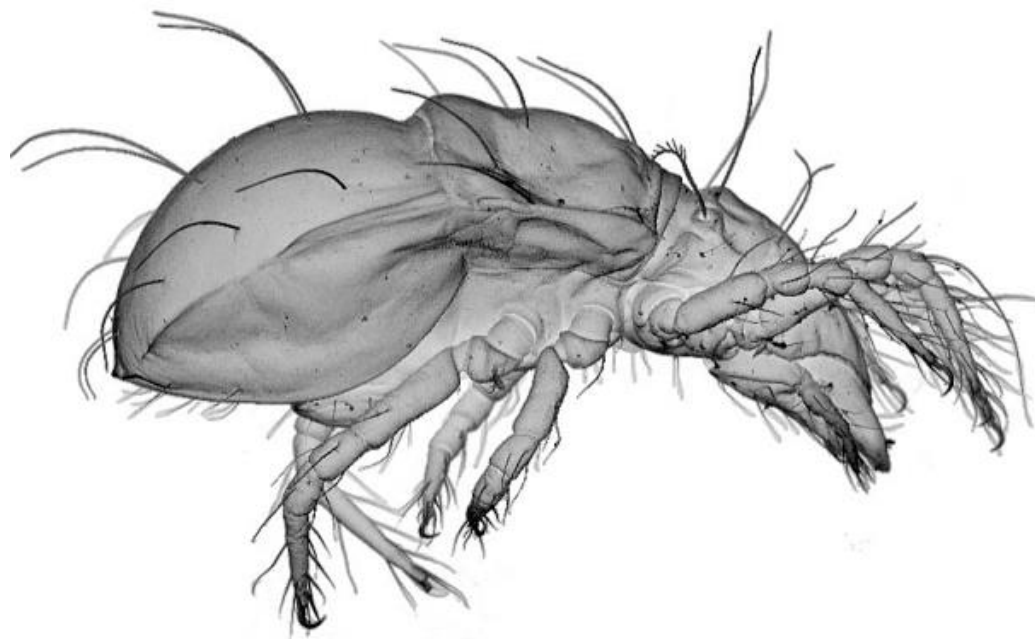


Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Zjištění kontaminace pastvin ovčí cysticerkoidy tasemnic rodu *Moniezia*

Uplatněná certifikovaná metodika

Autoři:

Ing. Jana Truněčková

Ing. Jakub Hlava

prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

doc. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.

dedikace: uplatněná certifikovaná metodika vznikla za podpory MZE ČR,
NAZV č. QI111A199

© 2013

Autorský kolektiv:

Ing. Jana Truněčková
Ing. Jakub Hlava
prof. Ing. Iva Langrová, CSc.
doc. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra zoologie a rybářství, Kamýcká 129, 165 00, Praha 6 Suchbát

Dedikace výsledku typu „N“ - Uplatněná certifikovaná metodika vznikla za podpory MZE ČR, NAZV č. QI111A199

Uplatněná certifikovaná metodika byla Ministerstvem zemědělství schválena dne 27.11. 2013 pod č. 17210/2013-7

Určení publikace:

Publikace je určena pracovníkům v oblasti chovu ovcí. Mezi cílové skupiny lze zařadit především chovatele, chovatelské svazy, řídicí pracovníky, poradce a veterinární lékaře.

Oponenti:

doc. MVDr. Daniela Lukešová, CSc.

Fakulta tropického zemědělství, ČZU v Praze

Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 Suchbát

ISBN 978-80-213-2413-8

Zjištění kontaminace pastvin ovčí cysticerkoidy tasemnic rodu *Moniezia*

Abstrakt

Cílem metodiky je informovat chovatele ovčí o možnostech jak zabránit přemnožení vnitřních parazitů, kteří negativně působí na zdravotní stav a pohodu zvířete. Boj s cizopasníky je účinný tehdy, jsou - li do preventivních opatření zahrnuty poznatky o epidemiologii a biologii cizopasníků, jež jsou podrobně popsány v předkládané metodice. Tasemnice rodu *Moniezia* patří mezi hojně rozšířené a velmi závažné cizopasníky malých přežvýkavců, zejména ovčí. Chovatelé mají tak možnost se seznámit s novými poznatky o přenosu tasemnic rodu *Moniezia* na hostitele, v němž hrají důležitou roli mezihostitelé, kterými jsou půdní roztoči – pancířníci (Oribatida). Kromě jiného nalezne chovatel v této práci i přehled hlavních faktorů, které tento přenos ovlivňují. Metodika dále předkládá podrobný popis a seznámení se se způsoby monitorování kontaminace pastvin infekčními cysticerkoidy tasemnic nacházejících se v mezihostitelích. Tyto způsoby monitorování se mohou chovatelé sami naučit a do budoucna tak bude záležet pouze na nich samotných, zda využijí monitoring ve svém chovu a zamezí nebo alespoň částečně omezí výskyt cizopasníků a předejdou tak zdravotním potížím u zvířat, ale i značným ekonomickým ztrátám.

Klíčová slova: tasemnice, ovce, *Moniezia*, pancířníci, Oribatida, chov

Abstract

Determining of contamination of sheep grazing with tapeworms cysticercoids of the genus *Moniezia*

The aim of this methodology is to inform the sheep breeders about ways to prevent to overgrowth of internal parasites, which affect the health and welfare of the animal. If preventive measures included in the epidemiology and biology of parasites, which are described in detail in the present methodology, the fight is effective with them. Tapeworms from the genus *Moniezia* are one of the very widespread and very serious parasites of small ruminants, especially sheep. Breeders have the opportunity to get acquainted with a new knowledge about the transmission of tapeworms from the genus *Moniezia* to the host, which have an important role in intermediate hosts - soil mites (Oribatida). And the reader will find in this work and an overview of the major factors that affect this transfer. The methodology also gives a detailed description of the ways monitoring of contamination pastures with tapeworms infectious cysticercoids, located in the intermediate host. The breeders can learn these methods of monitoring and in the future they could monitoring their sheep breeds and prevent or at least partially reduce the incidence of parasites and prevent health problems in animals, but loss of profit in breed, too

Key words: tapeworms, sheep, *Moniezia*, soil – mites, Oribatida, breed

Obsah

1. CÍL METODIKY	1
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY.....	2
2. 1. SOUČASNÝ STAV A VÝZNAM TASEMNIC V CHOVU OVCÍ.....	2
2. 2. ČELEDĚ ANOPELOCEPHALIDAE.....	2
2. 2. 1. Rod <i>Moniezia</i>	2
2. 2. 1. 1. <i>Moniezia expansa</i>	2
2. 2. 1. 2. Vývojový cyklus tasemnic rodu <i>Moniezia</i>	3
2. 3. PANCÍŘNÍCI (ACARI: ORIBATIDA) – MEZIHOSITELÉ TASEMNIC	5
2. 3. 1. Obecná charakteristika.....	5
2. 3. 2. Význam pancířníků v ekosystému	6
2. 3. 3. Ekologie pancířníků	7
2. 3. 4. Potravní biologie	9
2. 4. MONITORING KONTAMINACE PASTVIN CYSTICERKOIDY TASEMNIC.....	9
2. 4. 1. Volba vhodného období.....	9
2. 4. 2. Metodika odběru vzorků půdy z pastviny	9
2. 4. 3. Získávání pancířníků ze vzorků půdy	10
2. 4. 4. Determinace pancířníků (Oribatida)	12
2. 4. 5. Znaky čeledí pancířníků (Oribatida)nejčastěji přenášejících tasemnice rodu <i>Moniezia</i>	13
2. 4. 6. Obecná veterinární a chovatelská opatření proti vnitřním parazitům	14
2. 4. 6. 1. Zoohygienická opatření v chovech ovcí proti tasemnicím rodu <i>Moniezia</i> ...	15
3. SROVNÁNÍ "NOVOSTI POSTUPŮ“.....	15
4. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY.....	16
5. EKONOMICKÉ ASPEKTY	156
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	17
7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE.....	20
8. DEDIKACE NA PŘÍSLUŠNÝ PROJEKT.....	21

1. Cíl metodiky

Parazité mohou značně negativně působit na zdravotní stav a pohodu zvířete. Ovce napadené těžkou parazitární infekcí nápadně hubnou, často se u nich objevují průjmy a jiná další onemocnění. Chovatelé ovcí parazitární onemocnění často podceňují a boj s parazity se obvykle omezuje pouze na podání anthelmintik. Odčervování nevhodným přípravkem, v nesprávnou dobu a v nesprávném množství je neúčinné. Boj s cizopasníky je účinný pouze tehdy, když preventivní opatření zohledňuje epidemiologii a biologii cizopasníků, stejně jako management určitého chovu.

Tasemnice rodu *Moniezia* patří mezi hojně rozšířené a velmi závažné cizopasníky malých přežvýkavců, zvláště pak ovcí, u kterých mohou často zavinit uhynutí mladých a oslabených zvířat. Z tohoto důvodu se předkládaná metodika zaměřuje právě na tyto cizopasníky, s cílem seznámit chovatele s biologií a epidemiologií těchto hojných parazitů. Předkladatelům metodiky je známo, že znalosti o těchto cizopasnících jsou v chovatelské veřejnosti velmi kusé. Chovatelé tak mají možnost se seznámit s novými poznatky o přenosu tasemnic rodu *Moniezia* na hostitele. Znalost hlavních faktorů, které tento přenos ovlivňují, způsoby monitorování kontaminace pastvin infekčními cysticerkoidy povedou v konečném důsledku k omezení výskytu těchto závažných cizopasníků v chovu ovcí.

Po prostudování metodiky již záleží na chovatelích samotných, zda budou informace aplikovat ve svých chovech.

2. Vlastní popis metodiky

2. 1. Současný stav a význam tasemnic v chovu ovcí

Rozšíření parazitů u ovcí je stále více diskutovanou skutečností současné doby. Mezi nejčastější endoparazity ovcí se řadí kokcidie rodu *Eimeria*, motolice, tasemnice a některé druhy hlístic. Tasemnice čeledi Anoplocephalidae rodu *Moniezia* patří k nejzávažnějším endoparazitům ovcí u nás i jinde ve světě. Doposud jsou známy dva druhy parazitující u ovcí, a to *Moniezia expansa* a *Moniezia benedeni*.

Oba druhy tasemnic mají nepřímý vývojový cyklus, což znamená, že k dokončení svého vývoje potřebují meziphostitele. V tomto případě jsou meziphostiteli půdní roztoči pancířníci řádu Oribatida. Tito roztoči jsou důležitou součástí půdní fauny, hrají nezastupitelnou úlohu především v rozkladných procesech.

2. 2. Čeleď Anoplocephalidae

Tasemnice z čeledi Anoplocephalidae mají scolex bez rostella. Přísavky jsou velké a taktéž bez háčků. Dospělci mají charakteristicky ploché tělo s poměrně velkými a širokými proglotidy. Živí se střevním obsahem, který vstřebávají celým povrchem těla. Jsou to hermafrodité a vajíčka kladou do střevního obsahu v takzvaných hroznech. Méně často jsou ve výkalech nacházeny samotné články (Beveridge, 1994).

2. 2. 1. Rod *Moniezia*

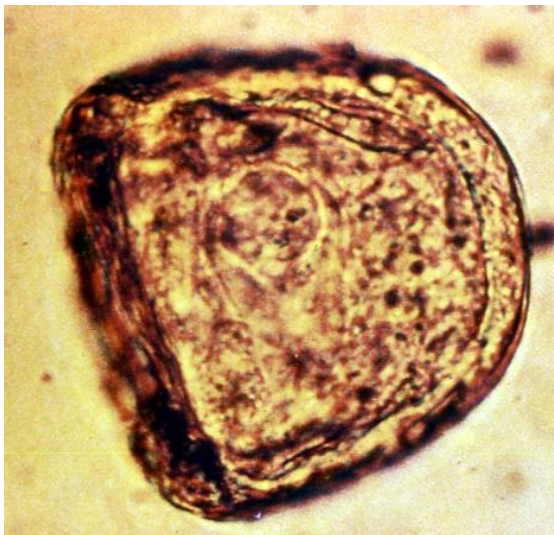
2. 2. 1. 1. *Moniezia expansa*

Moniezia expansa neboli tasemnice ovčí patří k nejběžnějším a nejčastěji se vyskytujícím tasemnicím tenkého střeva malých přežvýkavců (ovce, kozy a skot) v Evropě, Asii, Africe Americe a Austrálii. Tato tasemnice byla zaznamenána i v jihoamerických zemích včetně Peru a Argentiny (Beveridge et al., 1994; Gómez-Puerta, 2008).

Jedná se o poměrně velkého parazita dosahujícího délky 4 – 5 m a šířky 1,5 cm. Výjimečně mohou dosahovat délky až 10 metrů. Tělo má typický protáhlý tvar, většinou je segmentované. Jednotlivé segmenty (proglotidy) jsou velké cca 3 mm.

Scolex je obvykle velký okolo 1 mm a má čtyři trojhranné přísavky opatřené vláknitými pásmy ve tvaru X (Bashtar a kol., 2011; Gunn and Pitt, 2012). Nacházejí se na něm přísavky a háčky sloužící k přichycení k hostiteli. Uprostřed scolexu se nachází apikální část ve tvaru Y.

Pohlavní otvory jsou umístěny po obou stranách těla (Brusca and Brusca, 2003). Vajíčka jsou nepravidelného trojhranného až čtyřhranného tvaru o velikosti 50 – 75 μm (obr. č. 1) a do prostředí se dostávají společně s trusem, ve venkovním prostředí jsou následně pozřeni meziphostiteli (Gunn and Pitt, 2012).

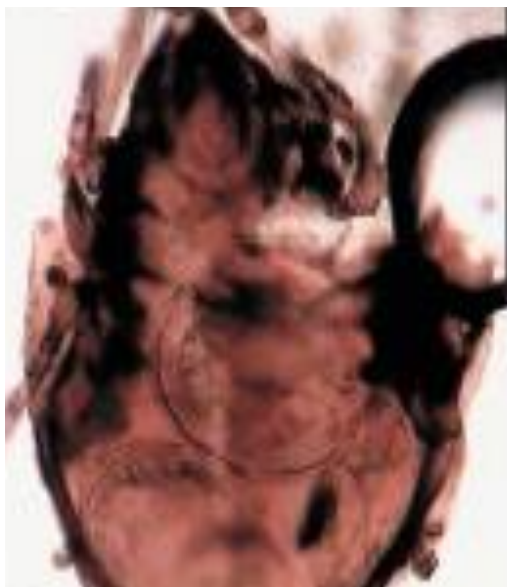


Obr. 1: Vajíčko tasemnice *Moniezia expansa*.

2. 2. 1. 2. Vývojový cyklus tasemnic rodu *Moniezia*

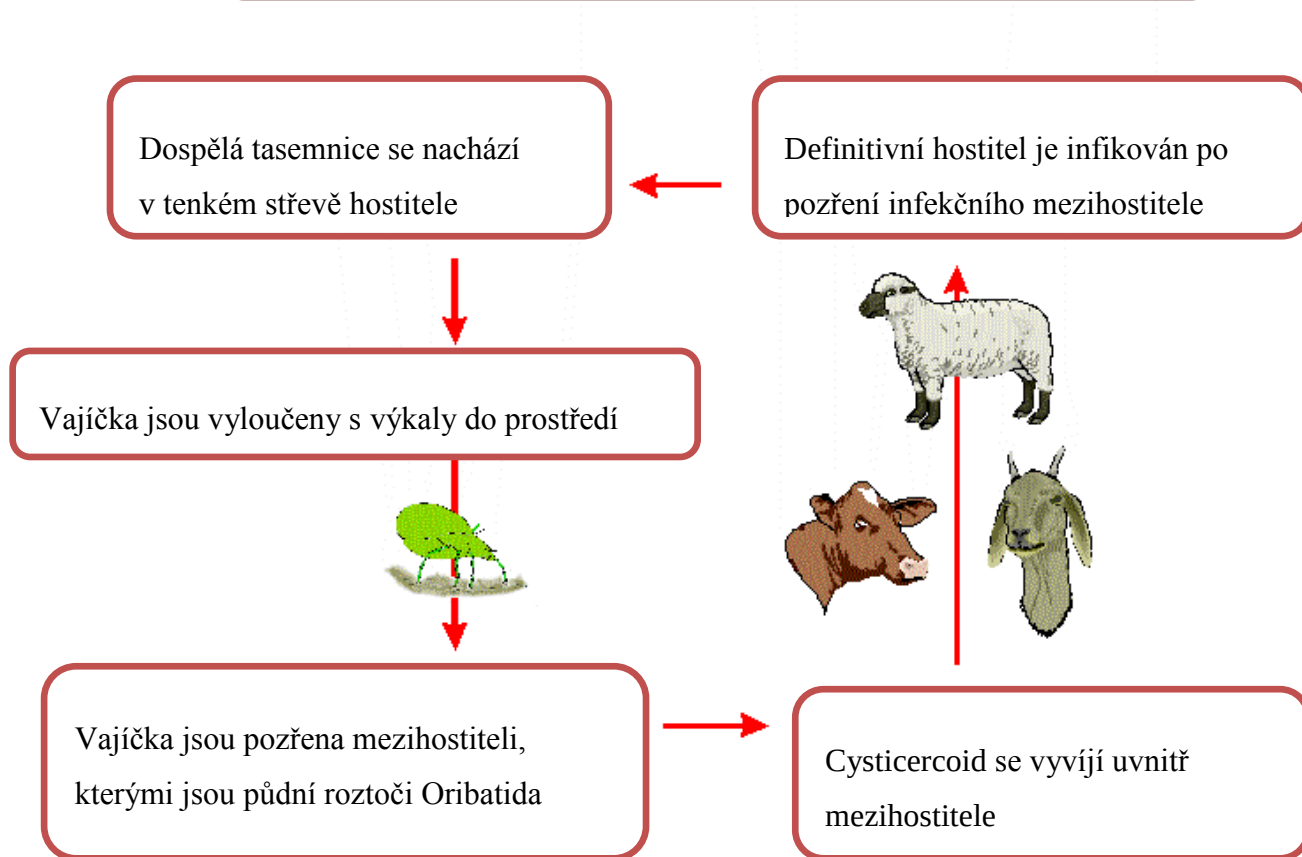
Vývojový cyklus tasemnic rodu *Moniezia* je nepřímý (obr. č. 3). Do vnějšího prostředí se vajíčka dostávají s výkaly. Na pastvině jsou pozřena meziphostiteli, kterými jsou půdní roztoči skupiny Oribatida, a to následujících druhů: *Achipteria coleoptrata*, *A. punctata*, *Adorites ovatus*, *Allogalumna longiplumus*, *Cepheus cepheiformis*, *Ceratopppia bipilis*, *Ceratozetes* spp., *C. gracilis*, *C. mediocris*, *C. minimus*, *Eremaeus hepaticus*, *Eupelops planicornis*, *Euzetes globulus*, *Furcoribula furcillata*, *Galumna* spp., *G. curvum*, *G. elimata*, *G. emarginata*, *G. longipluma*, *G. nervosus*, *G. obvia*, *G. obvius*, *G. virginiensis*, *Hermanniella granulata*, *H. picea*, *Hypozetes* spp., *Liacarus* spp., *L. coracinus*, *Liebstadia* spp., *L. similis*, *Oribatella* spp., *Oribatula minuta*, *O. venusta*, *Parachipteria willmanni*, *Pelops planicornis*, *Peloribates badensis*, *P. curtipilus*, *Pergalumna* spp., *P. ormicarpus*, *P. nervosus*, *Pilogalumna tenuiclavus*, *Ptatynothrus peltifer*, *Protoribates lophotrichus*, *Protoschelohates* spp., *P. seghetti*, *Punctoribates* spp., *P. hexagonus*, *P. puncture*, *Scheloribates chauhani*, *S. funbriatus*, *S. laevigattus*, *S. laticeps*, *S. latipes*, *S. madresensis*, *S. Perforatus*, *S. semidesertus*, *S. zaherii*, *Seutovertex minums*, *Spatiodamaeus subverticillipes*, *Trichoribates* spp., *T. incisellus*, *T. novus*, *T. trimaculatus*, *Unguizates reticulatus*, *Xenillus tegeocranus*, *Zygoribatula cognana*, *Z. elongata*, *Z. exarata*, *Z. lata.*, *Z. longiporosa*, *Z. skrjabini*, *Z. saayedi*, *Z. tadosi* (Denegri, 1993; Gunn and Pitt, 2012).

Poté, co je vajíčko pozřeno mezihostitelem, uvolní se z něho onkosféra a pronikne do tělní dutiny roztoče. Zhruba za 15 – 18 týdnů se vyvine do infekčního stadia cysticerkoidu (obr. č. 2). Roztoči jsou pak ovčí pozřeny společně s pastvou. Cysticerkoid se uvolní v duodenu hostitele a larva proniká do jeho tělní dutiny, v rozmezí 30 – 52 dnů se vyvine v dospělce, který v hostiteli parazituje po dobu 3 – 8 měsíců. Prepatence této tasemnice je okolo 6 týdnů a po 3 měsících hostitele spontánně opouští (Lyons et al, 1997).



Obr. 2: Cysticerkoidy v tělní dutině pancířníka (Akrami et al., 2007).

Životní cyklus tasemnice *Moniezia expansa*



Obr. 3: Vývojový cyklus tasemnice *Moniezia expansa*.

2. 3. Pancířníci (Acari: Oribatida) – Mezihostitelé tasemnic

2. 3. 1. Obecná charakteristika

Oribatida je poměrně pestrý a druhově bohatý řád s celosvětovým výskytem (obr. č. 4 a 5). Jsou významnou složkou dekompozičního (detritového) potravního řetězce v půdě. Druhy, které jsou specifikovány jako mezihostitelé tasemnic, jsou charakterizovány jako příležitostní koprofágové. Ostatní druhy se živí odumřelou tkání vyšších rostlin (Koudela, 2006). Přírodním životním prostředím je pro pancířníky převážně organická vrstva půdy (lesní půda mírného pásma obsahuje cca 20 000 až 400 000 jedinců na 1 m² (Schneider and Maraun, 2005)).

Díky velikosti svého těla, která se pohybuje mezi 0,15 – 2 mm, se řadí do půdní mesofauny. Tělo je pokryto silně sklerotizovanou kutikulou.

Vývojová stádia začínají prelarvami, které jsou vyvinuty již ve vajíčku. Po tomto stádiu následuje vylíhnutí larvy se šesti nohama, po nich následují tři nymfální stádia: protonymfa, deutonymfa a tritonymfa s 8 nohama. V porovnání s ostatními druhy drobných členovců se pancířníci rozmnožují velmi pomalu, obvykle mají jen dvě generace za rok a samice kladou pouze malý počet vajíček (Coleman et al., 2004). Výzkumy prokázaly, že 8 – 9 % pancířníků má schopnost partenogenetického rozmnožování (Norton and Palmer, 1991).



Obr. 4: Dorsální pohled na pancířníka.

Obr. 5: Pohled na ventrální stranu pancířníka.

Jak už bylo naznačeno, výskyt pancířníků je značně rozsáhlý. Nachází se v půdě, přízemní vegetaci, v mechových porostech a v lišejnících (Coleman et al., 2004). Pancířníci se vyskytují nejčastěji ve spodních částech rostlin, s rostoucí hloubkou v půdním profilu jejich hustota a rozmanitost klesá (Chachaj and Seniczak, 2006). Nejvíce se pancířníkům daří v lesích s dobře členěnými organickými vrstvami (Wallwork, 1970). Jen velmi malé množství pancířníků je v obdělávaných a jinak upravovaných půdách.

2. 3. 2. Význam pancířníků v ekosystému

Pancířníci představují v rámci půdní mesofauny jednu z nejpočetnějších skupin, především v lesních, ale i v otevřených biotopech (Wallwork, 1976). Předpokladem jejich

výskytu je i přítomnost organické hmoty v substrátu. Některé výzkumy ukazují výskyt i ve značně specifických podmínkách pouští, na výsypkách z hnědouhelných dolů či v ruderálních biotopech městského prostředí (Weigmann, 1991).

Jsou nejen podstatnou součástí detritového potravního řetězce, ale především jsou důležití v koloběhu živin a ve stimulaci sukcese půdních hub. Přímou či nepřímou se také podílejí na veškerých hlavních půdních procesech a jsou významnými stimulatory kolonizace půdy její mikroflórou (Luxton, 1981).

Stejně významně působí v dekompozici rostlinných zbytků. Zdůrazňovaná bývá zejména regulační a katalytická funkce pancířníků v působení na půdní mikroflóru a dále mají vliv na koloběh N, Ca a P a mnoho dalších důležitých látek v ekosystému (Mc Brayer and Reichle, 1971).

2. 3. 3. Ekologie pancířníků

Výskyt pancířníků v konkrétním biotopu je ovlivněn mnoha činiteli zahrnujících přímé i nepřímé vlivy. Mnoho těchto činitelů či faktorů ovlivňuje morfologické, fyziologické a etologické adaptace. Tyto faktory řídí evoluci druhů, populací i strukturu a funkci jednotlivých společenství. Na vývoj společenstev mají vliv i soubory abiotických i biotických faktorů (Starý, 2008).

Pancířníci značně vnímají vlhkost půdy a celkově lépe snášejí vyšší vlhkost než suché prostředí. Proto došlo ve vývoji k mnoha modifikacím, jako například k vytvoření silně sklerotizované kutikuly (Riha, 1951).

Teplota půdy ovlivňuje složení, dynamiku a aktivitu společenstva roztočů. Závisí na ní intenzita metabolismu i úroveň respirace. Při zvyšování teploty se zvyšuje spotřeba kyslíku a naopak při nižších teplotách je celkový metabolismus utlumen a pancířník postupně upadá do takzvaného stavu strnulosti (Madge, 1965).

Půdní reakce (pH prostředí) nemá na pancířníky přímý vliv, avšak v souhrnu s ostatními faktory může ovlivňovat abundanci (početnost jedinců jednoho druhu na určitém místě) (Lebrun, 1965). Podobně i obsah organické hmoty v půdě ovlivňuje abundanci, většina druhů je totiž vázána na obsah organické hmoty (Karg, 1967).

Sezónní dynamika pancířníků je ovlivněna především plodností a mortalitou, délkou vývojového cyklu, počtem generací v roce a migrační schopností dominantních druhů. V mírném pásu Evropy dosahuje abundance pancířníků v průběhu roku dvou vrcholů, a to na jaře a na podzim. Limitujícím faktorem bývá nejčastěji půdní vlhkost. Výrazného maxima

v oblasti dubových lesů například Belgie dosahují pancířníci v květnu a v říjnu (Lebrun, 1965) naopak Luxton (1981) udává pro společenstva pancířníků bukového lesa Dánska jarní maximum už v únoru až březnu a podzimní až v prosinci. Podzimní maximum výskytu pancířníků úzce souvisí s vrcholem opadu listů.

Průběh teploty půdy ovšem často vykazuje nepřímou úměrnost s průběhem abundance pancířníků, v průběhu léta bývá abundance zpravidla v depresi. Vysoká hladina srážek na jaře zřejmě ovlivňuje kladení vajíček a svlékání jednotlivých vývojových stadií. Na průběh sezónní dynamiky abundance pancířníků má zásadní vliv populační dynamika převládajících druhů, která může, ale nemusí, být synchronizována. Některé druhy pancířníků dosahují jen jednoho maxima v roce. Nejčastěji to mu je buď na jaře, nebo na podzim, ale existují také druhy se stálou populační hustotou (Lebrun, 1971).

Sezónní změny společenstva pancířníků mají významný vliv na epidemiologii tasemnic. Dunn (1978) naznačil, že napadení tasemnicí jsou sezónní a nejvyššího výskytu dosahují v létě a na podzim. Ibarra et al. (1965) uvedl dva obecné vrcholy výskytu pancířníků na pastvinách. Prvního vrcholu dosahují na jaře díky probuzení dospělých a dospívajících nymf po zimě. Dospělci nakladou vajíčka a druhý vrchol pak dosahují až na podzim. Studie Denegri a Alzuet (1992) prováděná na druhu *Moniezia* spp. u ovcí ukázala, že přenos tasemnice byl ovlivněn zvýšenou teplotou, větším množstvím pancířníků a jejich pohlavím a zráním cysticerkoidů (45 – 60 dní při teplotě 23 – 25 °C). Další vliv na sezónní výskyt může mít druhová rozmanitost uvnitř společenství. Nejvíce závislá na klimatu jsou larvální stadia, která hynou, když je vlhkost půdy nízká a naopak prospívají při vysoké vlhkosti (Mitchell, 1977). Tudíž na suchých a písčitých pastvinách je omezen kontakt pancířníků s tasemnicemi. Toto zjištění může být klíčovým ukazatelem pro kontrolu napadení tasemnic (Proudman et al., 1998). Například pancířníci na Novém Zélandu jsou na pastvinách nalézáni po celý rok (Bain and Kelly, 1977).

Velmi důležitá je četnost pancířníků a jejich migrace během dne, kdy se zvířata na pastvině pasou. Tato migrace je ovlivněna různými faktory (teplota, vlhkost atd.), které byly vysvětleny v předešlých podkapitolách. Nejvíce pancířníků se na pastvinách vyskytuje za svítání a za soumraku, naopak nejnižší aktivitu vykazují v poledne (Lizhen et al., 1988). Ovšem ne všechny druhy pancířníků mají omezenou denní aktivitu. Výjimkou je třeba *Galumna virginensis*, mezipřenositel tasemnice *Moniezia expansa*, jenž se na porostu pastvin vyskytuje v průběhu celého dne (Wallwork a Rodriguez, 1961).

2. 3. 4. Potravní biologie

Pancířníci jsou nejčastěji označováni jako fungivoři (živíci se především houbami) a saprofágové (živíci se odumřelými organismy). Luxton (1972) ovšem tvrdí, že většina pancířníků je panfytofágních (potravně nespecializovaní). Toto tvrzení bylo zčásti vyvráceno Schneiderem a Maraunem (2005), kteří označili pancířníky za tzv. vybíravé generalisty. Pancířníci ale také dokážou dlouhou dobu hladovět a eventuálně mohou přežívat na málo výživné potravě.

Sezónní dynamika pancířníků je ovlivněna především výskytem nejhojnějšího druhu a liší se v závislosti na způsobu pastvy a počtu pasených zvířat. Pasoucí se zvířata mohou také ovlivnit i pórovitost půdy, a tak i životní podmínky pancířníků. Další příčinou úbytku hustoty pancířníků na pastvinách je vliv člověka.

2. 4. Monitoring kontaminace pastvin cysticerkoidy tasemnic

2. 4. 1. Volba vhodného období

Odběr se provádí nejlépe opakovaně v jarních či podzimních měsících, brzy ráno nebo v podvečer (6 – 7 hod nebo 19 – 20 hod) za přijatelného počasí. Výběr vhodného období (počasí) pro odběr vzorků je zcela zásadní. Neodebíráme po delší době sucha. Ideální je doba, kdy je vlhko, často mírně prší, avšak půda není zcela rozmáčená. Pro vlastní odběr je nejvhodnější zvolit den, kdy není déšť prudký, ale jen poprchává. Naprosto nevhodné je horké a suché období, kdy pancířníci migrují hluboko pod povrch země.

2. 4. 2. Metodika odběru vzorků půdy z pastviny

Z vybrané pastviny je nejprve nutno odebrat dostatečný počet vzorků půdy tak, aby obsahovaly dostatečný počet půdních roztočů čeledi Oribatida. Optimálně používáme k odběru kombinaci dvou metod. První metoda spočívá v odsátí povrchu země, kde se zvířata běžně pasou. Odsávané místo má velikost čtverce o stranách 30 x 30 cm. Odsávání provedeme za pomoci speciálního luxu 'Vortis' insect suction sampler (obr. č. 6). Možno však také použít běžný komerčně prodáváný akumulátorový/bateriový ruční vysavač s vyndavací nádobou na suché i mokré vysávání o sacím výkonu alespoň 9 W.



Obr. 6: Speciální vysavač na vysávání hmyzu z povrchu země či vegetace

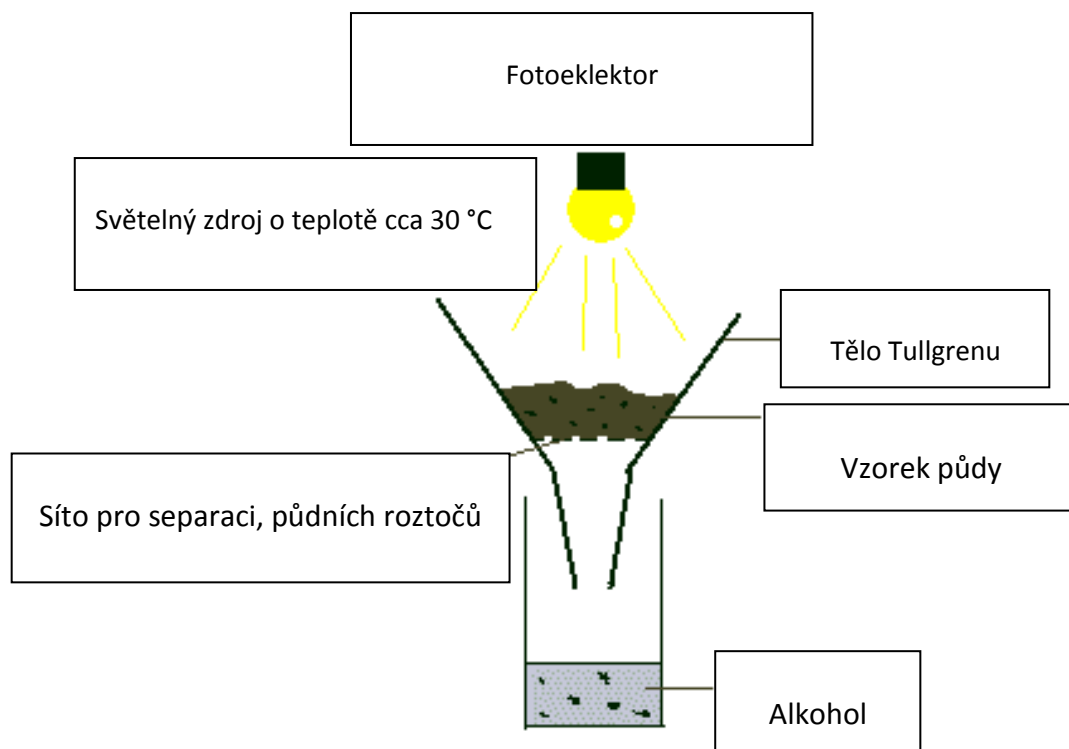
Druhá metoda zahrnuje přímý odběr vzorku zeminy z hloubky 5 cm včetně kořínků rostlin a jejich nadzemních částí. Plocha odebíraného čtverce je o rozměrech 15 x 15 cm.

Takto sebrané vzorky se ihned převezou do laboratoře. Vysáté vzorky se nejprve vyšetří pod binolupou.

2. 4. 3. Získávání pancířníků ze vzorků půdy

Získané vzorky zeminy umístíme nejlépe do fototermoelektorů typu Berlese – Tullgren (obr. č. 7 a 8). Zde je ponecháme po dobu 10 dnů. První 3 dny se nesvítlí a zbylých 7 dní je na zeminu svíceno při teplotě cca 30 °C. Veškerá mesofauna, která se ve vzorku nacházela, prolézá nebo propadá skrze síto, na které byl vzorek umístěn, do nádoby se 75% alkoholem. Je zde využíváno známé ekologie života pancířníků (Oribatida), a sice že migrují před vysycháním půdy do hlubších vrstev, až propadají do nádoby s tekutinou.

Získaný vzorek půdní mesofauny se stejně jako vzorky získané pomocí speciálního vysavače proberou pod binolupou. Oddělí se pouze půdní roztoči skupiny Oribatida, kteří se následně prosvětlí v čisté kyselině mléčné a jsou uchováváni v popsanych nádobkách v 75% alkoholu.



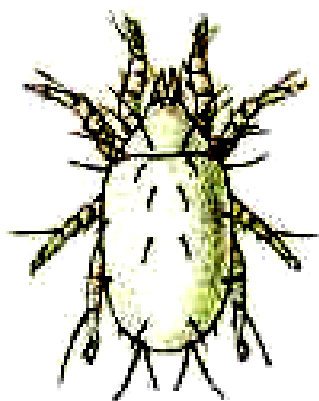
Obr. 7: Schéma principu Berlese – Tullgren extraktoru



Obr. 8: Fototermosteklektor typu Berlese – Tullgren

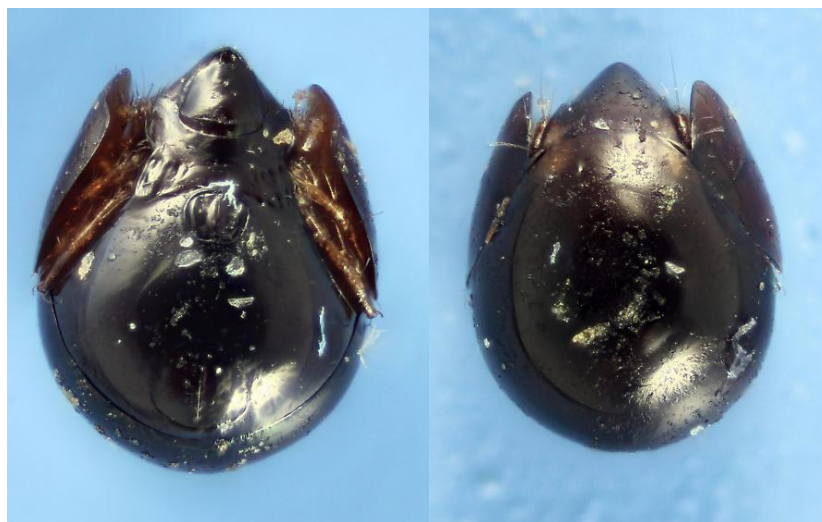
2. 4. 4. Determinace pancířníků (Oribatida)

Oribatida patří mezi roztoče. Roztoči (Acari) (obr. č 9) jsou nejrozmanitějším a druhově nejbohatším řádem pavoukovců. Obvykle jsou značně malí (80 – 1000 μm), avšak některé druhy mohou dosahovat až 2 cm. Vyznačují se nečláňkovaným tělem a jejich chelicery jsou tříčláňkové a klepítkovitě zakončené, nebo pouze jehlicovité (Černý a kol., 1971).

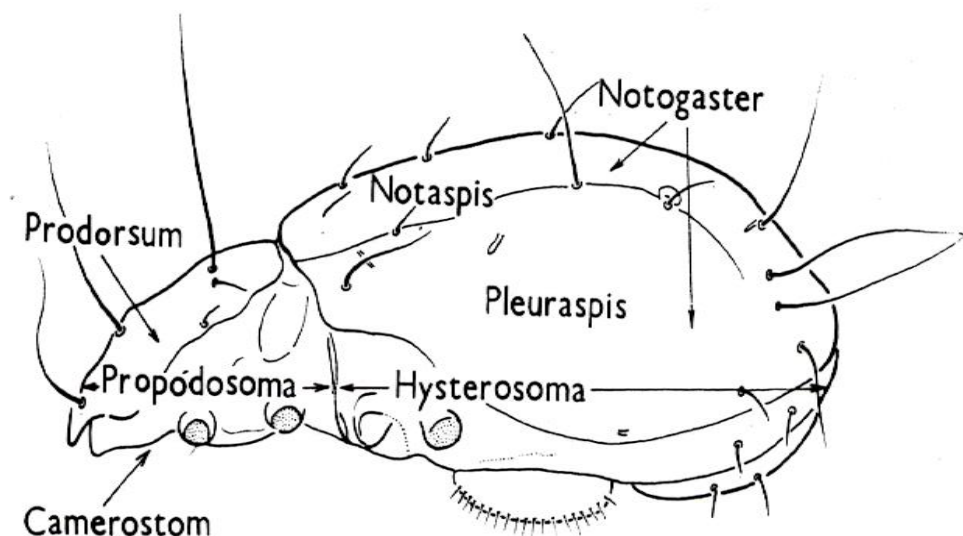


Obr. 9: běžný roztoč *Acarus siro*

Pancířníci (obr. č. 10) na rozdíl od jiných roztočů mají silně sklerotizované tělo a jejich stigmata ústí uvnitř kloubních jamek kyčlí, takže nejsou vně zjevná. Jsou velcí zhruba 0,15 – 2 mm. Tělo je rozděleno na dvě hlavní části – propodosoma a hysterosoma (obr. č. 11) (Černý a kol., 1971; Weigmann, 2006).



Obr. 10: Pancířník (Oribatida) rodu *Galumna*



Obr. 11: Laterální pohled na pancířníka

2. 4. 5. Znaky čeledí pancířníků (Oribatida) nejčastěji přenášejících tasemnice rodu *Moniezia*

Pancířníci mají končetiny složené z 5 volných článků a kolenní články jsou kratší než holenní. Zástupci čeledí, kteří přenášejí tasemnice rodu *Moniezia* se od sebe liší pouhými detaily (sklerotizované tělo, počty chloupků, umístění genitálního a análního otvoru a jejich vzájemné vzdálenosti od sebe, tvarem a velikostí chelicer). Spojení přední a zadní části je sklerotizováno a obě části jsou tak ve většině případů pevně spojeny.

Čeď Galumnidae má kutikulu sklerotizovanou s řídkými chlupy. Charakteristické jsou křídélkovité útvary po stranách těla (obr. 10).

Čeď Oribatulidae má přední a zadní část těla částečně oddělenou. Kutikula těla i krátkých končetin je nejvýše jemně zrnitá.

Čeď Carabodidae mají chodidla s 1 drápkem. Okraje těla jsou nápadně zahnuté na spodní stranu a kutikula je silně sklerotizovaná a má nápadnou skulpturu.

Čeď Eremaeidae mají genitální destičky rozděleny příčnou rýhou a nachází se na nich 4 – 6 párů chlupů. Vrchní část těla je velmi zaoblená, často s malými, do stran čnějícími ramenními lističky.

Čeď Scheloribatidae: dorsální část těla má křídélkovité útvary, zahnuté na spodní stranu (Černý a kol., 1971; Weigmann, 2006).

2. 4. 6. Obecná veterinární a chovatelská opatření proti vnitřním parazitům

Veterinární opatření proti vnitřním parazitům je možno rozdělit na terapii onemocnění a na opatření preventivní. Oba typy opatření jsou založeny na aplikaci antiparazitik, ale použití se liší. Terapie by měla být založena na znalosti biologie, patogenity a klinických příznaků spojených s jednotlivými parazity. Preventivní opatření usiluje o snížení možnosti infekčního napadení vnitřními parazity a zahrnuje vedle preventivní aplikace antiparazitik a koprologického vyšetření trusu, řadu úkonů chovatelského charakteru. Jde tedy o souhrn opatření, který je složen z antiparazitárního plánu a chovatelského managementu.

Vytvoření antiparazitárního plánu by mělo vycházet z dodržování pravidel aplikace a výběru vhodných anthelmintik. Podstatný význam v rámci antiparazitárního programu je výběr antiparazitika, které musí vycházet ze znalosti výskytu jednotlivých skupin parazitů. Dlouhodobé podávání jednoho typu vede obvykle ke zvýšenému výskytu parazitů jiné skupiny. Obecně platí: raději mírně předávkovat, než aplikovat nedostatečnou dávku. Poddávkování umožňuje přežití parazitů, kteří pak stojí u zrodu nové rezistentní populace.

Za velmi důležité se považuje pravidelné střídání anthelmintik. Důležité je používat stejné přípravky pro všechna zvířata v chovu zároveň. Rychlé střídání anthelmintik během roku umožňuje růst rezistence na více anthelmintik najednou. Dlouhodobé používání jednoho nebo více přípravků jedné skupiny anthelmintik vede rovněž k rozvoji rezistence. I nová zvířata mohou být původci rezistentních parazitů, kteří se takto snadno zavlečou do chovu. Proto je nezbytné tyto jedince oddělit a do stáda vpustit až po dehelmintizaci.

Chovatelský management zahrnuje péči o pastviny, výběhy a dodržování zoohygienických zásad s cílem přerušit vývojový cyklus parazitů. Péče o pastviny zahrnuje sběr výkalů především za vlhkého počasí. Tento postup vede k výraznému snížení počtu larev na pastvině. Ideální je však sběr výkalů každý druhý den, tedy před vylíhnutím vajíček. Další metodou je vláčení pastvin, které má praktický význam za suchého počasí, kdy redukuje počet larev. Naopak vláčení za vlhka vede k rovnoměrnému šíření larev po celé pastvině. Snadnou metodou redukce larev je střídání pastvin s jinými druhy býložravců. Ovšem asi největší negativní dopad na populaci parazitů má rozdělení pastviny na menší celky. Běžná péče o pastvu, jako je sečení nedopasků, přesunování napajedel, nespásání vlhkých míst, pasení za sucha po oschnutí rosy a střídání věkových kategorií také snižují možnost šíření parazitů.

Základní zásady dodržování hygieny ve stáji, kam patří udržování čistoty napáječek a žlabů, nezkrmování sena znečištěného trusem a denní odklizení výkalů, jsou také velmi

důležitými faktory narušujícími vývojový cyklus parazitů. Zásoby krmiva a zdroje vody musí být umístěny v dostatečné vzdálenosti od hnojiště, aby nedošlo ke kontaminaci parazity (Bodeček a Koudela, 2008).

2. 4. 6. 1. Zoohygienická opatření v chovech ovcí proti tasemnicím rodu *Moniezia*

- Přísné dodržování karantény nových zvířat. Do chovu musí být zařazena jen zvířata odčervená a zbavená veškerých cizopasníků, zvláště pak tasemnic. Kontrola se provádí po uplynutí doby účinku anthelmintika koprologicky.
- Pravidelně kontrolovat výkaly zvířat, zda se v nich neobjevují části tasemnic, provádět koprologická vyšetření, zvláště u mláďat majících průjem. V pozitivních případech ihned aplikovat vhodné léčivo.
- Přísné dodržování zoohygieny. Po aplikaci léčiva je doporučeno zvířata držet min 1, lépe 2 dny ve stáji. Výkaly z této stáje je nutné sterilovat (dekontaminovat), např. vařící párou, dlouhodobým kompostováním atd. V žádném případě nelze tyto výkaly využít na hnůj a následně jím hnojit pastviny či místa, kde je předpoklad pasení přežvýkavců.
- Jestliže víme, že pastvina je kontaminovaná pancířníky s cysticerkoidy tasemnic, pást na této pastvině koně, nikoli přežvýkavce. Když nelze jinak, pouštět zvířata na pastvinu pouze za suchých dnů, nikoli při deštivém počasí.
- Pokud možno sbírat výkaly ze stájí i z pastvin.

3. Srovnání "novosti postupů"

V metodice jsou uvedeny nové metodické postupy a výsledky pro zjištění kontaminace pastvin ovcí cysticerkoidy tasemnic rodu *Moniezia*, a boji proti těmto parazitům. Návod jak eliminovat nebo alespoň snížit výskyt těchto parazitů v chovech ovcí. Uváděné informace jsou výsledkem výzkumné činnosti autorů a výsledkem systematického studia vědecké parazitologické literatury na dané téma, umožňují zpřesnění postupů s cílem zajištění vyšší přesnosti na straně jedné a použitelnosti mezi chovateli na straně druhé.

4. Popis uplatnění metodiky

Metodika bude vhodnou pomůckou pro zemědělské podnikatele, zejména pro chovatele ovcí, pro veterinární pracovníky a pro uplatnění progresivních technologických postupů v odčervování zvířat s cílem jeho zefektivnění.

Předložená publikace poskytne informace chovatelům zvířat, poradcům, pracovníkům v živočišné výrobě i v zájmových chovech popř. zoologických zahradách. Výsledky jsou také využitelné v procesu průběžného vzdělávání a v pedagogické činnosti.

5. Ekonomické aspekty

Tasemnice rodu *Moniezia* způsobují v chovech značné ekonomické ztráty. Dle dlouhodobé osobní zkušenosti autorů jsou stáda ovcí v České republice promořeny těmito cizopasníky ze 40 – 90 %. A tasemnice jsou také jedním z nejčastějších důvodů úhynu mladých kusů. Ve stádech, kde se neprovádí důsledná antiparazitární opatření, se úhyn mladých kusů pohybuje od 20 – 40 %. Z toho tasemnice jsou příčinou minimálně v 50 % případů. To pro každých 100 narozených jehňat (při průměrné ceně 1000 Kč za půlroční jehně, u chovných zvířat až 5000 Kč) znamená ztrátu 20 000 – 40 000 Kč (u chovných zvířat až 200 000 Kč). K tomu je nutno připočíst nižší přírůstky a obecně nižší užitkovost přeživších ovcí, náklady spojené s odklizením kadaverů, a v neposlední řadě kontaminaci prostředí, která je nebezpečím zvláště pro mladá zvířata. V tomto případě je rozhodně výhodnější zvířata pravidelně odčervovat, dodržovat doporučení této metodiky a předejít tak ekonomickým ztrátám. Finanční náklady na nákup odčervovacího přípravku (např. Panacur) pro stádo o 100 ks se ročně pohybují v rozmezí 2 500 – 3 500 Kč.

6. Seznam použité související literatury

Akrami, M. A., Saboori, A., Eslami, A. 2007. Observations on oribatid mites (Acari: Oribatida) servis as intermediate host sof *Moniezia expansa* (Cestoda: Anoplocephalidae) in Iran. *Internat. J Acarol.* Vol. 33, No. 4. 365 – 369.

Bain, S. A., Kelly, J. D. 1977. Prevalence and pathogenicity of *Anoplocephala perfoliata* in a horse population in South Auckland. *New Zealand Veterinary Journal.* 25, 27- 28.

Bashtar, A. R., Hassanein, M., Abdel – Ghaffar, F., Al-Rasheid, K., Hassan, S., Mehlhorn, H., AL-Mahdi, M., Morsy, K., Al-Ghamdi, A. 2011. Studies on monieziasis of sheep I. Prevalence and antihelminthic effects of some plant extracts, a light and electron microscopic study. *Parasitol Res* 108. 177 – 186.

Beveridge, I. 1994. Family Anoplocephalidae Cholodkovsky, 1902. In *Keys to the cestode parasites of vertebrates*, L. F. Khalil, A. Jones, and R. A. Bray (eds.). CAB International, Cambridge, U.K., p. 315–366.

Bodeček, Š., Koudela, B. 2008: Veterinární a chovatelská opatření proti vnitřním parazitům u koní. *Aktuální parazitózy koní.* 24 – 34.

Brusca, R., Brusca, G. 2003. *Invertebrates.* Sunderland, MA: Sinauer Associates. second edition. p 965. ISBN: 0 - 87893 - 097 - 3.

Coleman, D. C., Crossley, D. A., Hendrix, P. F. 2004. *Fundamentals of soil ecology.* 2. edition. Academic Press.

Černý, V., Bartoš, E., Boczek, J., Daniel, M., Dusbábek, F., Kunst, M., Láska, F., Miller, F., Rosický, B., Samšínák, K., Šilhavý, V., Šlais, J., Verner, P. 1971. *Klíč zvířeny. ČSSR díl IV.* Academia Praha. 603 s.

Denegri, G. M., Alzuet, A. B. 1992. Seasonal variation of oribatid mite (Acarina) populations and their relationship to sheep cestodiasis in Argentina. *Veterinary Parasitology.* 42, 157-161.

Denegri, G. M. 1993. Review of oribatid mites as intermediate hosts of tapeworms of the Anoplocephalidae. *Exp. Appl. Acarol.*, 17:567-580.

Dunn, A. M. 1978. *Veterinary Helminthology* 2nd Edition. William Heinemann Medical Books LTD, London, 323 pp.

Gómez - Puerta, L. A., Lopez - Urbina, M. T., González, A. E. 2008. Occurrence of *Moniezia expansa* (Rud, 1810) Blanchard, 1891 (Cestoda: Anoplocephalidae) in domestic pig (*Sus scrofa domestica* Linnaeus, 1758) in Perú. *Vet. Parasitologie* 8 (4): 380–381.

Gunn, A., Pitt, S. J. 2012. *Parasitology: An Integrated Approach*. John Wiley & Sons. p. 456. ISBN: 9780470684245.

Chachaj, B., Seniczak, S. 2006. Seasonal dynamics of the density of oribatida (acari in a lowland meadow and pastures. *BIOLOGICAL LETT.* 43(2): 153–156.

Ibarra, E. L., Wallwork, J. A., Rodriguez, J. G. 1965. Ecological studies of mites found in sheep and cattle pastures. I. Distribution patterns of oribatid mites. *Annual Entomol Society America*. 58(2), 153-159.

Karg, W. 1967. Synökologische Untersuchungen von Bodenmilben aus forstwirtschaftlich und landwirtschaftlich gehetzten Boden. - *Pedobiologia*, 7. 198-214.

Koudela, B. 2006. *Anoplocephala perfoliata* – skrytý parazit koní, Aktuální parazitózy koní, *Veterinářství*. (56). 24-28.

Lebrun, P. 1965. Contribution a l'étude écologique des Oribates de la litiere dans une foret de Moyenne-Begique. *Mem. Inst., Roy., Sci.Nat., Belg.*, p. 153. 1-96.

Lebrun, P. 1971. Écologie et biocénétique de quelques peuplement d' Arthropodes édaïques. - *Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 165: 1-203.

Lizhen, W., Jinghong, Z., Xinhua, W. 1988. Ecology of oribatid mites in the pasture of Xinjiang 124th state farm, Kuitun, Xinjiang. *ACTA Zoologica Sinica*. 34 (1), 52-57.

Luxton M. 1972. Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. I. Nutritional biology. *Pedobiologia* 12, 434–463.

Luxton, M. 1981. Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soils VI., Seasonal population changes. - *Pedobiologia*, 21: 387-409.

Lyons, E. T., Tolliver, S. C., Drudge, J. H., Collins, S. S. 1997. Tapeworms in horses. University of Kentucky. College of Agriculture. Cooperative Extension Service Agriculture, Home Economics, 4-H, Development. *Vet.* 32.

Madge, D. S. 1965. Leaf fall and litter disappearance in a tropical forest, *Pedobiologia*, 5: 273-288.

Mc Brayer, J. F., Reichle, D. 1971. Trophic structure and feeding rates of forest soil invertebrate populations. - *Oikos*, 22: 381-388.

Mitchell, M. J. 1977. Life history strategies of oribatid mites. In: Dindal, D. L. (Ed.), *Biology of Oribatid Mites*. State University of New York, Syracuse, pp. 65-67.

Norton, R. A., Palmer, S. C. 1991. The distribution, mechanism and evolutionary significance of parthenogenesis in oribatid mites. In: Schuster R., Murphy P. W. (Eds.) *The Acari: Reproduction, Development and Life-history Strategies*. London: Chapman and Hall, p. 107-136.

Proudman, C. J., French, N. P., Trees, A. J. 1998. Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse. *Equine Vet. J.* 30. 194-199.

Riha, G., 1951. Zur Ökologie der Oribatiden in Kalksteinböden. *Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 80, 407–450.

Schneider, K., Maraun, M. 2005. Feeding preferences among dark pigmented fungal taxa ("Dematiacea") indicate limited trophic niche differentiation of oribatid mites (Oribatida, Acari). *Pedobiologia* 49. 61-67.

Starý, J. 2008. *Pancířníci (Acari: Oribatida) Šumavy a Krkonoš*, Ústav půdní biologie, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice.

Wallwork, J. A., Rodriguez, J. G. 1961. Ecological studies on oribatid mites with particular reference to their role as intermediate hosts of Anoplocephalid cestodes. *Journal of Economic entomology*. 54(4), 701-705.

Wallwork, J. A. 1970. *Ecology of Soil Animals*. London. McGraw-Hill. p. 283, RN: 19706605798.

Wallwork, J. A. 1976. *The Distribution and Diversity of Soil Fauna*. London, New York, San Francisco: Academic Press. p. 355.

Weigmann, G. 1991. Oribatid communities in tansects from bogs to forests in Berlin indicating the biotope qualities. In: Dusbábek F., Bukva V. (eds.), *Modern Acarology*, Vol. 1. - Academia, Praha. 359-364.

Weigmann, G. 2006. *Hornmilben (Oribatida)*. Keltern: Goecke & Evers. 520 p. ISBN 978-3-937783-18-5.

7. Seznam publikací, které předcházely metodice

Hlava, J., Barták, M., Frydrych, J., Cagaš, B., Rotrekl, J., Kolařík, P. 2010. Arthropod diversity in agrosystems under different management – a two year experiment. Workshop on Animal Biodiversity. Jevany. Czech Republic. 7.7.2010. 36–45 ISBN: 978-80-213-2146-5.

Hlava, J., Krupauerová, A., Barták, M. 2013. Arthropod diversity in agrosystems under different management. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 44 (2). 85–89.

Jankovská I., J. Vadlejch, J. Száková, D. Miholová, P. Kunc, I. Knížková, I. Langrová (2010): Experimental studies on the lead accumulation in the cestode *Moniezia expansa* (Cestoda: *Anoplocephalidae*) and its final host (*Ovis aries*). *Ecotoxicology* 19 (5): 928-932.

Jankovská I, Vadlejch J, Száková J, Miholová D, Kunc P, Knížková I, Čadková Z, Langrová I. 2010. Experimental studies on the cadmium accumulation in the cestode *Moniezia expansa* (Cestoda: Anoplocephalidae) and its final host (*Ovis aries*). *Experimental Parasitology*, 126(2):130-4.

Jankovská I, Száková J, Lukešová D, Langrová I, Válek P, Vadlejch J, Čadková Z, Petrtýl M. 2012. Effect of lead in water on the absorption of copper, iron, manganese and zinc by sheep (*Ovis aries*) infected with sheep tapeworm (*Moniezia expansa*). *Experimental Parasitology*, 131(1):52-6.

Jankovská, I., Lukešová, D., Száková, J., Langrová, I., Vadlejch, J., Čadková, Z., Válek, P., Petrtýl, M., Kudrnáčová, M. 2011. Competition for minerals (Zn, Mn, Fe, Cu) and Cd between sheep tapeworm (*Moniezia expansa*) and its definitive host sheep (*Ovis aries*). *Helminthologia*. 48 (4): 237-243.

Makovcová, K., Jankovská, I., Vadlejch, J., Langrová, I., Lytvynets, A. 2008. The contributions to the epidemiology of gastrointestinal nematodes of sheep with special focus on the survival of infective larvae in winter conditions. *Parasitology Research*, 104(4):795-9.

Verstraeten, G., Hlava, J., Muys, B., Verheyen, K. 2011. Soil, litter and herb layer changes after conversion to spruce monocultures. 41st Annual Meeting of the Ecological Society of Germany. Austria and Switzerland. Oldenburg, Germany.

Verstraeten, G., Hlava, J., Muys, B., Verheyen, K. 2011. Veranderingen in bodem- en strooiselkenmerken bij de omvorming van gemengd loofhout naar fijnspar. Starters in het Bosonderzoek 2011. Brussels.

Verstraeten, G., De Schrijver, A., Hlava, J., Wuyts, K.; Schelfhout, S., Verheyen, K., Muys, B. 2013. The biogeochemical effects of deciduous to coniferous forest conversion differ along a gradient of soil buffering capacity. Soil Biology & Biochemistry. *přijato po revizi*.

Ostatní výstupy RIV – užité vzory, prototypy, patenty:

Vyšetřovací komůrka pro parazitologické využití

Původci: Hlava, J., Vadlejch, J.

Roztok pro dlouhodobé expozice do Moerickeho misek s možností preparace nasucho

Původci: Barták, M., Kubík, Š., Hlava, J., Krupauerová, A.

8. Dedikace na příslušný projekt

Zpracováno v rámci řešení výzkumného projektu NAZV č. QI111A199.