

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů**

Katedra etologie a zájmových chovů



**Efekty použití enterosorbentu EnteroZoo při výkrmu
králíků**

Diplomová práce

Bc. Veronika Strnadová

Zájmové chovy zvířat

Ing. Ivona Svobodová, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Efekty použití enterosorbentu EnteroZoo při výkrmu králíků" 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.4.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Ivoně Svobodové, Ph.D. za vedení této diplomové práce. Ign. Karlu Jandovi za pomoc při experimentu. Dále své rodině, kolegům za podporu a cenné rady.

Efekty použití enterosorbentu EnteroZoo při výkrmu králíků

Souhrn

Práce se zabývá působením přípravku EnteroZOO na králíky masného brojlerového hybrida nesoucí označení HYLA. Literární rešerše shromažďuje poznatky o působení enterosorbentů na zvířata. Přináší přehled studií, kdy bylo EnteroZoo podáváno potkanům, psům a velkým hospodářským zvířatům. Popisuje způsob chovu králíků ve velkochovech zaměřených na masnou produkci. Práce poukazuje na zvláštnosti anatomie a fyziologie trávicího traktu králíků. A zaměřuje se na onemocnění spojená s trávením.

Praktická část popisuje průběh testu. Během standartního výkrmového turnusu čtyřiceti osmi králíků, bylo polovině z nich podáváno do napajecí vody EnteroZOO. (byla označena, jako experimentální skupina) Pomocí individuálních napajecek byla všem králíkům sledována spotřeba vody s EnteroZOO i bez něj. Individuální krmítka stejně tak zajistila přehled o spotřebě krmiva každého králíka. Během výkrmu byla pravidelně zaznamenávána hmotnost králíků a jejich zdravotní stav. Na konci testu byl proveden odběr krve na laboratorní vyšetření biochemických a hematologických parametrů. Po porážce bylo jatečně upravené tělo zváženo. Získané údaje z celého výkrmu byly statisticky vyhodnoceny.

Pro testování hypotéz byl zvolen Man Whitney U test. Použití běžnějšího *T*-testu pro dva výběry nebyl pro tento účel vhodný, neboť obě skupiny vykazovaly různý rozptyl sledované náhodné veličiny. Man Whitney U test byla vypočtena hodnota výsledku 0.64. Překročením hladiny významnosti $\alpha = 0,05$ byla alternativní hypotéza zamítnuta a bylo statisticky potvrzeno, že přídavek 8 g/králíka/den do napajecí vody neovlivní výslednou hmotnost králíků ve výkrmu. Celkové statistické výsledky hematologie a biochemie tento výsledek podpořili, přesto, ale jednotlivé dílčí ukazatele krevního obrazu ukazují statistické rozdíly mezi skupinou experimentální a kontrolní.

Klíčová slova: enterosorbent, EnteroZoo, králík, Hyla, výkrm, přírůstek, hematologie, biochemie,

Effects of EnteroZoo enterosorbent in rabbit fattening

Summary

The work deals with the effect of EnteroZOO on rabbits of meat broiler hybrid bearing the designation HYLA. Literature search gathers knowledge about the effect of enterosorbents on animals. It provides an overview of studies where EnteroZoo was administered to rats, dogs and large livestock. Describes the method of breeding rabbits in large farms focused on meat production. The work points out the peculiarities of anatomy and physiology of the digestive tract of rabbits. And it focuses on diseases associated with digestion.

The practical part describes the course of the test. During the standard fattening shift of forty-eight rabbits, half of them were fed into the EnteroZOO drinking water. (designated as experimental group) All rabbits were monitored for water consumption with and without EnteroZOO using individual drinkers. Individual feeders also provided an overview of each rabbit's feed consumption. During fattening, the weight of the rabbits and their health were regularly recorded. At the end of the experiment, blood was taken for laboratory examination of biochemical and hematological parameters. After slaughter, the carcass was weighed. The obtained data from the whole fattening were statistically evaluated.

The Man Whitney U test was chosen to test the hypotheses. The use of the more common T-test for two samples was not suitable for this purpose, as both groups showed different variance of the observed random variable. Man Whitney U test, the value of the result was calculated to be 0.64. Exceeding the significance level $\alpha = 0.05$, the alternative hypothesis was rejected and it was statistically confirmed that the addition of 8 g / rabbit / day to the drinking water will not affect the resulting weight of the rabbits for fattening. The overall statistical results of hematology and biochemistry supported this result, nevertheless, but the individual sub-indicators of blood counts show statistical differences between the experimental and control groups.

Keywords: enterosorbent, EnteroZoo, rabbit, Hyla, fattening, gain, coprology, hematology

Obsah

1	Úvod	1
2	Vědecká hypotéza a cíl práce	2
3	Literární řešerše	3
3.1	Popis Enterosorbentů a jejich účinků	3
3.2	Enterosorbent EnteroZOO	4
3.2.1	Složení, vlastnosti a dávkování EnteroZOO	4
3.2.2	Účinky a využití EnteroZoo u zvířat.....	7
3.3	Králíci chovaní v České republice na masnou užitkovost	12
3.3.1	Intenzivní chovy králíků – velkochov v České republice	14
3.3.2	Technologie pro chov králíků	14
3.3.3	Napájení a krmení	16
3.3.4	Stájové mikroklima	18
3.4	Anatomie a fyziologie trávicí soustavy králíků	19
3.5	Zoohygiena a nemoci králíků ve velkochovech	22
3.5.1	Příznaky onemocnění	22
3.5.2	Nemoci s původem v disbalanci trávicího traktu.....	22
3.5.3	Odběr krevních a kopologických vzorků	24
4	Materiál a metodika	25
4.1	Chovatelské zařízení	25
4.1.1	Klece	25
4.1.2	Způsob napájení	26
4.1.3	Krmení	27
4.1.4	Čištění prostor	28
4.1.5	Regulace mikroklimatu	28
4.2	Králíci	29
4.3	Měřicí zařízení	30
4.4	Laboratorní metody	31
4.5	Statistické vyhodnocení výsledků	31
5	Výsledky	32
5.1	Výsledky výkrmu králíků.....	32
6	Diskuze	41
7	Závěr	43
8	Literatura	44
9	Samostatné přílohy	49

1 Úvod

Králík, jako hospodářské zvíře patří neodmyslitelně do produkčního chovu. V těchto chovech se používají nejčastěji masná plemena, nebo rychle rostoucí hybridní druhy označované jako brojleři a nesoucí různá firemní označení jako například HYLA. Králíčí maso se vyznačuje dobrými dietetickými vlastnostmi. Maso má nízký obsah cholesterolu, a naopak příznivě vysoký obsah bílkovin.

Anatomie i fyziologie králíka je složitá, ale efektivní, aby mohl trávit velké množství krmení bez nutnosti ho uchovávat v předžaludcích a dlouze přežvykovat. Vše je u králíka podřízeno mrštnosti a hbitosti při pohybu v přírodě. Trávicí trakt je přesně fungující ekosystém. Střevní mikroflóra se zde stará o fermentaci přijaté potravy a získávání živin z ní. Jakékoli narušení může vést k zažívacím problémům nebo úhynu. V chovu je tedy vždy vhodné se zaměřit na prevenci vzniku enterokolitid, protože léčba bývá často neúspěšná nebo velmi neekonomická. Enteropatie se často vyskytují u mladých králíků během odstavu. Proto se chovatelé vždy snažili králíky krmit tak, aby se minimalizovali ztráty způsobené úhynem králíků zapříčiněné dysbalancemi v trávení. Ať už za použití speciálních krmných směsí, nebo přidáváním prebiotik, případně bylinných výtažků až po léčiva jako jsou například kokcidostatika.

Funkce enterosorbentů obecně je svým průchodem zažívacím traktem adsorbovat do své struktury cizorodé látky, endotoxiny apod. Enterosorbent EnteroZOO prokázal při mnoha studiích na potkanech, psech a velkých hospodářských zvířatech, že je schopen velmi efektivně sorbovat cizorodé látky a podílet se tak na ochraně zvířete kterému je podán. Tato skutečnost vedla k vytvoření hypotéz v této práci. Aby bylo možné pomoci produkčním chovům, v jejich snaze zajistit králíkům co nejpríznivější podmínky ve výkrmu a celkového welfare chovaných zvířat.

2 Vědecká hypotéza a cíl práce

Hypotéza:

H₀: Přídavek EnteroZOO v krmné dávce neovlivní výsledky výkrmu brojlerových králíků.

H_A: Přídavek EnteroZoo v krmné dávce zlepší výsledky výkrmu brojlerových králíků.

Cíl práce: srovnání parametrů výkrmu a dále hematologických a biochemických ukazatelů u brojlerových králíků s přídavkem EnteroZOO do napajecí vody u pokusné skupiny v porovnání s napajecí vodou bez EnteroZOO u kontrolní skupiny.

3 Literární rešerše

3.1 Popis Enterosorbentů a jejich účinků

Termín enterosorpce se používá k popisu procesu, kterým enterosorbent prochází trávicím traktem, během kterého může adsorbovat určité molekuly, ale sám není absorbován ze střeva do krevního oběhu, ani se nijak nemetaboluje a vychází tedy beze změny. Enterosorbenty jsou skupina materiálů jako je dřevěné a aktivní uhlí, polymerní pryskyřice a křemík obsahující pryskyřice. (Howell et al. 2019a)

Aktivní uhlí má prospěšné účinky při léčbě střevních otrav a jsou známy již několik století, prokazatelné účinky byly ověřeny kolem roku 1930. Aktivní uhlí je vyráběno s charakteristickou pórovitou strukturou a velkým povrchem, který dosahuje $400 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$. Molekulární struktura uhlí se podobá grafitu, tato struktura je rozrušena tak, aby v těchto místech mohlo docházet k adsorbci látek. (Pelclová 2009)

Další látkou je diosmectid s přírodní formou Montmorillonit, což je křemičitan hlinitohořečnatý. Je účinnou látkou farmakologického výrobku Smecta. Struktura je podobná listům, poskládaná do více vrstev, vytváří tak velkou plochu pro adsorbci látek. (Castela-Papin 1999; Pimpukdee et al. 2004)

Do krmných směsí hospodářských zvířat jsou často přidávány různé druhy křemičitanových jíílů, které mají za úkol chránit zvířata před mykotoxiny, které by se mohly vyskytovat v krmivech i ve stájovém prostředí. Jílovitý enterosorbent ve studii (Jiang et al. 2009) byl schopen neutralizovat účinky zearalenonu obsaženého v krmivu mladých prasniček (zearalenon je mykotoxin, silný estrogení metabolit produkovaný rodem *Fusarium*). Studované skupiny dostávaly 1 mg, 5 g, 10 g jílovitého enterosorbentu na 1 kg krmné směsi, bylo potvrzeno zlepšení v konverzi krmiva, velikosti vulvy, hmotnosti pohlavních orgánů, velikosti a tvaru vaječnicků. Bylo také potvrzeno, že vyšší dávka znamená lepší ochranu mladých prasniček před účinky zearalenonu. Skupina, která dostávala po dobu 24 dní kompletní krmnou směs s dávkou pouze 1 mg jílovitého enterosorbentu na 1 kg krmné směsi, vykazovala změny ve velikosti vulvy, hmotnosti pohlavních orgánů a také byla u této skupiny významně snížena konverze živin z krmiva ve srovnání se skupinou více saturovanou jílovitým enterosorbentem.

Doplňky křemičitých jíílů v krmných směsích drůbeže mohou též ovlivnit kvalitu a hmotnost vajec, jak ve studii ukázali. (Buhanov et al. 2016) Přidáváním minerálního doplňku

obsahujícího montmorilonit – sormoran v dávce 30 g/1 kg krmné směsi. Krmivo s přídavkem sormoranu snižovalo množství toxických látek ve vejcích a zvyšovalo jejich hmotnost oproti kontrolní skupině o 3,5 %. Skupina nosnic, která dostávala krmivo obohacené o sormoran vykazovala jeho větší spotřebu, ale také lepší konverzi a produkci vajec. Spotřeba experimentální skupiny byla 1,4 kg na nosnici, spotřeba kontrolní skupiny bez přídavku sormoranu byla 1,3 kg na nosnici.

3.2 Enterosorbent EnteroZOO

Nově využívaný enterosorbent obsahující aktivní složku, polyhydrát polymethylsiloxanu je produkt Enterosgel vedený v České republice pro lidské užití a EnteroZoo pro zvířata společnosti Bioline Products s.r.o. Tento polyhydrát polymethylsiloxanu je schopen adsorbovat řadu toxických látek, bakterií apod. Je možné ho využít jako detoxikační prostředek při alergických onemocněních, kožních onemocněních, poruchách trávení a s tím spojených dysbalancích střevní mikroflory a také při chornickém onemocnění ledvin a jater. Je vhodný pro domácí i hospodářská zvířata. Prochází trávicím traktem beze změny tedy se neabsorbuje do těla, je tu ale možné nežádoucí adsorbování léků podaných současně s produktem EnteroZoo. (Miksa 2016)

Enterosgel snižuje intenzitu zánětlivých reakcí organismu. Snižuje hladiny zánětlivých cytokinů. Ve studiích byla prokázána adsorpce toxických metabolitů jako jsou dusíkaté látky, bilirubin, cholesterol, které jsou průvodním jevem endotoxikoz. Zlepšuje tedy léčbu infekčních a zánětlivých onemocnění. Chrání sliznice trávicího traktu, aniž by snižoval střevní pohyby. Není absorbován do krevního oběhu. (Paliy 2008)

V České republice se pro léčbu zvířat používá produkt s názvem EnteroZOO společnosti Bioline products, s.r.o., který je na bázi polyhydrát – polymethylsiloxanu, v zahraničních publikacích je pro obdobný produkt, víceméně stejného složení používán název Enterosgel. Dále v textu bude pro přesnost u zahraničních publikací používán tento název.

3.2.1 Složení, vlastnosti a dávkování EnteroZOO

Enterosorbent EnteroZoo je sloučenina na bázi polyhydrát polymethylsiloxanu (PMSPH) a vzniká polykondenzací kyseliny methylsilicové se ztrátou vody a tvorbou siloxanových vazeb (Si-O-Si). Po usušení na organokřemičitém gelu se vytvoří pevný

mezoporézní adsorbent (xerogel). Mezistupeň syntézy PMSPH je příprava hydrogelu kyseliny methylsilicové, a konečný produkt je xerogel kyseliny methylsilicové, který se získává při teplotě cca 120 °C dehydratací. Xerogel má dobře vyvinuté pórové vlastnosti, ale hydrogel je vhodnější pro použití jako enterosorbent. (Nikolaev 2011)

Adsorbent EnteroZoo obsahuje skupiny hydrofobní CH₃- a hydrofilní OH-. V agromelátu jsou nanogranuly o rozměrech 7–50 nm, agromeláty pak tvoří shluky a v nich póry různých velikostí, tím Enterosgel získává velký měrný povrch zhruba 200 m²/g, kdy mikropory jsou velké cca 2 nm a mezopory až 50 nm a je tak schopný zadržovat molekuly různých velikostí. Například při aplikaci 10 g Enterosgelu bude jeho plocha asi 2 000 m², tedy dostatečně velká pro absorpci velkého množství molekul různé velikosti. (Howell et al. 2019b)

Pro zvířata je na českém trhu registrován přípravek s názvem EnteroZOO, společnosti Bioline Products s. r. o.. Příbalový leták je uveden v příloze **B**.

Složení EnteroZOO gelu je následující:

- 60 % polyhydrát polymethylsiloxanu a
- 40 % čistá voda.

Balení je možné zakoupit ve trojím provedení 450 g, 100 g a jednotlivé dávky v krabičce 15 kusů po 10 g. Dávkování EnteroZoo je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1 - dávkování EnteroZoo

Psi a štěňata	<4 kg	1 – 3x denně	0,5 kávové lžičky
	4–15 kg	1 – 3x denně	1 kávová lžička
	15–50 kg	1 – 3x denně	1 vrchovatá kávová lžička
	> 50 kg	1 – 3x denně	1 polévková lžíce
	podávat přímo do tlamy nebo přimíchat do krmiva nebo na pamlsek nebo rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do tlamy		
Kočky a koťata	<4 kg	1 – 3x denně	0,5 kávové lžičky
	> 50 kg	1 – 3x denně	1 vrchovatá kávová lžička
	podávat přímo do tlamy nebo přimíchat do krmiva nebo na pamlsek nebo rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do tlamy		
Králíci, morčata, fretky, nutrie apod	1–3x denně	0,5 kávové lžičky	rozmíchat do malého množství napájecí vody nebo podávat rozmíchané v přiměřeném množství vody plastovou stříkačkou do dutiny ústní
Křečci, myši, potkani apod	1 – 3x denně	1/3 kávové lžičky	rozmíchat do malého množství napájecí vody nebo podávat rozmíchané v přiměřeném množství vody plastovou stříkačkou do dutiny ústní
Exotické ptactvo	1x denně	1 kávová lžička	rozmíchat do 1 dcl napájecí vody, každý den připravovat roztok nový
Drůbež	2x denně	1 polévková lžíce	rozmíchat do 1 l napájecí vody
Prasata a selata, skot a telata, kozy a kůzlata, ovce a jehňata, koně a hříbata	3x denně	0,5 g / kg tělesné hmotnosti	rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do dutiny ústní

3.2.2 Účinky a využití EnteroZoo u zvířat

Enterosorbent EnteroZoo pracuje se dvěma mechanismy – molekulární adsorbací a kosedimentací v gelu. Ve srovnání s aktivním uhlím má EnteroZoo nižší kapacitu vůči sloučeninám pod 1500 Da (Dalton – voda má molární hmotnost $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, tj. 18 Daltonů), ale je mnohem účinnějším adsorbentem, než černé uhlí vůči sloučeninám s vysokou molekulovou hmotností jako jsou například proteiny a bakteriální endotoxiny. Jeho účinky tak vedou k úspěšné normalizaci střevní mikroflory (Nikolaev 2011) Enterosgel má vliv nejenom na trávicí trakt, ale také další tělesné soustavy či jejich části. Ve studiích realizovaných u hlodavců, konkrétně u potkanů a myši Enterosgel neměl negativní vliv na sliznice či kůži. Nedošlo ani ke změnám v chování hlodavců, hmotnosti zvířat či hmotnosti jejich vnitřních orgánů po realizovaném rozboru. Hematologické ukazatele byly také beze změn a v rozpětí referenčních hodnot. (Grek et al. 2002b; Fira et al. 2009; Cornuta et al. 2010)

Obdobné výsledky zjistil také (Kolbasov et al. 2010) ve studii u laboratorních hlodavců a dále psů. Podávaný Enterosgel psům a laboratorním hlodavcům neměl vliv hematologické a biochemické ukazatele, ale ani na celkovou tělesnou kondici.

V letech 2009 až 2010 byl proveden výzkum na psech kynologické základny. Psi byli cvičeni pro strážní a hlídkovou činnost. Byli v dobré výživové kondici a bez střevních parazitů. Bylo vybráno deset psů různých pracovních plemen, např: německý ovčák, kavkazský ovčák, rotvajler apod., tyto vybraní psi byli rozděleni na dvě skupiny, kdy jedna skupina byla kontrolní byla klinicky zdravá a druhá experimentální skupina vykazovala známky akutní gastroenterokolitidy. Ta se projevovala akutním průjmem, zvracením a bolestivostí břicha. Pokusné i experimentální skupině byl 3x denně podán přípravek Enterosgel v dávce 60 g rozpuštěné v 50 ml převařené vody. Psům z obou skupin byla každý den odebrána krev a čtvrtý den byly výsledky obou skupin porovnány. Byl posouzen i celkový stav nemocných psů, počet stolic apod. z den. Od prvního dne bylo patrné zlepšování, do 48 hodin bylo patrné zmírnění nadýmání a celkové bolestivosti nemocných psů. Čtvrtý den bylo patrné snížení množství stolic psů a její formování. Biochemické ukazatele jater, ledvin a pankreasu se normalizovaly s kontrolní skupinou. Bylo zjištěno, že enterosorbent Enterosgel příznivě ovlivňuje procesy trávení a vstřebávání. Snižuje celkovou zátěž na organismus svojí schopností vázat toxické metabolity. (Didukh 2014)

Experiment zaměřený na účinky Entersgelu na sekreční funkci žaludečních žláz a vliv na peptidické vředy realizoval (Chubin 2008), přičemž bylo vybráno 15 psů neurčitého plemene a rozděleno do šesti skupin podle závažnosti nemoci. Dvě skupiny byly kontrolní a zbývající

experimentální. Na každém psovi byla chirurgicky provedena izolace žaludeční komory s ponecháním cévního a nervového spojení. Tato operace byla provedena z důvodu oddělení žaludečních šťáv od zažitiny. Dávkování Enterosgelu bylo $0,2 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ hmotnosti psa. Během experimentu byl Enterosgel podáván samostatně či v kombinaci s preparátem Ribotan. Výsledky ukázaly, že po podání Enterosgelu se do čtyř hodin snížila sekrece žaludečních šťáv o 48 %, sekrece kyseliny chlorovodíkové klesla o 61 % a ostatní žaludeční sekrety snížily objem průměrně až o 56 %. Preparát Ribotan snížil sekreci žaludečních šťáv pouze o 4 % a volnou kyselinu chlorovodíkovou jen o 6 %. Na základě této studie bylo také zjištěno, že Enterosgel není jen dobrý adsorbent, ale také má silný tlumící vliv na sekreci žaludečních šťáv.

Enterosobenty se využívají také u hospodářských zvířat. Studii realizovanou na telatech (v období mléčné výživy) provedl (Romanov et al. 2016). Po preventivním podávání EnteroZoo v dávce $0,2 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ živé hmotnosti telete vykazovala experimentální skupina lepší výsledky v přírůstku (vyšší přírůstky). Celková kondice telat byla také lepší, hematologické ukazatele byly v rozmezí referenčních hodnot, ovšem s vyššími hodnotami než u kontrolní skupiny. Po zhodnocení koprologie byly hodnoty experimentální skupiny také lepší a mimo jiné bylo také zjištěno, že pokud se vyskytl u telat infekční průjem, byla na tom telata s přídavkem EnteroZoo zdravotně lépe, ačkoliv přípravek zvýšený na dávku $0,7 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ statisticky významně nezměnil hematologické výsledky a ani průběh onemocnění. Pro telata byl ale dobrým podpůrným doplňkem klasické veterinární léčby. Z hlediska vlivu na trávení (Romanov & Bogoljubova 2017), v další studii zjistili, že došlo u skotu po podání EnteroZoo ke zvýšení intenzity mikrobiálních procesů v předžaludcích, zvýšila se tvorba volných mastných kyselin, zlepšilo se trávení zvířat a stravitelnost živin z krmené dávky. Mimo tyto zjištěné výsledky došlo k celkovému zlepšení travicích procesů, a tím i ke zlepšení kondice zvířat.

Další využití EnteroZoo bylo studováno drůbeže, a to u kuřat ve výkrmu ve spojitosti s méně kvalitní dodávanou potravou. Přestože by kvalitní a vyvážená krmná dávka měla být základem každého krmení zvířat, může dojít ke kontaminaci choroboplodnými zárodky, zaplísňením krmiva atd. Mohou tudíž nastat situace zapříčiněné především vnějšími vlivy. U brojlerových kuřat (Gulyushin et al. 2016) sledovali vliv přídavku Enterosgelu na výkrm s využitím krmiva kvalitního či kontaminovaného mykotoxiny. Kuřata byla krmena krmnými směsmi, přičemž kontrolní skupina měla krmnou směs bez příměsí a přídavku Enterosgelu, další skupina měla v krmivu přidánu směs mykotoxinů, běžně se vyskytujících ve velkochovech drůbeže a třetí skupina měla ve směsi mykotoxiny, a navíc přídavek Enterosgel. Bylo zjištěno, že kuřata pokusné skupiny, která měla v krmivu přídavek Enterosgelu

vykazovala lepší přírůstky při výkrmu, vyšší přežitelnost zvířat než ve skupině kontrolní a skupině, která měla krmivo kontaminováno a bez přídatku Enterosgelu. Byla také zjištěna lepší konverze krmiva u skupiny, která měla přídatek Enterosgelu v kontaminovaném krmivu oproti skupině kuřat, která dostávala jen krmivo „obohacené“ o mykotoxiny.

Enterosgel lze použít také k odstraňování látek tělu původně vlastních, jako jsou například žlučové kyseliny - taurochenodeoxycholická, glykocholická a glykochenodeoxycholická. Tím je možné snížit farmakologickou zátěž na organismus. (Howell et al. 2019b)

Žlučové kyseliny také ve své studii zkoumal Tomchuk (Tomchuk 2014), především v kontextu gastrointestinálních onemocnění jako je např. dyspepsie. Experiment probíhal na novorozených telatech. Telata byla rozdělena do čtyřech skupin po pěti kusech, maximálního stáří 3 dny a hmotnosti do 35 kg. Byl zkoumán účinek na žlučové kyseliny - taurochenodeoxycholické, glykocholické, glykochenodeoxycholické. Telatům po narození byl podán teplý nápoj sestávající z 15 g Enterosgelu a 200 ml fyziologického roztoku. Přípravek Enterosgel příznivě ovlivnil biosyntézu a konjugaci žlučových kyselin. Telata lépe prospívala, bylo patrné zlepšení při průjemových onemocněních, což bylo pravděpodobně způsobeno schopností Enterosgelu na sebe vázat toxické zplodiny ve střevech. (Tomchuk 2014)

Gulyushin et al. (Gulyushin et al. 2016) posuzovali využití Enterosgelu při nahrazení krmného antibiotika do krmné směsi brojlerových kuřat. Antibiotikum Biovit-80 nahrazovali v krmivu v rozsahu 100 % a 50 % přídatkem Enterosgelu. Krmné antibiotikum se přidává do krmiv, které obsahují zvýšené množství podmíněné patogenní mikroflory především *E. coli*. Byla provedena aplikace dávky 2,5 kg, a 5 kg enterosorbentu na 1 t krmiva. Brojlerová kuřata byla touto směsí krmena od věku 5 do 35 dnů. Během výkrmu, byla potvrzena lepší konverze krmiva a rychlý růst. Pozitivní účinek se projevoval s delším užíváním, tedy především ke konci výkrmu. Přídatek Enterosgelu v dávce 5 kg na tunu krmiva je nejen praktický, ale bylo prokázáno, že i ekonomicky výhodný zvláště při zkrmování méně kvalitního krmiva. Použití přípravku EnteroZoo bez přídatku antibiotik lze doporučit krátkodobě, při lehkých formách dysbakterioz, či krmných chybách. Při dlouhodobém zkrmování méně kvalitních krmiv je doporučováno používat krmné směsy s přídatkem jak antibiotik, tak také EnteroZoo jako podpůrné terapie.

Základní fyziologickou a také chovatelsky důležitou vlastností zvířat je plodnost. Schopnost přivádět na svět životaschopná mláďata. Pro ni jsou na počátku důležité samec schopný produkovat pohlavní buňky v dostatečném množství a kvalitě, s dobrou chutí je předat

samici A také samice schopná ve správný čas zabřeznout a porodit silné a zdravé potomky. (Stupka 2013)

Důraz je kladen také na vhodné preparáty podávané zvířatům s ohledem na plodnost. Pokud tedy nasazujeme léčbu březí samici, nesmí mít negativní vliv na vývoj plodu. Prasata jsou v současné době ovlivněna způsobem chovu, a tak se v jejich těle často hromadí rezidua antibiotik, pesticidů, mykotoxiny, aditiva, soli těžkých kovů a další chemické látky. Tato chemická zátěž má vliv na zdravotní stav prasat, ale především na jejich reprodukční vlastnosti. Realizovaná studie na kancích měla za cíl zjistit možné pozitivní účinky podávání Enterosgelu na kvalitu ejakulátu. Čtyři skupiny kanců po cca 70 kusech byly zvoleny jako experimentální a byl jim podáván Enterosgel v dávce 10, 20, 30, 40 mg·kg⁻¹ živé hmotnosti. Pátá skupina byla kontrolní. Experiment trval dva měsíce, ejakulát byl odebírán dvakrát týdně na vyhodnocení kvalitativních a kvantitativních parametrů. Na konci studie byla provedena inseminace prasníc. Výsledky potvrdili u experimentálních skupin příznivý účinek Enterosgelu na organismus kanců. V porovnání s kontrolní skupinou byly kvalitativní i kvantitativní ukazatele lepší, zároveň i oplozenost prasníc byla vyšší. Enterosgel tudíž ukázal, že by mohl být dobrým podpůrným prostředkem i na kančí organismus a kvalitu spermatu kanců. (Narizhniy et al. 2008)

Příznivým ovlivněním plodnosti pomocí sorbentu Enterosgel se zabýval Kolbasov (Kolbasov et al. 2010). Studie probíhala na 120 potkanech ve hmotnostním rozmezí 180–200 g. Zvířata byla rozdělena na dvě skupiny samic a dvě skupiny samců. Každé pohlaví mělo svou kontrolní a experimentální skupinu. Potkani dostávali standardní krmnou směs, každý den byla zvířata vážena zaznamenávala se nejenom jejich hmotnost, ale také spotřeba krmiva a vody. Kontrolní skupina samců a samic dostávala k napájení destilovanou vodu, experimentální skupina samců a samic dostávala přírůstek Enterosgelu do napajecí vody. Samice dostávaly přírůstek Enterosgelu 15 dnů a samci 60 dnů. Po skončení tohoto období byly samice spárovány se samci, samice úspěšně zabřezly. Polovina březích samic byla 18–21. den březosti utracena a pitvána, druhá polovina byla pozorována až do porodu. Enterosgel nezpůsobil hmotnostní úbytek, nezvýšila se mortalita, nezměnilo se chování samců a ani samic. Pitevnická kontrola samic neprokázala žádné patologické změny při porovnání experimentální a kontrolní skupiny. Narozená mláďata experimentální skupiny se nelišila fyziologickými ani behaviorálními vlastnostmi od mláďat kontroly. (Kolbasov et al. 2010)

Možnosti využití Enterosgelu jsou různorodé, ale vždy se jeví jako velmi dobrý prostředek s širokými ochrannými účinky na organismus, jemuž je podán. Studie (Grek et al. 2002a) na 100 samicích laboratorních potkanů plemene Wistar, prokázala jeho ochranné účinky

také na játra vystavená léčbě polychemoterapie. Během studie bylo zjištěno, že Enterosgel účinně odstraňoval toxické produkty, které se během polychemoterapie tvoří. Zlepšil stav jater a poškozených hepatocytových membrán. Na základě patologických vyšetření bylo prokázáno, že nebránil cytotoxickému účinku chemoterapie na cílové nádorové buňky.

Podáváním Karbofosu coby degenerativního činidla byla zkoumána detoxikační schopnost Enterosgelu na potkanech. Karbofos je přípravek určený k hubení potkanů. Potkanům byla podávána dávka rozpuštěná ve vodě 20 mg·kg⁻¹ hmotnosti zvířete. Dále byl dvakrát denně do dutiny břišní injekčně podán chlorid uhličitý v olejovém základu. Současně dostávala zvířata každý den Enterosgel v dávce 150 mg·kg⁻¹. Chemická otrava potkanů byla značná, během 30 dní trvání pokusu se vyvinula u zvířat toxická hepatitida a masivní metabolické poruchy, přesto použití Enterosgelu pomohlo potlačit endotoxemii a snižovalo intenzitu zánětlivých procesů. (Boyko et al. 2014)

V rámci studie Lysenko and Volkov (2015) byla realizována eliminace radioaktivního Cesia 137. Studie probíhala na laboratorních potkanech. Experimentální skupina, která dostávala Enterosgel byla schopná odstranit z těla 65 % radioizotopu, zatímco kontrolní skupina pouze 33 %. Období biologické eliminace Cesia 137 bylo také výrazně nižší u experimentální skupiny, trvala pouze 1,4 dne, oproti kontrolní skupině, u níž byla doba podstatně delší a to 7,56 dne. Tento experiment prokázal, že přípravek Enterosgel je schopný odstranit z organismu radionuklidy a prodloužit tak život kontaminovaným zvířatům a také pravděpodobně i lidem. (Lysenko & Volkov 2015)

3.3 Králíci chovaní v České republice na masnou užitkovost

Nejčastěji se plemena králíků rozdělují podle délky srsti a hmotnosti. Tento systém pak rozděljuje plemena králíků na

- plemena velká – belgický obr, moravský modrý
- střední – český strakáč, novozélandský, činčila velká
- malá – malý beran, holandský, činčila malá
- zakrslá – hermelín, zakrslý beran
- dlouhosrstá – liščí, angorský
- krátkosrstá – rex, kastorex
- se zvláštní strukturou srsti – saténový.

Dělení může být také dle užitkovosti na plemena:

- masná – činčila velká, novozélandský bílý, kalifornský
- vlnářská – angora
- kožešinová – kastorex, rex, saténový (Zadina & Kolektiv 2012)

Mezi plemena vhodná na produkci masa je možné zařadit kalifornského králíka. Jedná se o plemeno vyšlechtěné Georgem Westem asi v roce 1932 v jižní Kalifornii. V minulosti bylo oblíbené především ve velkochovech, později se dostalo také do malochovů. Králíci tohoto plemene mají výbornou masnou užitkovost, plodnost a ramlice jsou dobré matky. Hmotnost králíků se pohybuje od 3,5 kg do 5 kg. (Verhoef-Verhallen 2013) Další vhodné plemeno je novozélandský bílý vyšlechtěný v Severní Americe z novozélandských červených králíků a angor. Je oblíbeno prakticky po celém světě díky značné intenzitě růstu a výborné zmasilosti. Je základní plemeno využívané při křížení a šlechtění brojlerových králíků pro velkochovy. Hmotnost dospělých králíků se pohybuje od 4–5 kg. (Kunc 2008)

Česká republika má také plemena vhodná pro masnou užitkovost, například Český albín, který patří mezi genetické zdroje. Tyto byly ustanovené v roce 1997 Ministerstvem zemědělství. Jsou součástí národního programu na podporu rozšiřování vybraných národních plemen. Mezi genetické zdroje patří plemena králíků, konkrétně – Český strakáč, Český albín, Český červený, Český luštič, Český černopesíkatý, Moravský bílý hněooký, Moravský modrooký. (Štětka 2013). Plemeno Českého albína vyšlechtil prof. Žoha v Kladně. Králík je exteriérově podobný novozélandskému bílému, ale k jeho vyšlechtění se využil králík divoký

a modrý obr. Jatečnou výtěžnost Českého albína zvyšuje méně výrazná hlava a jemnější – tenčí kůže. Živá hmotnost se pohybuje okolo 4,5 kg.

Za přispění některých výše uvedených plemen, ale i dalších dle místa vyšlechtění jsou pro masnou užitkovost ve velkochovech využíváni nejvíce kříženci několika plemen – hybridů. Využívá se zde efektu heteróze. V současné době jsou tyto hybridní brojleroví králíci používáni pro produkci masa. Přesná kombinace plemen u finálních hybridů, která jsou známa pod prodejním označením Genia, Cunistar, Hyplus, Hyla je zároveň obchodním tajemstvím. (Zadina & Kolektiv 2012)

Označení „brojler“ pochází z anglického slova „broil“ čili „péct“ a je původně označením pro rychlou produkci kuřecího masa určeného k pečení. Později se označení převzalo i na rychle rostoucí králíky určené k porážce. Rodičovské populace kříženců – brojlerů byly vyšlechtěny z králíků středních plemen masného typu. (Konrád 1996) Jedním z brojlerových králíků je Hyla. Jedná se o italského zástupce brojlerových králíků. Vyznačuje se nejlepší spotřebou krmiva vztaženou na kilogram přírůstku. Jatečná hmotnost ve stáří 82 dnů je průměrně 2,9 kg. (Skřivan et al. 2008) Vyšlechtěn byl z několika plemen králíků novozélandského, kalifornského, bílého termondského, stříbrného champagne, bavorského bílého, bílého bouscatského a velkého ruského. Tvoří je čtyři syntetické linie, které jsou rozděleny na linie pro produkci samců a linie pro produkci samic. Následným spojením vzniká výsledný hybrid, který plně využívá heterózního efektu. Výběr králíků se tvoří na základě třech kvalitativních znaků, jimiž jsou adaptabilita, růstová schopnost a kvalita jatečného trupu a dále pro každou linii zvlášť se selektuje na další znaky. U samčí linie je to růst, hmotnost při porážce, konverze krmiva a kvalita masa. U samicí linie se selektuje na plodnost (četnost vrhu, intervaly mezi porody, životaschopnost mláďat), mléčnost (počty a váhy králíčat ve věku 21 dní) a sílu mateřského instinktu (mateřská péče, tvorba hnízda, neagresivita). (Mach et al. 2011)

3.3.1 Intenzivní chovy králíků – velkochov v České republice

Ustájení, ve kterém je králík chován, musí splňovat některé základní požadavky. Především musí být suché, mělo by zmírňovat nebo měnit vliv klimatických podmínek mimo objekt, ale je vhodné využívat správné cirkulace vzduchu bez průvanu, dobře odvádět nebezpečné plyny – čpavek, světlovody a okna pomáhají velmi dobře využít dostatek přirozeného světla na které králíci pozitivně reagují. (Zadina & Kolektiv 2012)

Pro vyšší produkci masa jsou ideálním řešením haly, a to přímo jako budovy konstruované pro chov a produkci králíků nebo adaptované stavby, ve kterých je ale jisté dispoziční omezení. Možností jsou též tunelům podobné haly. Jejich lehká konstrukce a tvar připomínající fóliovník z termoizolační folie dává dobré možnosti prostoru jak pro vlastní chov, tak také pro nezbytná chovatelská zařízení. Jako jsou sklady krmiv, technologií, dezinfekčními místnostmi, zázemí pro personál apod. Také nakládací rampa a zpevněné cesty kolem haly jsou více než vhodným doplňkem celého provozu. (Volek 2015)

3.3.2 Technologie pro chov králíků

V současné době je chov brojlerových králíků v České republice realizován především v klecích, je možné využít i další typy ustájení.

Intenzivní chov králíků má oproti jiným druhům zvířat specifické požadavky na tvar, velikost a obsluhu klecí. (Skřivan et al. 2008) Mezi základní a obecně platné požadavky na chov králíků v intenzivním pojetí patří ochrana před bolestí, trápením či zraněním způsobeným nevhodným ustájením (stěny, podlaha a další vybavení klece bez ostrých hran), dostatek nezávadného krmiva a pitné vody, ochrana proti predátorům, endoparazitům, ektoparazitům, ochrana před špatnými klimatickými podmínkami, správně nastavení ventilačního systému, bez kumulace jedovatých plynů a zplodin, minimální prašnost prostředí bez průvanu, klidná a citlivá manipulace se zvířaty (bez bolesti), pravidelné čištění a dezinfekce technologií a celé stáje, enrichment klecí – podlaha pro samice, možnosti ke hryzní, uspokojení sociálního kontaktu (skupinové ustájení samic, skupinový výkrm). (Volek 2015)

V intenzivním chovu jde především o realizaci snadné dezinfekce a čištění klecí a chovného prostoru. Čištění se realizuje mnoha způsoby např. opalováním. Proto je vhodný pozinkovaný nebo nerezový drát. Jako další důležité hledisko kvality klece je dostatečná možnost propadu výkalů. Podlahová plocha má být tvořena z drátů o síle alespoň 2–2,5 mm. Otvory musí být čtvercové, osvědčený rozměr roštu je 20x20 mm. Klece jsou ve většině

intenzivních chovů konstruované jako vícepodlažní, přestože jednopodlažní jsou z hlediska údržby, celkové obsluhy a přehledu o zvířatech vhodnější, ekonomické hledisko pro výkrmové králíky u dvoupodlažních klecí převažuje. Vyskytují se také třípodlažní chovné klece, dochází tak k efektivnímu využití prostoru stáje. Klece jsou sestaveny do řad s obslužnou uličkou o minimální šířce 90 cm. (Skřivan et al. 2008)

Klece pro králíky jsou v současných intenzivních chovech také zpravidla členěny podle kategorií kdy chov je upraven dle pohlaví, věku atd. Chování samci a samice jsou umístěni zvlášť, odchov a výkrm je naopak realizován ve skupinách. Skupiny od 7 a více králíků mohou vést ke stresu a následně ke sníženému příjmu krmiva a vzniku onemocnění. (Volek 2015) Počet králíků chovaných v hale může ovlivnit etologii králíků, míru stresu, zdravotní stav, intenzitu růstu. Počet králíků by podle Skřivan et al. (2008) nemělo překročit 45 kg na 1 m² na konci výkrmu, případně 16 ks na 1 m² haly.

Realizují se také srovnávací studie pro porovnání různých typů chovů. Nejvíce jsou v současné době diskutované chovy navracející se k přírodě, především ve středomoří, kde jsou vhodné klimatické podmínky. Ve studii podle D'Agata (D'Agata et al. 2009) bylo porovnávána kvalita svaloviny volně chovaných králíků ku králíkům chovaných ve standardních výkrmových klecích. Pasení králíci, měli větší míru pohybu, vykazovali větší osvalení stehen, lepší růstovou schopnost. Stehenní svalovina pasených králíků byla také bohatší na bílkoviny, tuk a poměr nasycených mastných kyselin byl také lepší oproti králíkům chovaných v klecích.

V tabulce 2 jsou prezentovány doporučené minimální podlahové plochy na 1 králíka.

Tabulka 2 - Doporučené minimální rozměry potřebné pro chov králíka. (Skřivan et al. 2008)

Parametr		Podlahová plocha na jedince [m ²]	Výška [cm]
<i>Dospělé chovné samice a samci:</i>			
Do 4 kg živé hmotnosti		0,2	35
Do 5,5 kg živé hmotnosti		0,3	40
Nad 5,5 kg živé hmotnosti		0,4	40
Králíci výkrmu:			
<i>Klecový systém</i>	Odstav 6 týdnů	0,04	35
	Do 3,3 kg živé hmotnosti	0,08	35
<i>Podlahový chov</i>		0,12	-
Angorský králík		0,25	40
Box s podestýlkou		0,1	30

V ekologických chovech existují normy pro chov králíků ve skupinách o 2, 4, 6 zvířatech. Jsou často používány ve středozemí, kde je nejvyšší produkce králíčího masa. (Trocino et al. 2015)

Severské země včetně Švýcarska zakázaly klecové chovy zcela úplně. (Szendró & McNitt 2012)

Evropská unie reagovala a v lednu 2017. Výborem pro zemědělství přijala opatření zlepšující welfare a ochranu králíků chovaných v klecích. I přesto jsou v současné době králíci chováni v klecích bez možnosti projevit své přirozené chování založené na životě ve skupinách. ("Progress Europe's rabbits" 2017)

3.3.3 Napájení a krmení

Napájení je ve velkochovech většinou zajišťováno pomocí kapátkových napáječek. Ty se jeví z hlediska funkce a dezinfekce jako nejlepší řešení. Přesto je ale potřeba kontrolovat jejich funkčnost a stav. Protékání napáječek vede ke zbytečnému zvyšování vlhkosti, a naopak nefunkčnost napáječek může vést až k úhynu králíka na dehydrataci. Rozvod vody je veden pomocí napájecího potrubí a jeho součástí je plováková nádrž o objemu většinou 10 l. (Skřivan et al. 2008) Nedostatečný příjem pitné vody může způsobovat onemocnění, kanibalismus, snižuje konverzi krmiva a může být příčinou úhynu. Množství přijaté vody se odvíjí od velikosti

a věku zvířete, složení krmné dávky, stájového prostředí. Průměrně králík ve výkrmu vypije 250–450 ml vody za den.

Příjem vody je důležitá součást chovu králíků, ale i přesto je možná její určitá prospěšná restrikce. Bovera et al (. 2013) zjistili, že je možné omezit příjem vody králíkům po odstavu, a to ve věku 35.–60. dnů. Experiment proběhl na italské králičí farmě během zimního výkrmového turnusu. Použité plemeno bylo Hyla. Králíci měli během dne časově omezen přístup k vodě, začalo se na dvou hodinách. Délka možného přístupu se postupně zvyšovala s věkem králíků. Bylo prokázáno lepší trávení králíků a to bez negativních vlivů na tělesné a fyzikální vlastnosti jedinců nebo na chemické vlastnosti masa. Omezení přísunu vody, ale může být z hlediska welfare považováno za týrání.

Krmení pro králíky je podáváno několika způsoby. Jednou z možností je krmení ručně nebo mechanicky. Mechanizované krmení je rentabilní v chovech s počty 500 ks králic a více (jako základu stáda). Uskutečňuje se pásovým dopravníkem ze zásobovacích sil přímo do klecových krmítek. Druhou možností je krmení, obdobně jako u slepic, pomocí žlábkových dopravníků, které se pohybují v otevřených krmných žlábcích a pro králíky jsou přímo dostupné (Volek 2015) dále popisuje ruční krmení jako časově i pracovně náročné. Ruční krmení má i výhody, jimiž jsou pravidelný kontakt ošetřovatele s králíky a přímá vizuální kontrola. Při ručním typu krmení se využívají spíše zásobníková krmítka z plastu nebo z plechu, o obsahu 1,5–3 kg krmiva, umístěná na bok nebo čelo klece. Dno krmítka má otvory s průměrem do 2,5 mm, jimiž propadává odrol a prach z krmiv. Efektivně se tak snižuje prachová zátěž chovaných králíků při konzumaci granulované směsi.

Pro krmení brojlerových králíků se standardně používají kompletní krmné směsi (KKS) ve formě pelet. V České republice si lze vybrat krmivo od řady výrobců kompletních krmných směsí, jak pro výkrm, tak pro odchov. Pro brojlerové králíky je kompletní krmná směs ve formě pelet vhodná, neboť splňuje všechny nutriční požadavky na krmení velmi intenzivně rostoucího zvířete podstatně více než tradičně složená krmná dávka (z jaderného a objemného krmiva). Zkrmováním kompletní krmné směsi zajišťujeme nejen nutričně vyváženou krmnou dávku, ale při správné technologii uskladnění krmiva zajišťujeme zdravotně nezávadné a zoohygienicky stabilní krmivo. (Zadina & Kolektiv 2012)

Podle (Seim 2015) ve velkochovech, kde se krmí výhradně kompletní krmnou směsí, možné odchovat až 50 mladých králíkat na jednu samici za rok. V hobby chovech, kde převažuje kombinované krmení, odchov činí cca 20 králíkat na samici za rok.

Dávky KKS v gramech na jeden den jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3 - dávky KKS. (Zadina & Kolektiv 2012)

Kategorie	g·den ⁻¹
Samice po 1. připouštění	125–150
Starší březí samice	170–180
Samice po porodu	175–200 + 35 g na každé mládě do 21. dnů věku
Samice po porodu	175–200 + 70 g na každé mládě nad 21. dnů do odstavu
Rostoucí mláďata ve věku 49-56 dnů	150
Výkrm	80–180 (podle hmotnosti zvířat)

3.3.4 Stájové mikroklima

Důležitá je optimální teplota pro chovná zvířata 16 °C a vlhkost vzduchu 70 %. Králíci špatně snášejí vysokou teplotu v kombinaci s nízkou vlhkostí vzduchu (pod 55 %) a také opačný extrém na 70 %, obojí ale vede k respiračním onemocněním – rýmám a plísním. Správně nastavená ventilace udržuje mikroklima stáje, odvádí škodlivé plyny jako je oxid uhličitý, amoniak a sirovodík. Přesto ale nesmí vznikat průvan, proudění vzduchu vyšší než 0,3 m·s⁻¹, na průvan jsou králíci rovněž citliví. Důležitým parametrem je také délka světelného dne, která je rozdílná pro chovná zvířata a pro zvířata určená k výkrmu. (Volek 2015)

V tabulce 4 jsou prezentovány parametry stájového mikroklimatu.

Tabulka 4 - Parametry stájového mikroklimatatu (Majzlík & Mach 2000)

Ukazatel	Jednotky
Teplota	14–18 °C
Intenzita světla	10–20 lx
Relativní vlhkost	65–75 %
Výměna vzduchu	3–4 m ³ ·h ⁻¹
Rychlost proudění vzduchu maximum	0,5 m·s ⁻¹
CO ₂ maximum	0,25 % z celkového objemu
NH ₃ maximum	0,001 % z celkového objemu

3.4 Anatomie a fyziologie trávicí soustavy králíků

Králičí trávicí trakt je složitý, ale vyvážený systém, který může být ohrožen při jakékoliv změně této rovnováhy. Narušením rovnováhy může dojít k zastavení pasáže střev, pronikání bakterií přes jejich stěnu s následným zánětem. Monogastrický býložravec, jakým je králík, se vyznačuje efektivní fyziologií trávení, která do značné míry závisí na cékotrofii a vychází z ekologické úlohy králíka, coby malé kořisti, pro níž je důležité zachování rychlosti a hbitosti. Jeho trávení se vyvinulo tak, aby efektivně využívalo vláknitou vegetaci bez nutnosti ukládat do těla velký objem potravy, a tu později přežvykovat. (Rees Davies & Rees Davies 2003)

Gastrointestinální trakt se skládá z jednodukomorového žaludku, který má podobu zahnutého vaku, nikdy není úplně prázdný, i při hladovění 24 hodin, obsahuje zbytky zažitiny a srst. Objem jednodukomorového žaludku je asi 250 ml, v závislosti na velikosti plemene, ale z celkového objemu gastrointestinálního traktu zaujímá 15 %. (Volek 2015)

Žaludek obsahuje trávicí šťávy s pH od neutrálních 6,5 do kyselosti 1. Záleží na místu odběru – oblast česla bývá nejkyselější, době uplynulé od pozření potravy, věku králíka, případně absenci či přítomnosti cekotrofních výkalů. (Carabaño et al. n.d.)

Hodnota pH 1–2 v žaludku u dospělých králíků má antimikrobiální a obranný účinek. Zajišťuje tak čistotu až sterilitu nejen žaludku, ale také tenkého střeva. Žaludek může v určitém okamžiku obsahovat jak části právě konzumované potravy, tak také cekotrofní výkaly, které jsou vlastně produktem slepého střeva a králíkem též pravidelně přijímány. Tento jev je možný, protože přijaté krmivo zůstává v žaludku 3–6 hodin a cekotrofní výkaly, které si králík vyjídá

přímo z řitního otvoru bez porušení padají na dno žaludku a díky obalu z mucinu je nerozmělní ani hydrolyza proteinů, kterou zajišťuje pepsin – HCL komplex. (Rees Davies & Rees Davies 2003)

Další důležitá část trávicího traktu je tenké střevo, které je na rozdíl od většiny druhů zvířat regulováno především motilinem, jehož aktivita může být negativně ovlivňována některými druhy antibiotik. Motilin je neaktivní v distální části tenkého střeva a v céku, ale v tlustém střevě a konečníku je opět aktivní. (Vella & Donnelly 2012) Do tenkého střeva přitéká žluč vznikající v játrech, jejíž hlavní složkou jsou žlučové kyseliny například kyselina cholová, za žlutou barvu jsou zodpovědná barviva bilirubin a biliverdin. Úkolem žluči je emulace tuků a vstřebávání lipofilních vitaminů. Dospělý králík vyprodukuje za 24 h průměrně 150 ml žluče na 1 kg tělesné hmotnosti. (Volek 2015) Délka tenkého střeva je přibližně 3 m, v tenkém střevě probíhá sekrece žluče, pufrů a trávicích enzymů. Je to také místo největší absorpce živin, jejich pasivního i aktivního transportu přes střevní sliznici do krve a dále do těla. Zhruba po dvou hodinách z tenkého střeva pokračuje trávenina do slepého střeva. (Carabaño et al. n.d.)

Králičí slepé střevo je v poměru k tělu nejdelší ze všech savců. Je dvojnásobkem délky břišní dutiny a zabírá zhruba 40–60 % z celkového objemu trávicího traktu. (Jenkins 2000) Jedná se o slepý vak, který se skládá ze čtyř částí a obsahuje lymfoidní tkáň. (Vella & Donnelly 2012) Slepé střevo je hlavním místem pro trávení vlákniny. Mikrobiom slepého střeva a schopnost cékotrofie umožňuje králíkům zpracovávat potravu tak, aby maximalizovali výtežnost energie, aminokyselin a vitaminů. Mikrobiom je schopný produkovat enzymatické sekrety schopné rozkládat vlákninu. Rozklad probíhá nejčastěji u pektinu a hemicelulóz než u celulos. Těkavé mastné kyseliny, které poskytují králíkovi pravidelný zdroj energie jsou produktem mikrobiální fermentace sacharidů a velmi rychle se vstřebávají v kaudální části trávicího traktu. Profil těkavých mastných kyselin je specifický pro králíky, převažuje aceton a butyrát nad propionátem. (Carabaño et al. n.d.) Slepé střevo reaguje svojí velikostí na složení potravy. Králíci krmení krmivem s nízkým obsahem vlákniny a vysoce fermentovaných uhlohydrátů mají zvětšené slepé střevo, které se tak vyrovnává se zvýšenou potřebou fermentace sacharidů, přičemž je třeba více lymfoidní tkáně v důsledku změny střevního mikrobiontu. (Rees Davies & Rees Davies 2003)

V tlustém střevě je nejdůležitější strukturou *fusus coli*. Je to svalové zesílení, které zakončuje tračník. Tato struktura je jedinečná pro zajícovce. Inhibuje motilitu proximálního tračníku a stimuluje aktivitu distálního tlustého střeva, čímž napomáhá produkci cekotrofií. Odděluje nestravitelný materiál od fermentované zažitiny. (Rees Davies & Rees Davies 2003)

V řiti se tvoří pelety z částečně fermentovaných vláken potravy, jedná se o cekotrofy. Nejsou odpadním materiálem, ačkoliv se lidově označují jako „měkký výkal“. Důležitou roli při jejich tvorbě hraje regulace tlustého střeva a cekální motilita, která umožňuje oddělení intestinálního obsahu na nestravitelný odpad a fermentované substráty. Proces je regulován pohybem v tlustém střevě a je rozdělitelný na dvě fáze, na tvorbu tvrdých výkalů a tvorbu cekotrofů. Cekotrofy jsou fermentovaný obsah ze slepého střeva zabalený do „balíčků“ z proteinů. (Volek 2015) Tvorba a požívání cekotrofů je přímo závislé na obsahu vlákniny v krmivu. Čím vyšší je obsah nestravitelné vlákniny v krmivu, tím vyšší je tvorba a požívání cekotrofů. Množství nestrávené hrubé vlákniny je vždy ve stejném poměru bez ohledu na její obsah v krmivu. Cekotrofy obsahují o 50 % méně vlákniny než „tvrdé výkaly“. Pokud je ale v krmivu omezena bílkovina, tak si její stabilní úroveň uchovají cekotrofy oproti „tvrdým výkalům“. (Rees Davies & Rees Davies 2003)

Pro králíky je důležitý pohyb střev, ten můžeme rozdělit na segmentaci a peristaltiku. Zatímco segmentace jsou promíchávací pohyby střevního obsahu, především ve dvanáctníku. Peristaltika jsou prstencovité kontrakce pohybující se aborálním směrem po celé délce střeva. Pohyb střev ovlivňují gastrointestinální hormony a peptidy například: somatostatin, cholecystokinin, vazoaktivní intestinální peptid 8. Střevní pohyb je u králíků poměrně rychlý, vlny peristaltiky se objevují přibližně každých 15 minut. (de Blas & Gidenne 1998)

3.5 Zoohygiena a nemoci králíků ve velkochovech

Tato část práce se věnuje popisu nemocí ve vztahu k trávicí soustavě, jejich prevenci a použití možných asanačních postupů.

3.5.1 Příznaky onemocnění

I přes příkladnou péči jsou králíci velmi náchylní k nemocem, toto se samozřejmě zvyšuje, pokud péče není dostatečně kvalitní. Je důležité především dodržovat vysokou zoohygienu chovu. Je více než vhodné znát symptomy nejčastějších onemocnění, aby bylo možné jednat a zavést opatření. (Pažout 2005)

Nemoci dělíme na nakažlivé (virové, bakteriální, plísňové, parazitární) a nenakažlivé. Nenakažlivé nemoci vyvolávají nejčastěji podmínky vnějšího prostředí, může je ovlivnit péči chovatel. Jedná se především o nemoci očí, srsti, různé úrazy, avitaminozy, nadmutí, otravy. (Fingerland 1991) Obecnými příznaky onemocnění jsou snížená pohyblivost, nezáměr o krmivo a vodu, zácpa nebo naopak průjem, nezáměr o péči o srst (ta se jeví zježená a matná), výskyt výtoků (oči, uši, nos, pohlavní orgány, konečník), pilovitý hřbet (příznak ztráty osvalení), změněný úlevový postoj – bolest orgánů v dutině břišní, otlaky končetin. (Dousek 1994)

3.5.2 Nemoci s původem v disbalanci trávicího traktu

Ve veterinární praxi se jedná o komplex zánětlivých procesů ve střevech, které se mohou projevit měkkou stolicí, průjmy, bakteriální intoxikací, sepsí a končit smrtí králíka. Tyto procesy může zapříčinit stres, špatná skladba krmné dávky, antibiotická léčba, genetické predispozice králíka k disfunkci střev. Záněty střev mohou mít různě silný průběh, a mohou být ovlivněny rozsahem narušení cekální flóry, pH nebo pohybu střev. Jediným příznakem zánětu střev může být pouze měkký trus, a léčba může spočívat v přidání vlákniny, enterosorbentních látek a odstranění stresového faktoru. (Krause 2014)

Enterotoxemie je nejvýznamnější z disbalancí střevní mikroflory. Jedná se o otravu toxiny produkovanými *Clostridium spiroforme*. Nejčastěji se vyskytuje a postihuje odstavená mláďata ve věku od 3 do 6 týdnu věku, u nichž je také nejvyšší úmrtnost. (Oglesbee & Lord 2020) Dospělí králíci jsou odolnější, pro vypuknutí enterotoxemie potřebují silnější stimul, jímž bývá stres nebo závažnější dietní chyba, aby došlo k významnému nárůstu bakterií *C. spiroforme*. Rychle se množící patogenní bakterie významně mění mikroflóru tenkého střeva

králíka. Postižení králíci přestávají konzumovat potravu, stávají se apatickými, lze u nich pozorovat hnědý vodnatý průjem s příměsí hlenu či krve, který znečišťuje perineum a okolní srst či zadní končetiny. Králíci bez léčby hynou do 24 až 48 hodin. Posmrtnými nálezy jsou petechiální krvácení na serosálním povrchu slepého střeva a proximálním tlustém střevě. V celém objemu střev se objevuje různé množství plynu, které je důsledkem střevní neprůchodnosti ilea. (Krause 2014)

Enteritidy jsou to záněty střev různého původu. K jejich rozvoji napomáhá stres, nevhodná skladba krmné dávky, léčba antibiotiky a případně genetické predispozice. Onemocnění provází průjem s možným výskytem hlenu i krve. Postižený jedinec je apatický, neochotně nebo vůbec přijímá potravu, zaujímá úlevovou polohu. Původcem enteritid bývají nejčastěji bakterie např. *Clostridium piliforme*, *Salmonella* spp. nebo *Pseudomonas* spp. Patogenní bakterie mohou narušovat přirozenou mikroflóru, a tím i obranyschopnost organismu. Ovlivňují i pH a celkovou motilitu střev. Prevence i léčba spočívá ve správně vybalancované krmné dávce. U těžších forem je třeba podat léky na povzbuzení motility tlustého a slepého střeva. (Krause 2014)

Mukoidní enteridita a enteropatie bývají hlavní příčinou úmrtí mladých králíků ve věku 7–14 týdnů. Projevuje se hubnutím, apatií, průjmem, impakcí slepého střeva, které produkuje nadměrné množství hlenu. Příčina není známa, ačkoliv studie dávají do roviny vztah mezi překyselením slepého střeva a disbalancí střevní mikroflory s výskytem mukoidní enteritidy. Slepé střevo je náchylné na změnu pH z důvodu produkce nebo absorpce těkavých mastných kyselin, nebo intenzivní fermentaci sacharidů. Tyto děje mohou destabilizovat mikrobiální rovnováhu slepého střeva a stimulovat vyšší produkci hlenu. Prevencí je dieta s vyšším obsahem vlákniny a nízkým obsahem sacharidů. (Oglesbee & Lord 2020)

Antibiotická disbalance může být vyvolaná antibiotiky podanými při léčbě jiných onemocnění. Antibiotika ze své podstaty narušují a potlačují střevní mikroflóru. Po skončení jejich podávání může dojít k opětovnému přemnožení patogeních bakterií. Z antibiotik způsobujících antibiotickou disbalanci se jedná především o Erythromycin, Penicilin, Cefalosporiny, kyselinu amoxicilinlavulanovou, Ampicilin a Klindamycin. (Oglesbee & Lord 2020)

3.5.3 Odběr krevních a koprologických vzorků

Získávání vzorků pro vyšetření králíka, musí být v souladu se zákonem na ochranu proti týrání. Je potřeba přihlídnout k aktuálnímu stavu zvířete a jeho plemenné příslušnosti. Některá prošlechtěná zakrslá krátkolebá plemena mohou mít při odběru z jugulární žíly dechovou tíseň, která může vést až k cyanoze. (HARCOURTBROWN 2002)

Krev králíků se velmi rychle sráží, je tedy důležité odebrat krev rychle v množství, které je potřebné pro vyšetření. Je vhodné vše realizovat jehlou a stříkačkou vypláchnutou heparinem, který zpomaluje srážení krve. Množství krve, které je možné odebrat při jednom odběru je 1 % z celkové tělesné hmotnosti. (Meredith & Flecknell 2000)

Pro odběry jsou vhodné jehly velikosi 25 G, 22 G nebo inzulinové sety. Vhodná místa k odběru jsou *v. cava cranialis*, *v. jugularis*, *v. cephalica antebrachialis*, *v. saphena proximalis*, *a. auricularis centralis*, *v. auricularis medialis*. *V. auricularis centralis* probíhá uprostřed ucha, je dobře viditelná, alkoholovým antiseptickým přípravkem je jí možné zvětšit a komprimací žíly při bázi ucha lze provést odběr krve bez sedace králíka. K hematologickému vyšetření se používá krev odebraná do zkumavek obsahující EDTA. Na centrifuze se poté stáčí do séra na další zpracování. K biochemickému vyšetření se používají heparinizované zkumavky, přičemž se získává krevní plazma, která má lepší výtěžnost oproti séru. (Knotek et al. 2017)

Získávání vzorků pro koprologické vyšetření není u králíků chovaných např. na roštích velký problém. Je třeba ovšem minimalizovat kontaminaci vzorků, správně je označit a sbírat ve stanovenou dobu, stanovený počet dnů, aby se maximalizoval záchyt vajíček. Přestože je v současné době řada postupů využívajících při diagnostice molekulární genetiku, je klasické koprologické vyšetření vzorků výkalů nejběžnějším a nejzákladnějším nástrojem diagnostiky parazitárních infekcí. Toto vyšetření je výhodné i z hlediska použitých materiálů, není nákladné a lze ho tedy realizovat v běžné veterinární ordinaci. Zároveň je rychlé a spolehlivé. Např. Metoda McMaster je jednou z mnoha těchto metod. Je to metoda doporučovaná asociací WAAVP – World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. (Vasconcelos-Nóbrega et al. 2017)

4 Materiál a metodika

4.1 Chovatelské zařízení

Testování bylo provedeno v Demonstrační a pokusné stáji České zemědělské univerzity v Praze akreditované podle standardů EU. Metodika testování produktu EnteroZOO byla sestavena na základě doporučení výrobce a výsledků studií na jiných druzích hospodářských zvířat.

4.1.1 Klece

Byly použity standardní klece pro intenzivní výkrm brojlerových králíků. Celodrátené klece z pozinkovaného drátu s podlahou ze stejného materiálu. Klece jsou řešené do dvou pater v počtu 48 ks na místnost. Rozdělené na dvě řady s uprostřed situovanou obslužnou chodbou. Bylo tudíž umístěno 24 klecí na polovině místnosti. Rozměry modulu – celková výška stojanu 183 cm, jednotlivá klec – 45 cm výška, 50 cm šířka, 89 cm délka. Rozteč podlahových drátů 1 cm, rozteč drátů stěn kotce 3 cm. Podlahová plocha 0,445 m². Pod každou řadou je umístěn trusník se sklonem do odpadní „okapové“ roury pro snadné splachování výkalů a moči. Čištění se provádělo jedenkrát týdně. Fota použitých klecí prezentují obrázky 1 a 2.



Obrázek 1 – klece použité v experimentu (archiv autora)



Obrázek 2 – klece použité v experimentu (archiv autora)

4.1.2 Způsob napájení

Pro účely studie bylo zapotřebí sledovat individuální napájení každého králíka. Každý králík měl vlastní napáječku o objemu 500 ml, značky Gaun výrobce River Systems srl. Použitá napáječka je na obrázku 3 a 4. Tato napáječka patří mezi takzvané niplové nebo kapátkové napáječky. Tvořena je plastovou nádržkou na vodu a nerezovým niple, jenž po olizování králíkem pouští vodu, neprotéká a dobře se udržuje v čistotě. Nádržka je přichycena z venku na kleci, je tak snadno přístupná a králík ji neokusuje. Napáječky byly označeny číslem králíka a údajem v jaké je skupině. E – experimentální, K – kontrolní. Experimentální skupina dostávala do napáječky předem v čisté vodě rozmíchaný přípravek EnteroZOO v dávce 8 g/králíka/den, kontrolní skupina pouze čistou vodu. Do každé napáječky bylo vždy nalito odvážených 400 ml jedné z tekutin. Úbytek za 24 h byl vážen a zapisován každý den po dobu celého testování. Čištění napáječek bylo prováděno jednou za týden a případně dle individuální potřeby.



Obrázek 3 – napáječka použitá v experimentu (archiv autora)



Obrázek 4 – napajčka použitá v experimentu (archiv autora)

4.1.3 Krmení

Jako krmivo byla vybrána kompletní krmná granulovaná směs pro výkrm králíků neobsahující žádná antikokcidika. Konkrétně se jednalo o směs názvem KKV výrobce Sehnoutek a synové s.r.o., jehož přesné složení je uvedeno v příloze C.

Krmení bylo umístěno do zásobníkových krmítek. Každý králík měl vlastní krmítko. Krmítka byla z pozinkovaného plechu o objemu 2,2 litrů, doplňování granulované směsy probíhalo z obslužné chodby. Každý vybraný den bylo krmení váženo a doplňováno na váhu nejdříve 500 g prvních 10 dní testu a dále 1000 g až do porážky.

Použitý zásobník krmiva je zobrazen na obrázku 5 a 6.



Obrázek 5 – zásobník krmiva (archiv autora)



Obrázek 6 – zásobník krmiva; boční pohled (archiv autora)

4.1.4 Čištění prostor

Před naskladněním králíků bylo provedeno mytí celé místnosti, včetně klecí a krmítek. Dezinfekce byla realizována vodou a přípravkem F-10 SC na desinekci povrchů. Po oschnutí bylo dále realizováno žihání plamenem, a to především klecí. Po naskladnění králíků byl suchou cestou shrnován trus do žlabu, dle potřeby. Každých sedm dní bylo mokrou cestou – vodou splachováno vše z trusníků, a podlahy do okapových odpadů a poté do kanálu. Ve stejný den, se také realizovalo pravidelné čištění napaječek přípravkem F-10 SC.

4.1.5 Regulace mikroklimatu

Teplota i vlhkost byla automatickým systémem stáje Möller DR 1-D udržována na 20 °C a 60 % vlhkosti vzduchu.

Pro regulaci mikroklimatu sloužil automatický systém stáje, který dle nastavení zajišťuje proudění vzduchu a odvětrávání stropním ventilátorem, dále pak regulaci teploty a vlhkosti zařízením Möller DR 1-D, s možností nastavení požadované teploty a vlhkosti a akustickou signalizací změny teploty mimo nastavený rámec. V samotné místnosti je na stropě regulovaný ventilátor a pro dobrou cirkulaci vzduchu je místnost propojena dvěma klapkami regulovatelnými průduchy. Z chodby budovy je podtlakem vháněn přes průduchy/klapky vzduch do místnosti. Klapky z/do chodby umožňují zamezení průvanu a regulaci teploty v místnosti. Ventilační zařízení je umístěno v půdě budovy a dalšími ventilačními jednotkami vhání do chodby vzduch. Plně regulovatelné je i topení v místnosti tak, aby se teplota sama automaticky udržovala v nastavených hodnotách. Pro nutné větší větrání a jako zdroj denního světla jsou v místnosti dvě okna po jedné délce stěny. Zařízení pro regulaci mikroklimatu Möller DR 1-D je na obrázku 7.



Obrázek 7 – zařízení pro regulaci mikroklimatu Möller DR 1-D (archiv autora)

4.2 Králíci

Pro testování byl zvolen masný hybrid králíků plemene Hyla. Tento brojlerový typ králíka byl vybrán především pro dobrou růstovou vyrovnanost mezi jedinci. Králíci pocházeli z velkochovu, tedy uvyklí na technologii krmení a napájení, byl tedy i minimalizován případný stres po přesunu do pokusné technologie.

- Naskladněno bylo 48 králíků plemene Hyla.
- Zvířata pocházela z farmy Kočárovi králíci, Ratibořice 11, Jaroměřice nad Rokytou 675 51.
- Datum narození 4.8. - 5.8. 2019.
- Naskladnění proběhlo 11. 9. 2019, ve věku 35 dnů.
- Test započal 16. 9. 2019.
- Datum porážky 28. 10. 2019.

Naskladnění králíci byli první den umístěni v klecích ve skupinách po více kusech, aby se minimalizoval stres z převozu. Další den byla zvířata vážena a dle hmotnosti rozdělena do dvou skupin po 24 jedincích na experimentální a kontrolní tak, aby v každé skupině byla zvířata lehčí i těžší zatoupena rovnoměrně. Králíci měli 5 dní před začátkem testu na aklimatizaci a uklidnění. Pohlaví králíků bylo zapsáno až při porážce na konci testu.

Průběh testu

- Králíci ustájeni individuálně a rozděleni na dvě skupiny 24 kontrolní a 24 experimentální, rozdělení bylo provedeno náhodně bez určení pohlaví. Vytvoření skupin bylo závislé na rovnoměrném zastoupení hmotnostně různých zvířat.
- Králíci váženi jednou za sedm dní. Proběhla kontrola jejich zdravotního stavu a ten byl spolu s hmotností králíků zapisován.
- Každý den se realizovalo vážení nevytřené vody, mytí napajecek a doplnění čisté vody nebo vody s rozpuštěným EnteroZOO v dávce 8 g/králík/ den. Vždy doplněno 400 g čisté vody, nebo vody s rozpuštěnou dávkou EnteroZoo.
- Vážení zbytků krmiva bylo prováděno vybraný den, poté se doplňovalo na váhu 500 g prvních 10 dní testu a pak až do konce 1 000 g.
- Průměrná hmotnost králíků při naskladnění byla 1 302 g ,u kontrolní skupiny 1 288 g a u experimentální 1 315 g.

4.3 Měřicí zařízení

Pro vážení králíků, krmiva a vody byla použita váha značky Salter, model 1079 WHDR. Maximální hmotnost 15 kg, přesnost 1 g. Použitá váha je na obrázku 8.



Obrázek 8 - použitá váha Salter, 1079 WHDR (archiv autora)

4.4 Laboratorní metody

Při porážce byla každému z králíků odebrána krev z *v. jugularis*, a ta poté byla zpracována v laboratoři Labvet cz, s.r.o. Bubenské nábřeží 306/13, 170 04 Praha 4 - Holešovice.

V laboratoři byli krevní vzorky zpracovávány na analyzátorech Ellipse, Abascus junior vet a krevní roztěr barven dle Giemsa – Romanovski.

4.5 Statistické vyhodnocení výsledků

Získané ukazatele z celého průběhu testu byly každý den zapisovány do programu Microsoft Office 365 ProPlus – Excel a vyhodnoceny statistickým softwarem NCSS 9 (verze 9.0.22).

Data byla nejprve testována na normalitu rozložení. Na existenci závislosti mezi podáním EnteroZOO a výsledky během výkrmu. Toto poskytl Wilks – lambda test, jenž se používá v mnohorozměrové analýze rozptylu k testování odlišnosti průměrů znaků v jednotlivých skupinách. Nabývá hodnot v intervalu 0-1, přičemž vyšší hodnoty znamenají, že průměry se liší méně. Dále byl použit Shapiro Wilkův test normality, který testuje předpoklad, normálního rozložení dat. Na posouzení závislosti dvou a více proměných byla použita multivariační analýza rozptylu MANOVA a Man Whitney U test jako neparametrický test nulové hypotézy.

5 Výsledky

5.1 Výsledky výkrmu králíků

V průběhu testu uhynulo 7 králíků. Jejich počet neposkytuje možnost statistického zhodnocení, ale dle vyrovnanosti úmrtí v obou skupinách (úhyn 3 kusy experimentální skupina a 4 kusy kontrolní skupina) neměl pravděpodobně EnteroZOO vliv na tyto úhyny. Úmrtnost byla náhodná a rovnoměrná. Výsledky jsou tedy počítány bez těchto králíků a celkový počet testovaných králíků je 41 kusů.

Vliv pohlaví

Samci a samice byli v obou skupinách zastupeni nerovnoměrně. Konkrétně v těchto počtech.

- Experimentální
 - 15 samic
 - 6 samců
 - 3 neznámé pohlaví – úhyn před koncem testu.
- Kontrola
 - 7 samic
 - 13 samců
 - 4 neznámé pohlaví – úhyn před koncem testu.

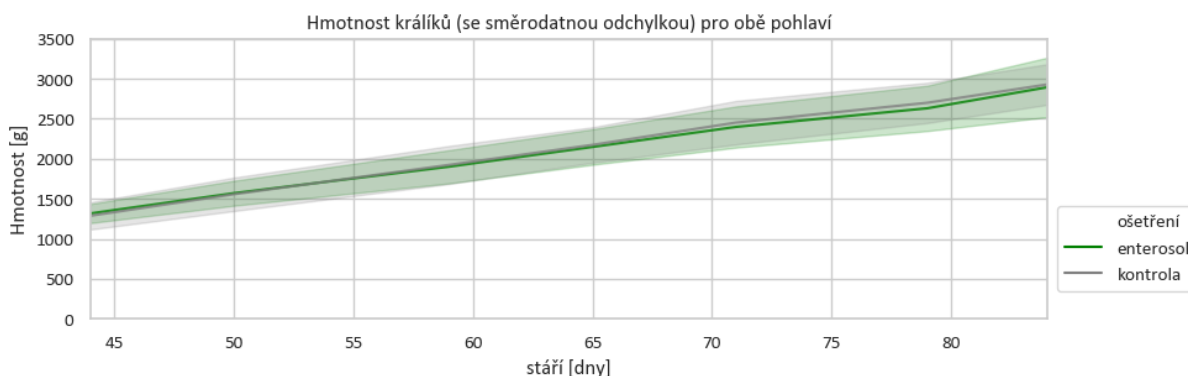
Byl použit Wilks-lambda test pro porovnání rozdílu mezi skupinami samců a skupinami samic, kteří EnteroZOO ve vodě jako přídavek neměli (kontrolní skupina) a skupinami samců a samic, kteří EnteroZOO dostali (v experimentální skupině). Výsledek p hodnoty byl 0,067. Tedy distribuce dat byla dostatečně spojitá a vhodná pro použití MANOVA. Výsledek této analýzy byl 0,45, tedy vyšší než hladina významnosti stanovená $\alpha=0,05$ a tudíž není statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými pohlavími na výsledcích tohoto výkrmu.

Vývoj hmotnosti králíků (bez rozdílu pohlaví)

Hmotnost králíků mezi kontrolní (bez přídavku EnteroZOO) a experimentální skupinou (s přídavkem EnteroZOO) byla nejdříve testována na normální rozložení testem normality Shapiro – Wilk testem. Výsledek pro experimentální skupinu byl 0,04, což je výsledek nižší než 0,05 a tudíž byly hmotnosti nerovnoměrně rozdělené. Pro kontrolní skupinu byl výsledek

stejného testu 0,80. Tento výsledek p vyšší než 0,05 znamená normální rozložení hmotností ve skupině.

Na obrázku 9 je znázorněn vývoj hmotnosti pro skupinu experimentální (s přidavkem EnteroZOO), značenou zelenou barvou a skupiny kontrolní (bez přidavku EnteroZOO), která dostávala jen čistou vodu a značena je šedou barvou. Světlé linky obou barev je znázorněná směrodatná odchylka u obou skupin.



Obrázek 9 - vývoj hmotnosti králíků

Byly stanoveny hypotézy

H_0 = Přidání EnteroZOO do napajecí vody neovlivní výsledky výkrmu brojletových králíků.

H_A = Přidání EnteroZOO do napajecí vody zlepší výsledky výkrmu brojlerových králíků.

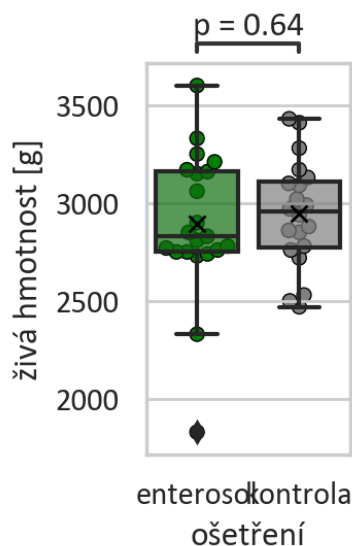
Test alternativní hypotézy byl zvolen Man Whitney U test. Použití běžnějšího T -testu pro dva výběry nebyl pro tento účel vhodný, neboť obě skupiny vykazovali různý rozptyl sledované náhodné veličiny. Man Whitney U test byla vypočtena hodnota výsledku 0.64. Překročením hladiny významnosti $\alpha = 0,05$ byla alternativní hypotéza zamítnuta a bylo statisticky potvrzeno, že přidavek 8 g/králíka/den do napajecí vody neovlivní výslednou hmotnost králíků ve výkrmu.

Údaje do krabicového grafu z obrázku 10 jsou uvedeny v tabulce 5 a znázorňují hmotnosti králíků před porážkou. Uvedené hodnoty jsou v gramech.

Tabulka 5 - živá hmotnost králíků před porážkou

Skupina	Průměr	Minimum	Maximum
<i>Experimentální</i>	2893 g	1830 g	3600 g
<i>Kontrolní</i>	2944 g	2470 g	3430 g

Aritmetický průměr je označen křížkem uvnitř každého boxu. Medián je zobrazen tenkou vodorovnou linkou uvnitř každého boxu. Vodorovné linky dělí graf na jednotlivé čtvrtiny. Jednotlivé kruhové body v krabicovém grafu na obrázku 10 znázorňují hmotnosti



Obrázek 10 - krabicový graf živé hmotnosti králík

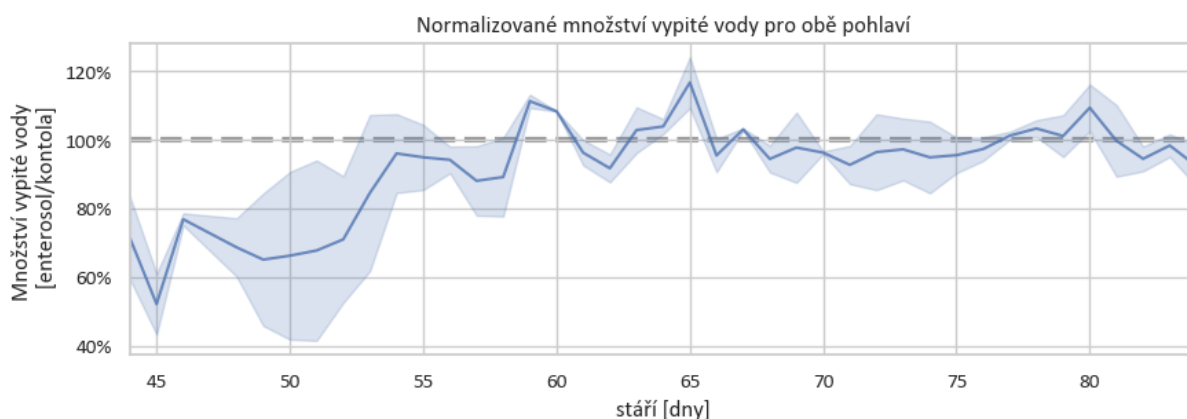
jednotlivých králíků. Experimentální skupina je zde značena zelenou barvou a kontrolní skupina má barvu šedou. Z krabicového grafu na obrázku 10 je patrné že experimentální skupina, která dostávala přídavek EnteroZOO měla průměrnou hmotnost přibližně o 50 g nižší. Průměrná hmotnost je v grafu na obrázku 10 uvedena křížkem a je uvedena v tabulce 5. Dále experimentální skupina vykazuje větší rozptyl hodnot a je u ní zaznamenána jedna odlehlá hodnota (1830 g), která je nejnižší hmotností králíka. Kontrolní skupina vykazuje větší homogenitu v hmotnosti. Hladina významnosti tohoto testu je $p = 0,64$, tím přesahuje hladinu významnosti $\alpha = 0,05$ a tudíž lze prohlásit, že EnteroZOO přidaný do napajecí vody experimentální skupiny neměl na hmotnost králíků před porážkou vliv.

Vliv napájení a krmení

Králíkům byla každý den podávána voda nebo voda s rozpuštěným EnteroZOO do individuálních napaječek. Spotřeba vody byla každý den vypočítávána z navážených zbytků.

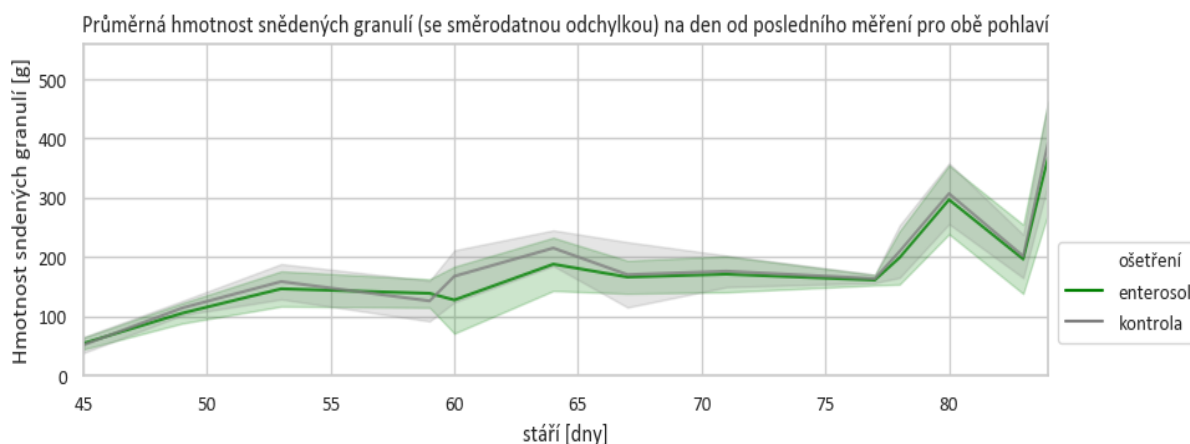
Na grafu z obrázku 11 níže je zobrazen příjem vody u experimentální skupiny, jež měla přídatkem EnteroZOO, a která je znázorněna modrou barvou a přerušovaná linie značí spotřebu vody kontrolní skupiny bez přídatku EnteroZOO. Data v grafu z obrázku 11 jsou průměrná spotřeba vody experimentální skupiny dělená průměrnou spotřebou kontrolní skupiny. 100 % značí, že se experimentální skupina s přídatkem EnteroZOO neliší od kontrolní skupiny bez přídatku EnteroZOO.

V tomto obrázku 11 je patrný pokles příjmu vody u experimentální skupiny, který trval asi 15 dní, kdy si králíci pravděpodobně na přítomnost EnteroZOO ve vodě zvykli, a příjem vody byl podobný jako u kontrolní skupiny bez přídatku EnteroZOO podávané ve vodě.



Obrázek 11 - Příjem vody

Spotřeba krmiva je znázorněna v grafu na obrázku 12 níže. Příjem krmiva byl u experimentální skupiny králíků (zelená linie) vyrovnaný se skupinou králíků z kontrolní skupiny.



Obrázek 12 - Spotřeba krmiva

Výsledky jatečného rozboru

- Průměrná hmotnost jatečně upraveného těla u kontrolní skupiny byla 1 419 g a experimentální skupina s přídatkem EnteroZOO měla průměrnou hmotnost 1 395 g.

Další výsledné získané hodnoty jsou uvedeny v tabulce 6 pro experimentální skupinu a v tabulce 7 pro kontrolní skupinu. Hodnoty v tabulkách jsou udávány v gramech.

Tabulka 6 - jatečný rozbor – experimentální skupina

Části Jatečně zpracovaného těla	Minimální hodnoty skupiny	Maximální hodnoty skupiny	Průměrné hodnoty skupiny
Jatečné tělo	960	1660	1395,7
Kůže	222	590	415,04
Nepoživatelné vnitřnosti	318	710	558,47
Játra	58	163	109,6
Hlava	99	170	124,8
Srdce +plíce	30	40	33,75
Ledviny s tukem	13	71	43

Tabulka 7 – jatečný rozbor – kontrolní skupina

Části Jatečně zpracovaného těla	Minimální hodnoty skupiny	Maximální hodnoty skupiny	Průměrné hodnoty skupiny
<i>Jatečné tělo</i>	1210	1710	1419,5
<i>Kůže</i>	310	540	442,75
<i>Nepoživatelné vnitřnosti</i>	450	650	557,5
<i>Játra</i>	70	160	117
<i>Hlava</i>	10	145	125,5
<i>Srdce + plíce</i>	20	43	32,45
<i>Ledviny s tukem</i>	25	70	48,25

V tabulce 8, kde jsou vypsány hodnoty signifikance p pro jatečně opracované tělo. Statisticky významné hodnoty jsou označeny zeleně. Z tabulky je patrné, že všechny hodnoty byly vyšší než hodnota $\alpha = 0,05$ a tedy pro ně platila nulová hypotéza

H_0 : Přidání EnteroZOO do napajecí vody neovlivní výsledky výkrmu brojletových králíků.

Tabulka 8 - hodnoty p pro jatečně opracovaný trup

Části JUT	Samice („s“ a „bez“ EnteroZOO)	Samci („s“ a „bez“ EnteroZOO)	Kontrola/Experimentální hodnota p (bez rozdílu v pohlaví)
<i>Hlava</i>	0,31	0,11	0,65
<i>Játra</i>	0,97	0,76	0,39
<i>Kůže</i>			0,15
<i>Ledviny s tukem</i>	0,43	0,09	0,30
<i>Nepoživatelné vnitřnosti</i>	0,8	0,69	0,91
<i>Srdce, plíce</i>			0,51
<i>JUT</i>	0,78	0,73	0,96

Výsledky Biochemie a Hematologie mezi experimentální skupinou a kontrolní skupinou

Vzorky krve byly odebrány králíkům před porážkou z *v. jugularis*. Vyšetření proběhla ve veterinární laboratoři. A z výsledků z laboratoře byla statistickým testem stanovena p - hodnota významnosti pro všechny biochemické a hematologické parametry zvlášť.

Některé ukazatele statisticky potvrdily hypotézu, že přípravek EnteroZOO ovlivnil výsledky výkrmu. Konkrétně hodnoty hemoglobinu, hematokritu, erytrocytů, glukózy a AST (aspartátaminotransferáza), který je jedním z jaterních parametrů a ukázaly vliv EnteroZOO na homeostázu králíků.

V následujících tabulkách 9 a 10 jsou vypsány hodnoty p pro biochemii a hematologii. Statisticky významné hodnoty jsou označeny tmavě zeleně.

Tabulka 9 - hodnoty p pro biochemické parametry krve

<i>Biochemické parametry krve</i>	Kontrola/Experimentální skupina, p hodnota
<i>Alaninaminotransferáza (ALT)</i>	0,22
<i>Aspartátaminotransferáza (AST)</i>	0,09
<i>Vápník (Ca)</i>	0,27
<i>Celková bílkovina (CB)</i>	0,91
<i>Glukoza</i>	0,02
<i>Kreatinin</i>	0,12
<i>Fosfor (P)</i>	0,64
<i>Urea</i>	0,23

Tabulka 10 - hodnoty p pro hematologické parametry krve

<i>Hematologické parametry krve</i>	Kontrola/experimentální skupina, p hodnota
<i>Eosinofily v relativních jednotkách</i>	0,76
<i>Eosinofily v absolutních jednotkách</i>	0,78
<i>Hematokrit (HTC)</i>	0,02
<i>Lymfocyty v relativních jednotkách</i>	0,56
<i>Lymfocyty v absolutních jednotkách</i>	0,56
<i>Barvivo v erytrocytu (MCH)</i>	0,31
<i>Koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC)</i>	0,29
<i>Objem červených krvinek (MCV)</i>	0,95
<i>Monocyty v relativních jednotkách</i>	0,36
<i>Monocyty v absolutních jednotkách</i>	0,16
<i>Hemoglobin (HGB)</i>	0,05
<i>Neutrofilní segmenty v absolutních jednotkách</i>	0,79
<i>Neutrofilní segmenty v relativních jednotkách</i>	0,66
<i>Krevní destičky (PLT)</i>	0,98
<i>Erytrocyty (RBC)</i>	0,04
<i>Leukocyty (WBC)</i>	0,29

Z biochemických hodnocených hodnot byl statisticky významný rozdíl mezi skupinami u glukozy a AST, přičemž experimentální skupina s přidavkem EnteroZOO ve vodě dosahovala v těchto ukazatelích nižších hodnot, ačkoliv stále v referenčním rozpětí, jak je patrné v tabulce 11 a 12.

Tabulka 11 - laboratorní výsledky biochemických parametrů krve experimentální skupiny

Biochemické parametry krve experimentální skupina	Minimální hodnoty	Maximální hodnoty	Průměrné hodnoty	Referenční hodnoty
<i>Alaninaminotransferáza (ALT)</i>	0,25	1,51	0,49	1,37–4,83
<i>Aspartátaminotransferáza (AST)</i>	0,2	0,72	0,37	0,47–2,00
<i>Vápník (Ca)</i>	1,76	3,57	2,64	2,8–3,4
<i>Celková bílkovina (CB)</i>	22,6	57,4	42,6	57–75
<i>Glukoza</i>	3,36	7,72	5,83	4,1–8,7
<i>Kreatinin</i>	36	277	73,9	70,7–159
<i>Fosfor (P)</i>	0,92	2,7	1,85	1,3–1,9
<i>Urea</i>	1,91	7,2	4,41	2,8–3,9

Tabulka 12 laboratorní výsledky biochemických parametrů krve kontrolní skupiny

Biochemické parametry krve kontrolní skupina	Minimální hodnoty	Maximální hodnoty	Průměrné hodnoty	Referenční hodnoty
<i>Alaninaminotransferáza (ALT)</i>	0,25	5,11	0,83	1,37–4,83
<i>Aspartátaminotransferáza (AST)</i>	0,13	2,53	0,61	0,47–2,00
<i>Vápník (Ca)</i>	1,9	3,12	2,72	2,8–3,4
<i>Celková bílkovina (CB)</i>	19,9	57,9	43,2	57–75
<i>Glukoza</i>	4,17	10,9	7,02	4,1–8,7
<i>Kreatinin</i>	38	137	79,7	70,7–159
<i>Fosfor (P)</i>	1,35	2,88	1,93	1,3–1,9
<i>Urea</i>	1,45	12,9	4,26	2,8–3,9

Z hematologických hodnocených hodnot byl statisticky významný rozdíl mezi skupinami u hemoglobinu, hematokritu a v erythrocytech, přičemž experimentální skupina s přidavkem EnteroZOO ve vodě dosahovala v těchto ukazatelích nižších hodnot, ačkoliv stále v referenčním rozpětí. Ostatní ukazatele v průměrných hodnotách byly u experimentální skupiny také obecně nižší. Jak je patrné v tabulce 13 a 14.

Tabulka 13 laboratorní výsledky hematologických parametrů krve experimentální skupiny

<i>Hematologické parametry krve experimentální skupina</i>	Minimální hodnoty	Maximální hodnoty	Průměrné hodnoty	Referenční hodnoty
<i>Erytrocyty RBC</i>	5,41	6,99	6,125	4,2–7,0
<i>Hemoglobin HGB</i>	102	128	119,16	100–155
<i>Hematokrit HTC</i>	0,3	0,36	0,34	0,33–0,48
<i>Objem červených krvinek MCV</i>	51,5	59,6	55,62	58–66
<i>Barvivo v erytrocytech MCH</i>	11,33	13,56	12,15	17–24
<i>Koncentrace hemoglobinu v erytrocytech MCHC</i>	34	36	34,9	280–350
<i>Krevní destičky PLT</i>	0	47	23,16	
<i>Leukocyty WBC</i>	2,8	8	4,90	5,1–12,5

Tabulka 14 laboratorní výsledky hematologických parametrů krve kontrolní skupiny

<i>Hematologické parametry krve kontrolní skupina</i>	Minimální hodnoty	Maximální hodnoty	Průměrné hodnoty	Referenční hodnoty
<i>Erytrocyty RBC</i>	5,47	7,11	6,46	4,2–7,0
<i>Hemoglobin HGB</i>	110	139	124,41	100–155
<i>Hematokrit HTC</i>	0,24	0,41	0,35	0,33–0,48
<i>Objem červených krvinek MCV</i>	52,2	59,7	55,67	58–66
<i>Barvivo v erytrocytech MCH</i>	10,83	13,12	11,90	17–24
<i>Koncentrace hemoglobinu v erytrocytech MCHC</i>	32,9	36,3	34,63	280–350
<i>Krevní destičky PLT</i>	0	238	52,64	
<i>Leukocyty WBC</i>	3	10,4	5,68	5,1–12,5

6 Diskuze

Cílem práce bylo získat poznatky v aplikaci a využití enterosorbentu EnteroZOO u králíků. Jelikož konkrétní studie přímo realizované u králíků na tomto poli doposud nebyly realizovány na vědecky významné úrovni, diplomová práce vycházela z poznatků na jiných zvířatech jako jsou potkani, psi a hospodářská zvířata např. (Didukh 2014; Grek et al. 2002b; Fira et al. 2009; Cornuta et al. 2010)

Enterosorbenty jako jsou křemičitanové jíly mají prokazatelné protektivní účinky na zvířata, používají se především jako první ochrana před mykotoxiny, které se i přes zoohygienu mohou vyskytnout v krmivech či prostředí. (Jiang et al. 2009) Mezi enterosorbenty patří také výše zmiňovaný EnteroZOO, který byl využit s pozitivními výsledky u řady druhů zvířat na různé orgánové soustavy například pohlavní ústrojí (Narizhniy et al. 2008) i na trávicí trakt realizoval. (Chubin 2008)

Ve velkochovech králíků jsou častou komplikací enteritidy různého původu, které ohrožují samotné králíky i ekonomiku chovů. Ačkoli nebyly zatím žádné další studie jiných autorů s využitím EnteroZOO u králíků publikovány, výsledky experimentů, ve kterých bylo cílem potlačit průjmové a trávicí onemocnění např. psů, potvrdili příznivé účinky EnteroZOO na trávicí trakt. Didukh ve výkrmu realizovaném ve své práci se žádná průjmová onemocnění nevyskytla v experimentální (s přidavkem EnteroZOO do napajecí vody) ani v kontrolní skupině. (Didukh 2014)

Hypotéza této práce

H_A = Přidání EnteroZOO do napajecí vody zlepší výsledky výkrmu brojlerových králíků.

byla statisticky zamítnuta, ale studie (Romanov et al. 2016) realizovaná na telatech v období mléčné výživy, hodnotící přírůstky a hodnoty krevních parametrů prokázala u experimentální skupiny statisticky lepší výsledky (dostávala EnteroZOO v dávce 0,2 g·kg⁻¹ živé hmotnosti) než u kontrolní skupiny telat.

EnteroZoo má vliv nejenom na trávicí trakt, ale také na další tělesné soustavy či jejich části. Ve studiích (Grek et al. 2002b; Fira et al. 2009; Cornuta et al. 2010) realizovaných u hlodavců, konkrétně u potkanů a myší EnteroZoo neměl negativní vliv na sliznice či kůži. Nedošlo ani ke změnám v chování hlodavců, hmotnosti zvířat či hmotnosti jejich vnitřních orgánů po realizovaném rozboru. Ve výkrmovém testu realizovaném touto prací na králících

byla průměrná hmotnost jatečně upraveného těla u kontrolní skupiny králíků 1 419 g a experimentální (dostávala do napajecí vody přídavek EnteroZOO) skupina měla průměrnou hmotnost 1 395 g.

Ukazatele krevních parametrů byly také beze změn a v rozpětí referenčních hodnot ve studiích (Grek et al. 2002b; Fira et al. 2009; Cornuta et al. 2010) což koresponduje s našimi výsledky zjištěnými u výkrmu králíků. Výsledky v diplomové práci přinesly poznatky o rozdílu u některých hematologických a biochemických parametrů krve, přesto spíše potvrdily, že při použití EnteroZOO jako přídatku do vody, nedochází ke statisticky významným změnám krevního obrazu, což koresponduje s výsledky studií.

7 Závěr

Tato diplomová práce si kladla za cíl přinést poznatky o možném využití EnteroZOO ve velkochovech králíků. Podle dostupných studií realizovaných na hospodářských zvířatech bylo předpokládáno, že EnteroZOO příznivě ovlivní výsledky výkrmu králíků.

Byl zvolen standardní masný hybrid králíků – Hyla. Do turnusu výkrmu bylo zařazeno 41 králíků rozdělených na dvě skupiny. Experimentální skupině byl po celou dobu výkrmu podáván produkt EnteroZOO do napajecí vody. Druhá skupina sloužila jako kontrolní. Individuální ustájení králíků umožnilo sledovat jejich spotřebu vody, krmiva a pravidelným vážením zaznamenávat hmotnost a zdravotní stav každého jedince.

Po ukončení výkrmu byly pro hodnocení výsledků zjišťovány parametry jatečně upraveného trupu. Od každého králíka byla odebrána krev na laboratorní vyšetření hematologických a biochemických ukazatelů.

Měřené hodnoty byly počítačově zpracovány programem NCSS 9 (verze 9.0.22). Řadou statistických testů byla testována normalita dat a jejich vzájemná spojitost. Následně byla vybrána vhodná analýza pro povrzení nebo vyvrácení hypotézy.

Z výsledků vyplynulo, že přípravek EnteroZOO podávaný králíkům v napajecí vodě, významně neovlivnil výsledky výkrmu. Alternativní hypotéza byla statisticky zamítnuta. U některých krevních parametrů, například jaterních, výsledky poukazují na možný vliv EnteroZOO, který však nelze jednoznačně prokázat jako celek. Při testování na větším vzorku králíků by bylo pravděpodobné zpřesnění výsledků dosažených v této práci.

EnteroZOO je vhodnou a levnější alternativou při použití jako prevence a podpora léčby enterokolitid u králíků. Na rozdíl od léčiv se na něj nevytváří rezistence. Dobře se rozpouští ve vodě, jako bezbarvý gel neovlivňuje ani barvu srsti, ani vnitřních orgánů. Nevytváří rezidua a nevyžaduje tedy ochranné lhůty na maso. Tyto přednosti z něj činí vhodný prostředek pro použití ve velkochovech.

Přínos této diplomové práce je v realizaci u králíka čili druhu, u něhož studie podobného charakteru ještě nebyla realizována a může být vhodná nejen pro zájemce využití EnteroZoo u králíků, ale také jako výstup vhodný pro firmu tento přípravek vyrábějící.

Data získaná během této diplomové práce byla publikována v příspěvku na konferenci Ochrana a welfare zvířat 2020, který byl publikován ve sborníku. Publikovaný poster je uveden v příloze A.

8 Literatura

Bovera F, Lestingi A, Piccolo G, Iannaccone F, Attia YA, Tateo A. 2013. Effects of water restriction on growth performance, feed nutrient digestibility, carcass and meat traits of rabbits. *Animal* 7:1600–1606. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751731113001146>.

Boyko LA, Fira LS, Lychatskiy PG. 2014. Effectiveness of enterosgel usage in the conditions of simultaneous destruction of rats by karbofos and carbon tetrachloride. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, medicine* 5:125–130.

Buhanov VD, Vesentsev AI, Naumenko LI, Sokolovsky PV, Pankova ON. 2016. Influence of the enterosorbent on quality of eggs. *Research result: pharmacology and clinical pharmacology* 2:107–112.

Carabaño R, Piquer J, Menoyo D, Badiola I. (n.d.). The digestive system of the rabbit. Pages 1–18 *Nutrition of the rabbit*. CABI, Wallingford.

Castela-Papin N. 1999. Drug interactions with diosmectite: a study using the artificial stomach–duodenum model. *International Journal of Pharmaceutics* 182:111–119.

Chubin A. 2008. Morphofunctional characteristics of gastric mucosa in dogs depending on the experimental treatment of peptic ulcer, r [MSc. Thesis]. Federal Far Eastern State Agrarian University. Russia.

Cornuta NA, Kokshareva NV, Nikolaev VG. 2010. Experimental study of preparation Enterosgel on pregnancy in rats and their offspring. Institute of Experimental Pathology and Oncology and Radiobiology, National Academy of Sciences of Ukraine.

D'Agata M, Preziuso G, Russo C, Zotte AD, Mourvaki E, Paci G. 2009. Effect of an outdoor rearing system on the welfare, growth performance, carcass and meat quality of a slow-growing rabbit population. *Meat Science* 83:691–696.

de Blas E, Gidenne T. 1998. Digestion of starch and sugars. Pages 17–38 de Blas. CABI Publishing, Wallingford.

Didukh AV. 2014. No Use of Enterosgel in intensive therapy of dogs with acute gastroenterocolitistie. National Agricultural and Ecological University.

Dousek J. 1994. Chov králíků pro masnou produkci. Apros, Praha.

Fingerland J. 1991. Domáci chov králíků,. Brázda - zemědělské nakladatelství

Fira SL, Volkov K, Datsko T, Klishch I, Oleshchuk O, Lykhatskiy P. 2009. Investigation of Enterosgel influence structure during prolong introduction an its on effectiveness at experimental kidney insuffuency. *Ukrainian journal of nephrology and dialysis* 2:41–45.

Grek OR, Mishenina SV, Pupyshev AB. 2002a. Protective effect of enterosgel on rat liver lysosomes during cytostatic treatment. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 134:355–358.

Grek OR, Mishenina S v., Pupyshev AB. 2002b. Protective effect of enterosgel on rat liver lysosomes during cytostatic treatment. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 134:355–358.

Gulyushin SY, Elizarova EV, Dolgorukova AM. 2016. Použití přípravku EnteroZoo k prevenci chronických mykotoxinoz u kuřat brojlerů a ke stimulaci jejich produktivity. Zpráva Federálního vědeckého centra (Ruský vědecko-výzkumný a technologický ústav chovu drůbeže, Ruské akademie věd (překlad z ruštiny)

Harcourtbrown F. 2002. *Textbook of Rabbit Medicine*. Elsevier.

Howell CA, Mikhalovsky S v., Markaryan EN, Khovanov A v. 2019a. Investigation of the adsorption capacity of the enterosorbent Enterosgel for a range of bacterial toxins, bile acids and pharmaceutical drugs. *Scientific Reports* 9. Springer US. Available from <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-42176-z>.

Howell CA, Mikhalovsky S V., Markaryan EN, Khovanov A V. 2019b. Investigation of the adsorption capacity of the enterosorbent Enterosgel for a range of bacterial toxins, bile acids and pharmaceutical drugs. *Scientific Reports* 9:5629. Available from <http://www.nature.com/articles/s41598-019-42176-z>.

Jenkins JR. 2000. Rabbit and ferret liver and gastrointestinal testing. Pages 291–304 in *L. medicine avian and exotic Pets.*, editor. Fudge AM. W.B. Saunders, Philadelphia.

Jiang SZ, Yang ZB, Yang WR, Yao BQ, Zhao H, Liu FX, Chen CC, Chi F. 2009. Effects of Feeding Purified Zearalenone Contaminated Diets with or without Clay Enterosorbent on Growth, Nutrient Availability, and Genital Organs in Post-weaning Female Pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 23:74–81. Available from <http://ajas.info/journal/view.php?doi=10.5713/ajas.2010.90242>.

Knotek Z, Hauptman K, Chloupek P, Jekl V, Knotková Z, Kohútová S, Mináriková A, Stehlík L. 2017. *Nemoci zvířat zájmových chovů, Drobní savci*. ProfiPress.

Kolbasov SY, Agapova VF, Yeavdokimova YA, Zajtseva MA, Malihova MV, Strojckova GS, Trefilov VV. 2010. About experimental preclinical safety studying of the medicinal form of a preparation Enterosgel paste for intake (Sweet) given TNK Silma Ltd. (Moscow). Saint-Petersburg.

Konrád J. 1996. Chov kožešinových zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.

Krause KJ. 2014. Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. The Canadian Veterinary Journal 55:365. Canadian Veterinary Medical Association. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3953937/>.

Kunc Z. 2008. Začínáme s chovem králíků. Brázda (zemědělské nakladatelství).

Lysenko NP, Volkov MY. 2015. Washout of radioactive cesium and strontium by Enterosgel. Ministry of Agriculture of the Russian Federation.

Mach K, Hofmanová B, Vostrý L, Ondráček J, Majzlík I, Janda K, Dokoupilová A. 2011. Porovnání výkrmu brojlerového králíka HYLA v testatční stanici faremním chovu .. Page Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků – XI. celostátní seminář 16.11. 2011.

Majzlík I, Mach K. 2000. Základy chovu králíků k masné produkci 2. vyd. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 12000 Praha, Praha.

Meredith A, Flecknell PA. 2000. BSAVA manual of rabbit medicine and surgery. Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.

Miksa T. 2016. Enterosorbent ENTEROSGEL v klinické praxi: Závěrečná zpráva z klinického hodnocení. Popovičky.

Narizhniy AG, Luzhyih LU, Eskin GV, Kropachev NA, Abuziarov AA, Savinov VI, Pohodnya GS, Fedorchuk EG. 2008. The effect of enterosorbents on pig reproductive ability. Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Belgorod State Agricultural Academy.

Nikolaev VG. 2011. Enterosgel: A Novel Organosilicon Enterosorbent with a Wide Range of Medical Applications. Pages 199–221. Available from http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-0217-2_21.

Oglesbee BL, Lord B. 2020. Gastrointestinal Diseases of Rabbits. Pages 174–187 Ferrets, Rabbits, and Rodents. Elsevier.

Paliy I. 2008. Role of Enterosorption in the Treatment of Liver Diseases. News of medicine and pharmacology 235:1–3.

- Pažout L. 2005. Prevence nebezpečných virových a bakteriálních onemocnění králíků. Pages 22–29 Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha.
- Pelclová D. 2009. Nejčastější otravy a jejich terapie. Galén.
- Pimpukdee K, Kubena LF, Bailey CA, Huebner HJ, Afriyie-Gyawu E, Phillips TD. 2004. Aflatoxin-induced toxicity and depletion of hepatic vitamin A in young broiler chicks: protection of chicks in the presence of low levels of NovaSil PLUS in the diet. Poultry Science 83:737–744.
- Progress for europe's rabbits. 2017. Available from <https://www.ciwf.org.uk/news/2017/01/progress-for-europes-rabbits>.
- Rees Davies R, Rees Davies JAE. 2003. Rabbit gastrointestinal physiology. Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice 6:139–153.
- Romanov VN, Bogoljubova NV, Devjatkin VA, Mišurov AV, Sizova NV. 2016. Výzkum účinnosti užití EnteroZoo v krmných dávkách mléčných telat. Všeruský vědecko-výzkumný ústav živočišné výroby akademika L.K. Ernsta:18.
- Romanov, V. N., Bogoljubova, N.V., Devjatkin, V.A., Mišurov, A.V., Kuzněcov, V.M. 2017. Účinnost užití přípravku EnteroZOO v krmných dávkách ovcí. Овцы, козы, шерстяное дело», № 3.
- Seim S. 2015. Chov králíků nejen pr začátečníky. Víkend.
- Skřivan M, Tůmová E, Skřivanová V. 2008. Chov králíků a kožešinových zvířat. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Štětka A. 2013. chov králíků u drobnochovatelů s ohledem na užitkový směr a plemennou příslušnost. Page 146 Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků – XII. celostátní seminář 6.11. 2013.
- Stupka R. 2013. Chov zvířat., nakladatel PowerPrint, 289 stran, ISBN : 9788087415665
- Szendrő Zs, McNitt JI. 2012. Housing of rabbit does: Group and individual systems: A review. Livestock Science 150:1–10.
- Tomchuk VA. 2014. Bile acids in organisms of healthy and sick newborn calves and after applying enterosorbents. The Animal Biology 16:127–133.
- Trocino A, Filiou E, Tazzoli M, Birolo M, Zuffellato A, Xiccato G. 2015. Effects of floor type, stocking density, slaughter age and gender on productive and qualitative traits of rabbits reared in collective pens. Animal 9:855–861.

Vasconcelos-Nóbrega C, Santos C, Mega C, Coelho C, Cruz R, Vala H, Esteves F, Mesquita MJR. 2017. ABC series on diagnostic parasitology part 2: the McMaster method. *The Veterinary Nurse* 8:458–462.

Vella D, Donnelly TM. 2012. Basic anatomy, physiology and husbandry. Pages 157–173 *Ferrets, rabbits, and rodents*. WB Saunders.

Verhoef-Verhallen E. 2013. Králíci a hlodavci: praktická encyklopedie. Page (Martínková P, editor). Čestlice: Rebo.

Volek Z. 2015. Základy faremního chovu brojlerových králíků: vědecká monografie.

Zadina J, Kolektiv A. 2012. Chov králíků. Brázda (zemědělské nakladatelství).

9 Samostatné přílohy

Příloha A - Využití detoxikačního gelu EnteroZoo u zvířat se zaměřením na králíky ve výrkmu. Zdroj:

Gardiánová, I. – Svobodová, I. – Janda, K. – Junková, M. – Strnadová, V. – Ladová, M. 2020. Využití detoxikačního gelu EnteroZoo u zvířat se zaměřením na králíky ve výrkmu. Proceeding of the 27th International Conference "Animal Protection and Welfare" 2020, produced by University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Czech Republic, 24th September 2020. pp. 105 - 109. ISBN: 978-80-7305-884-9.

Příloha B - Příbalový leták EnteroZoo

Příloha C - složení Kompletní krmivo pro výkrm králíků, Sehnoutek a synové, s.r.o.

Příloha A



Využití detoxikačního gelu EnteroZoo® u zvířat se zaměřením na králíky ve výkrmu

Use of EnteroZoo® for animals with a focus on rabbits

Gardiánová Ivana¹, Svobodová Ivona^{2,3}, Janda Karel³, Junková Markéta³, Štímadová Veronika¹, Ladová Marie¹

¹Demonstrační a experimentální pracoviště FAPZ ČZU v Praze / Demonstrational and Experimental Workplace, FAPZ, ČZU in Prague, Czech Republic

²Katedra etologie a zivních chovů, FAPZ ČZU v Praze / Department of Ethology and Companion Animals Science, FAPZ, ČZU in Prague, Czech Republic

³SVOPAP s.r.o. vzdělávací centrum / SVOPAP s.r.o. Center of Education

ÚVOD

U zvířat i lidí se využívá celá řada prostředků na zlepšení zdravotního stavu a odstranění nežadoucích látek z těla – tzv. Intestinální nebo orální adsorbenty.

Do krmiv pro zvířata se často přidávají např. křemíčitě jíl, jež pracují neselektivně, mohou interagovat s živinami, minerály a dalšími krmivovými chemikáliemi.

EnteroZoo® obsahuje 60 % polymethylsiloxan polyhydrátu a 40 % čisté vody.

Mechanismus účinku látky je adsorpce cílových molekul s následným odstraněním z těla.

MATERIÁL A METODIKA

• 2 studie realizované u brojlerových králíků ve výkrmu

1. sledování – 48 králíků rozdělených do 2 skupin:

- » kontrolní skupina – napájecí voda bez přídavku EnteroZoo®
- » experimentální skupina – napájecí voda s přídavkem EnteroZoo® po celou dobu výkrmu

2. sledování – 40 králíků rozdělených do 2 skupin:

- » kontrolní skupina – napájecí voda bez přídavku EnteroZoo®
- » experimentální skupina – napájecí voda s přídavkem EnteroZoo® po dobu 3 týdnů.

V průběhu výkrmu byl realizován koprologický rozbor flotační McMasterovou metodou a sledován počet oocyst rodu *Eimeria* spp. na gram vykalů.

Po porážce byl proveden jatečný rozbor.

VÝSLEDKY

• Při hodnocení hematologických a biochemických ukazatelů králíků po podání EnteroZoo® nebyly zjištěny výrazné odchylky a hodnoty se pohybovaly v rozmezí referenčních hodnot mezi oběma skupinami „s“ a „bez“ EnteroZoo® přídavku. U experimentální skupiny byla pouze mírně snížena celková bílkovina, ale v rozmezí referenčních hodnot.

• Při hodnocení užitkovosti a jatečného rozboru bylo zjištěno:

- » králíci v experimentální skupině – vyšší průměrné denní přírůstky a nižší spotřeba krmiva i vody.
- » u obou skupin vyrovnaná porážková hmotnost a hmotnost jatečného trupu, přičemž vyšší a vyrovnanější hmotnosti byly u kontrolní skupiny
- » výskyt příznaků kokcidiozy nebyl zaznamenán, ačkoliv experimentální skupina vykazovala vyšší zátěž parazitickými prvoky rodu *Eimeria* spp.
- » u obou skupin byla vyrovnaná hmotnost srdce a plic.



Detoxikační gel
EnteroZoo®

ZÁVĚR

Detoxikační gel EnteroZoo® je využíván u celé řady druhů zvířat.

Může být vhodný při průjmech a otravách, alergických i kožních onemocněních, poruchách trávení, narušení střevní mikroflory, chronickém onemocnění jater a ledvin, kdy napomáhá organismu zbavit se zátěže.

Ve studii u králíků měl pozitivní vliv na zdravotní stav, průměrné denní přírůstky, spotřebu krmiva atd.

Hematologické a biochemické ukazatele také nebyly ovlivněny, všechny hodnoty ukazatelů se pohybovaly v referenčním rozmezí.

EnteroZOO® je dobře rozpustný ve vodě.

Králíci vodu s přídavkem přípravku EnteroZoo® ochotně přijímali.

foto: Markéta Junková

Příloha B

Skladování: Skladujte při teplotách nad 4 °C. Uchovávejte mimo dosah dětí. Zabráňte vysušení po otevření tuby. **Nezmrazovat!**

Trvanlivost: Spotřebujte do ukončení doby trvanlivosti uvedené na obalu.

Instrukce pro případ poškození obalu: Nepoužívejte, je-li poškozen obal.



Výrobce:



Bioline Products s.r.o., Krakovská 1338/10,
110 00 Praha 1, Česká republika
www.enterozoo.eu

Poslední revize textu: 2-7/2015.

Užitečné informace o mechanismu působení přípravku EnteroZOO®

Trávicí trakt hraje důležitou úlohu pro zachování zdraví, protože:

- doručuje tělu nezbytné živiny,
- je jednou z cest, kudy se z těla dostávají ven škodlivé látky a toxiny,
- funguje jako bariéra a má imunitní funkci.

Příčiny narušení zdraví a chorobných příznaků

Intenzivní invaze původců infekčních nemocí, toxinů, alergenů a xenobiotik (pesticidů, radiounuklidů, solí těžkých kovů apod.) do trávicího traktu vede k rozvoji žaludečních a střevních infekcí, otrav a alergických reakcí.

Při fungování organismu vznikají škodlivé a toxické metabolity. Část z nich se dostává do střeva, odkud jsou zpravidla vyloučeny společně s výkaly. Některé škodlivé látky však mohou být reabsorbovány do krevního oběhu, transportovány zpět do jater a zůstat v enterohepatickém oběhu.

Nejběžnější příznaky akutní intoxikace jsou zvracení, průjem, projevy alergie a zvýšená tělesná teplota.

Dlouhodobé působení malých koncentrací endogenních nebo exogenních toxinů na organismus vede ke vzniku chronické intoxikace, která se může skrývat za jinými nemocemi zvířat.

Důležitým krokem na cestě k rekonvalescenci, optimálnímu zdraví a dlouhověkosti zvířat je odstranění toxinů a choroboplodných mikroorganismů z trávicího traktu.

EnteroZOO® účinně odvádí toxiny z organismu a zlepšuje zdraví.

Aktivní látkou v přípravku EnteroZOO® je polymerní organokřemičitá sloučenina: polyhydrát polymethylsiloxanu (hydrogel kyseliny metylkřemičité), která má pórovitou strukturu a gelovitou konzistenci.

EnteroZOO® má schopnost selektivní adsorpce, což je dáno určenou, předem nastavenou velikostí jeho pórů. To umožňuje, aby EnteroZOO® vázalo na svém povrchu škodlivé, nikoliv však užitečné látky. Selektivní detoxikace vede k rychlému zlepšení celkového zdravotního stavu, úpravě trávení, zvýšení odolnosti proti infekcím a napomáhá optimálnímu fungování organismu zvířete.

EnteroZOO® velmi efektivně váže patogenní bakterie a jejich toxiny, jakož i rotaviry. V důsledku pak vytváří podmínky pro růst normální mikroflóry a obnovu lokální imunity.

EnteroZOO® neadsorbuje živiny ani vitamíny, vápník nebo další minerály, proto se může podávat zvířeti i dlouhodobě.

EnteroZOO® je velmi bezpečné a mohou jej užívat i mláďata a březí nebo kojící samice.

*Dietetický veterinární přípravek
Schválení ÚSKVBL číslo 080/10/C*

Příbalová informace

Detoxikační gel
EnteroZOO®
Perorální suspenze

Přečtěte si pozorně tuto příbalovou informaci a leták uschovejte, protože obsahuje důležité údaje, na které byste měli dbát při použití přípravku EnteroZOO®. Možná se k němu budete muset vrátit. V případě dalších dotazů se obraťte na tel.: +420 608 837 907 nebo na veterinárního lékaře.

1. Co je EnteroZOO® a k čemu se používá?

EnteroZOO® je inovativní střešní adsorbent (enterosorbent), který působí v trávicím traktu zvířete, kde na sebe váže toxiny, škodlivé látky, patogeny a alergeny a odvádí je z těla ven.

Účinky přípravku EnteroZOO®:

- předchází vzniku toxických reakcí a alergických reakcí nebo je oslabuje
- pomáhá odstranit průjem nebo zkrátit jeho trvání
- odstraňuje příznaky poruch trávení
- pomáhá obnovit užitečnou mikroflóru trávicího traktu
- chrání sliznici trávicího traktu a podporuje hojení poškozené sliznice
- snižuje toxickou zátěž jater a ledvin

EnteroZOO® se zvířatům aplikuje v případě následujících onemocnění:

- akutní průjem různého původu, například bakteriálního, virového (včetně rotaviro-

vého) původu, průjem způsobený otravou z potravy, užíváním antibiotik

- chronický průjem jakéhokoliv původu
- poruchy trávení (dyspepsie)
- narušená střevní mikroflóra (např. v důsledku užívání antibiotik)
- otravy
- chronické onemocnění jater a ledvin doprovázené jejich selháním
- alergická onemocnění
- kožní nemoci

EnteroZOO® mohou užívat i zdravá zvířata za účelem podpory obranného systému organismu, EnteroZOO® napomáhá zvýšení odolnosti organismu zvířete a podporuje zlepšení zdravotního stavu.

EnteroZOO® se nevstřebává do krve a je z těla vyloučeno stolicí do 12 hodin po užití.

2. Jak užívat EnteroZOO®?

Doporučujeme užívat EnteroZOO® již při prvních příznacích nemoci nebo otravy. EnteroZOO® je bez chuti a bez zápachu, zvířata jej obvykle přijímají bez problémů. EnteroZOO® lze zvířatům podávat různými způsoby: přímo do tlamy, přimíchat do krmiva, dát na pamlsěk, rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do dutiny ústní, rozmíchat v malém množství vody do napáječky apod.

Standardní dávkování podle druhu zvířete a váhy:

(orientační množství: 1 kávová lžička = 5 g = 1/2 sáčku, 1 kávová lžička s kopečkem = 10 g = obsah sáčku, 1 polévková lžice

= 15 g = 1 a 1/2 sáčku. EnteroZOO® se nevstřebává, nemusíte se tedy obávat předávkování při omylem podané větší dávce.)

• **psi a štěňata:** do 4 kg 1/2 kávové lžičky 1–3x denně, do 15 kg 1 kávová lžička 1–3x denně, 15–50 kg 1 vrchovatá kávová lžička 1–3x denně, od 50 kg výše 1 polévková lžice 1–3x denně – podávat přímo do tlamy nebo přimíchat do krmiva nebo na pamlsěk nebo rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do tlamy;

• **kočky a kočata:** do 2 kg 1/2 kávové lžičky 1–3x denně, od 2 kg 1 vrchovatá kávová lžička 1–3x denně podávat přímo do tlamy nebo přimíchat do krmiva nebo rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do tlamy;

• **králci, morčata, fretky, nutrie apod.:** 1/2 kávové lžičky 1–3x denně rozmíchat do malého množství napájecí vody nebo podávat rozmíchané v přiměřeném množství vody plastovou stříkačkou do dutiny ústní;

• **křečci, myši, potkaní apod.:** 1/3 kávové lžičky 1–3x denně rozmíchat do malého množství napájecí vody nebo podávat rozmíchané v přiměřeném množství vody plastovou stříkačkou do dutiny ústní;

• **exotické ptactvo:** 1 kávová lžička 1x denně rozmíchat do 1 dcl napájecí vody, každý den připravovat roztok novy;

• **drůbež:** 1 polévková lžice 2x denně rozmíchat do 1l napájecí vody;

• **prasata a selata, skot a telata, kozy a kůzlata, ovce a jehňata, koně a hříbata:** 0,5 g na 1 kg tělesné hmotnosti 3x denně rozmíchat v přiměřeném množství vody a podávat plastovou stříkačkou do dutiny ústní.

Akutní průjem

První dávka – dvě standardní jednorázové dávky, dále jednorázová dávka po každé defekaci. Po zastavení průjmu se doporučuje užívat EnteroZOO® dále po dobu 5 dnů ve standardní dávce podle váhy.

Závažná otrava nebo intoxikace

První dávka – dvě standardní jednorázové dávky a pak standardní dávka každou hodinu po dobu 24 hodin.

Profylaktická detoxikace organismu

1 standardní jednorázová dávka 3x denně po dobu 10–14 dnů.

Aplikace na kůži

EnteroZOO® můžete aplikovat také na postižená místa kůže zvířete při různých zánech, ekzémeh, alergických projevech, poranění kůže apod. Naneste na postižené místo silnější vrstvičku gelu, která se po zaschnutí odrolí nebo si ji zvíře olíže. V těchto případech doporučujeme současně podávání vnitřně i zevně.

Doporučení týkající se délky léčby

V případě akutní otravy se doporučuje užívat EnteroZOO® po dobu 3–5 dnů.

V případě chronických intoxikací a alergických onemocnění se doporučuje užívat přípravek po dobu 2–3 týdnů.

3. Co se stane, když vynechám dávku?

Bez obav pokračujte v užívání přípravku EnteroZOO®.

4. Jaké vedlejší reakce může EnteroZOO® způsobit?

Ve vzácných případech se může objevit zácpa.

5. Užívání přípravku EnteroZOO® v březosti nebo kojitími samicemi

EnteroZOO® je možné užívat v době březosti i kojení.

6. Co se stane, když omylem podám zvířeti větší dávku přípravku EnteroZOO®?

Nebyly hlášeny žádné případy předávkování. Zvířata včetně mláďat dobře snášejí EnteroZOO® i ve větších dávkách.

7. Doplnující informace

Složení: Polymethylsiloxan polyhydrát 60 %, voda čístená 40 %. EnteroZOO® neobsahuje cukr, sladidla, laktózu, lepek, tuky, barviva, ochucovadla a konzervační látky.

Balení: Perorální suspenze, tuba 100 g, sáček 10 g (15 sáčků v balení).

Upozornění: Před použitím tuby dobře protřepajte. Při vytlačování přípravku EnteroZOO® z tuby se může objevit malé množství tekutiny.

Příloha C

KKV

Kompletní krmivo pro výkrm králíků

Složení:

Úsušky píce vojtěšky, pšeničné otruby, slunečnicový extrahovaný šrot, oves, ječmen, jablečné výlisky sušené, cukrovarské řízky, řepkový extrahovaný šrot, uhličitan vápenatý, chlorid sodný, oxid hořečnatý, pšeničná mouka krmná.

Analytické složení v 1kg:

Hrubý protein	15,6 %
Hrubá vláknina	17,2 %
Hrubé oleje a tuky	2,8 %
Hrubý popel	7,0 %
Vápník	0,94 %
Fosfor	0,57%
Sodík	0,19 %

Nutriční doplňkové látky v 1kg:

Vitamíny:

3a672a Vitamín A	12000 mj
E671 Vitamín D3	1500 mj

Stopové prvky:

E1 Síran železnatý monohydrát, jako železo	288 mg
3b603 Oxid zinečnatý, jako zinek	87 mg
E4 Síran měďnatý pentahydrát, jako měď	18 mg
E5 Oxid manganatý, jako mangan	73 mg
3b305 Síran kobaltnatý heptahydrát, jako kobalt	0,41 mg
3b201 Jodid draselný, jako jód	1,2 mg
E8 Seleničitan sodný, jako selen	0,22 mg

Technologické doplňkové látky v 1kg

Antioxidanty:

E321 Butylhydroxytoluen	5,5 mg
E320 Butylhydroxyanisol	1,25 mg

Krmný návod:

Kompletní krmivo je určeno pro výkrm králíků. Zkrmuje se ad libitum při dostatku pitné nezávadné vody. Skladujte v suchu na dřevěných paletách.

Výrobce: **Sehnoutek a synové s.r.o.**
Voleč 143, 53341 Voleč

Schvalovací identifikační číslo provozu: α CZ 800465-01

Ošetřeno proti plísním