 66	63 + 68	37 + 54
Součet napočítaných vajíček	107	127	134	131	91
EPG	535	635	670	655	455

Průměr všech hodnot je **590 EPG**.

Tabulka 20: Výsledky vyšetření z chladničky den 14.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	55 + 35	56 + 50	56 + 48	45 + 51	61 + 54
Součet napočítaných vajíček	90	106	104	96	115
EPG	450	530	520	480	575

Průměr všech hodnot je **511 EPG**.

Tabulka 21: Výsledky vyšetření z chladničky den 21.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	50 + 52	56 + 37	51 + 57	64 + 53	49 + 50
Součet napočítaných vajíček	102	93	108	117	99
EPG	510	465	540	585	495

Průměr všech hodnot je **519 EPG**.

Tabulka 22: Výsledky vyšetření z chladničky den 28.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	53 + 59	74 + 55	44 + 62	51 + 60	63 + 55
Součet napočítaných vajíček	112	129	106	111	118
EPG	560	645	530	555	590

Průměr všech hodnot je **576 EPG**.

Tabulka 23: Výsledky vyšetření z chladničky druhý měsíc.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	60 + 60	55 + 46	42 + 53	43 + 44	43 + 49
Součet napočítaných vajíček	120	101	95	87	92
EPG	600	505	475	435	460

Průměr všech hodnot je **495 EPG**.

Tabulka 24: Výsledky vyšetření z mrazáku den 3.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	54 + 58	35 + 52	33 + 30	42 + 54	28 + 38
Součet napočítaných vajíček	112	87	63	96	66
EPG	560	435	315	480	330

Průměr všech hodnot je **424 EPG**.

Tabulka 25: Výsledky vyšetření z mrazáku den 7.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	44 + 33	47 + 50	42 + 39	42 + 46	45 + 53
Součet napočítaných vajíček	77	97	81	88	98
EPG	385	485	405	440	490

Průměr všech hodnot je **441 EPG**.

Tabulka 26: Výsledky vyšetření z mrazáku den 14.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	45 + 38	44 + 40	44 + 48	50 + 52	36 + 49
Součet napočítaných vajíček	83	84	92	102	85
EPG	415	420	460	510	425

Průměr všech hodnot je **446 EPG**.

Tabulka 27: Výsledky vyšetření z mrazáku den 21.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	43 + 39	43 + 47	39 + 42	53 + 48	43 + 45
Součet napočítaných vajíček	82	90	81	101	88
EPG	410	450	405	505	440

Průměr všech hodnot je **442 EPG**.

Tabulka 28: Výsledky vyšetření z mrazáku den 28.

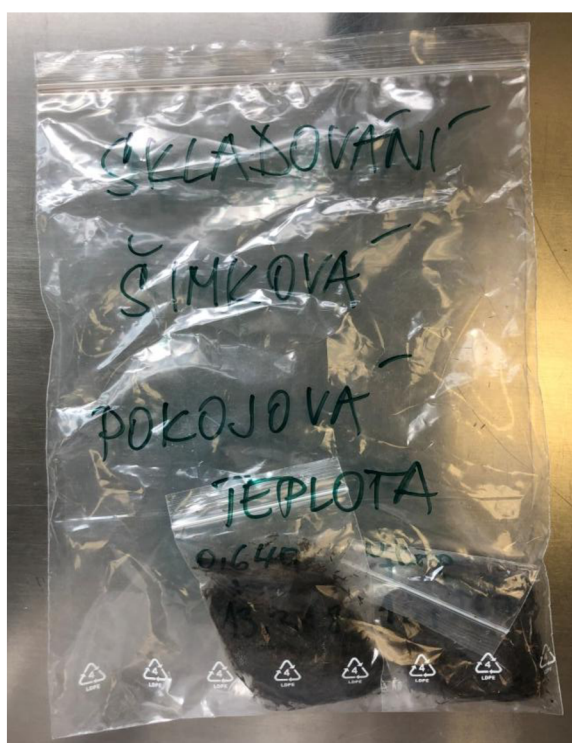
Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	62 + 56	51 + 42	48 + 44	40 + 50	44 + 57
Součet napočítaných vajíček	118	93	92	90	101
EPG	590	465	460	450	505

Průměr všech hodnot je **494 EPG**.

Tabulka 29: Výsledky vyšetření z mrazáku druhý měsíc.

Počet vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.
Počet napočítaných vajíček	39 + 31	41 + 48	42 + 42	46 + 51	46 + 49
Součet napočítaných vajíček	70	89	84	97	95
EPG	350	445	420	485	475

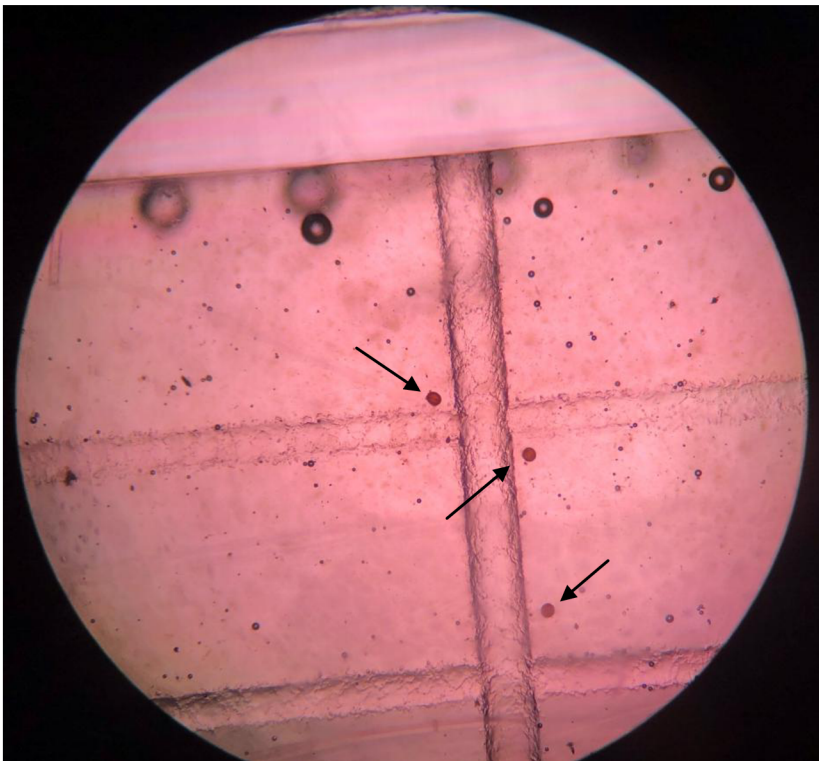
Průměr všech hodnot je **435 EPG**.



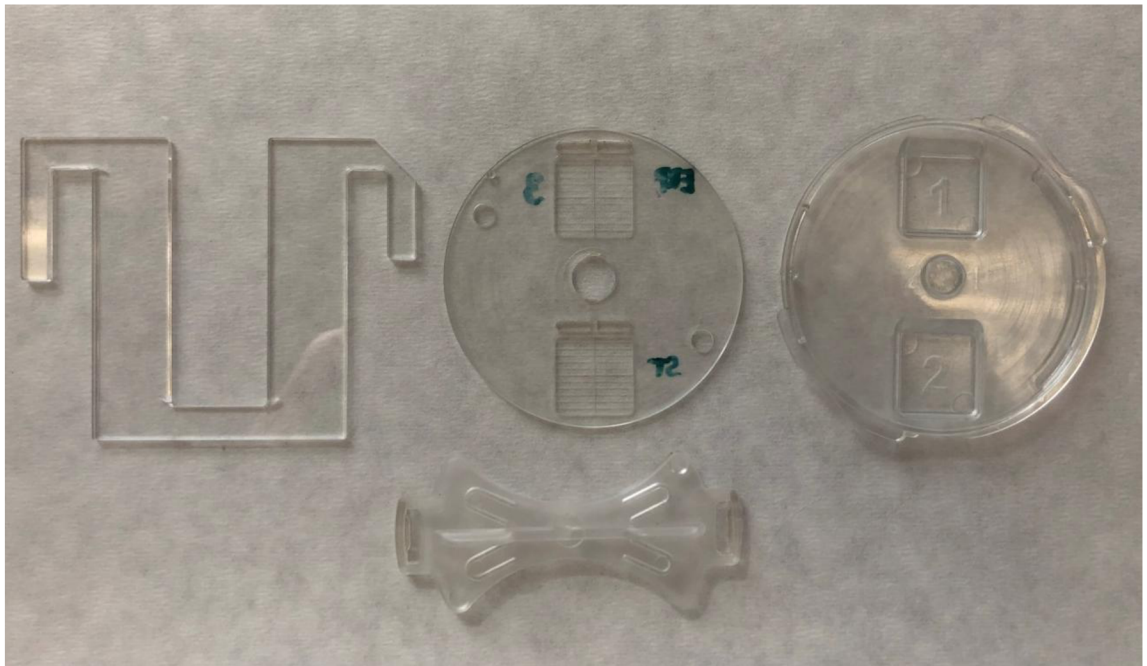
Obrázek 1 Skladování vzorků v uzavíratelném sáčku (foto autor)



Obrázek 2 Skladování vzorků v uzavíratelném sáčku (foto autor)



Obrázek 3 Vajíčka škrkavek v mikroskopu (foto autor)



Obrázek 4 Části disku na vyšetření metodou Mini-FLOTAC (foto autor)



Obrázek 5 Váha, pinzeta, počítadlo, miska na drcení, sítko a kádinky (foto autor)