

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

*Vliv využití separátu hovězí kejdy jako plastického steliva na vybrané ukazatele pohody zvířat.*

Influence of bovine manure separator used as a plastic litter on selected indicators of animal welfare.

Autor disertační práce:  
Ing. Jana Šťastná

Vedoucí disertační práce:  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

# AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

**Doktorand:** Ing. Jana Šťastná

**Studijní program:** Zootechnika

**Studijní obor:** Obecná zootechnika

*Název práce: Vliv využití separátu hovězí kejdy jako plastického steliva na vybrané ukazatele pohody zvířat.*

**Školitel:** prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

**Oponenti:** doc. MVDr. Josef Illek, DrSc.  
doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.  
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.

Obhajoba disertační práce se koná dne 12.12.2012 v 10:00.hod. v místnosti vědecké rady ZF JU v Českých Budějovicích.

S disertační prací se lze seznámit na studijním oddělení Zemědělské fakulty JU v Českých Budějovicích.

prof. Ing. Václav Řehout, CSc.  
předseda oborové rady Obecná zootechnika ZF JU v Českých Budějovicích

**Disertační práce vznikla za podpory grantu NAZV 1G58053**

## Obsah

1	Úvod.....	4
2	Cíle disertační práce .....	6
3	Materiál a použité metodické postupy.....	6
3.1	Plastické stelivo.....	6
	<b>3.1.1 Výroba plastického steliva ze separátu kejdy skotu .....</b>	<b>6</b>
	<b>3.1.2 Kontrola průběhu termického působení .....</b>	<b>7</b>
3.2	Metodický postup mikrobiologického vyšetření plastického steliva .....	7
3.3	Metodický postup hodnocení zdravotního stavu dojnic.....	8
3.4	Metodický postup hodnocení čistoty povrchu těla dojnic.....	8
3.5	Metodický postup etologických pozorování a jejich analýzy .....	8
3.6	Metodický postup měření mikroklimatických podmínek .....	8
3.7	Metodický postup hodnocení kvality mléčné produkce.....	9
3.8	Zpracování naměřených dat .....	9
4	Výsledky a diskuze.....	10
4.1	Výsledky mikrobiologického vyšetření .....	10
4.2	Výsledky laboratorních analýz tělesných tekutin dojnic.....	11
4.3	Výsledky sledování zdravotního stavu dojnic.....	12
4.4	Hodnocení čistoty povrchu těla dojnic .....	13
4.5	Analýza etologických pozorování .....	13
4.6	Výsledky monitoringu mikroklimatu ve sledovaných stájích.....	14
4.7	Sledování kvality mléka z pokusné a kontrolní skupiny dojnic.....	15
4.8	Ekonomické vyhodnocení technologie využití separátu hovězí kejdy jako plastického steliva .....	16
5	Závěr.....	17
6	Summary .....	18
7	Použitá literatura .....	19

# 1 Úvod

Zájem veřejnosti je v posledních několika letech zaměřen na problematiku týkající se negativního působení zemědělství na přírodu. Příčiny lze nacházet ve struktuře, technologii zemědělské výroby a také v neukázněnosti při práci s přírodními zdroji. V této době jsou a budou aspekty životního prostředí v zemědělství a zemědělské politice stále důležitější, a to jak v ČR, tak i v dalších zemích EU. Vstupem do EU převzala ČR řadu závazků a směrnic, které upravují přístup a odpovědnost všech výrobců k životnímu prostředí. Tento trend musí respektovat také zemědělství jako celek, zvláště pak živočišná výroba, která je z pohledu ochrany životního prostředí největším znečišťovatelem, zvláště v oblasti ovzduší a vod. Současně je v EU v chovech hospodářských zvířat věnována velká pozornost welfare zvířat. Z těchto důvodů je nutné velmi uvážlivě přistupovat k výzkumu, ověřování a zavádění nových technologií, které mohou výrazně snižovat zátěž jedné složky životního prostředí, ale druhou neúměrně zhoršit. Je nutné vycházet z filozofie směrnice Rady 96/61/EC (IPPC), která požaduje, aby se již v průběhu celého technologického procesu omezoval vliv znečištění a nebylo nutné budovat nákladná koncová zařízení na jeho likvidaci. Zároveň je požadováno, aby se snižovaly vstupy energií a materiálů. V živočišné výrobě, v současné době věnována velká pozornost uplatnění kejdy tak, aby nebyla chápána pouze jako odpad, ale aby byla následně zhodnocena v další zemědělské činnosti. Je tedy nezbytně nutné minimalizovat či likvidovat plošné zdroje znečištění optimalizací (omezením aplikovaných herbicidů, hnojiv) nebo snížením hustoty hospodářských chovaných zvířat na 1 ha orné půdy a snižováním emisí dusíku do ovzduší. Je také nutné likvidovat či minimalizovat jednotlivé zdroje znečištění životního prostředí, obzvláště vodních zdrojů omezováním průmyslové výroby a výstavbou čistíren odpadních vod.

Na celkové produkci zemědělských odpadů se značnou měrou podílejí odpady ze živočišné výroby – ročně se vyprodukuje 48 miliónů tun a tím odpady ze živočišné výroby představují po průmyslu druhý největší zdroj odpadů. Je tedy důležité, aby producenti i chovatelé věnovali zvýšenou pozornost těmto problémům. Tyto problémy se totiž stávají významnými předpoklady pro limitování dalšího rozvoje celého odvětví. Dochází k paradoxní situaci, kdy na jedné straně je kejda brána jako odpad, na druhé straně je řazena mezi organická hnojiva, které mají svůj energetický, ekonomický a biologický potenciál, jež je nutno využít. Kejda představuje organominerální, komplexní hnojivo s hnojivou vysokou účinností, kterou lze srovnat s chlévským hnojem.

Za nejvýhodnější je považováno bezstelivové ustájení s výkalovou koncovkou a následným hnojivářským využitím kejdy z důvodů kultury a hygieny práce a ekonomické efektivity. Bezstelivové stáje jsou provozně o 30 - 40 % levnější ve srovnání se stelivovými provozy.

V zemědělství České republiky, v rozporu s celosvětovou tendencí, nastal v posledním desetiletí objektivně nezdůvodnitelný odklon od bezstelivového ustájení, který přetrvává dodnes. Za příčinu odklonu od bezstelivových stájí je možné považovat vysokou produkci kvalitní kejdy nadměrně zředěné vodou, nevyřešené systémy podroštového odkluzu kejdy, možnost přítomnosti těžkých kovů, nedostatek skladovacích kapacit a nesprávná lokalizace bezstelivových provozů bez vazebného propojení na půdu a nerespektování jejich specifických podmínek.

Je nutné zdůraznit, že dané problémy a potíže lze odstranit a poté tedy vytvořit tak potřebný komplex podmínek pro racionální využití kejdy. Lze hovořit o komplexu podmínek technologických (systémy zpracování kejdy, systémy ustájení, skladovací prostory apod.), organizačních (kvalita, způsob a doba aplikace kejdy, max. hustota zvířat na 1 ha orné půdy apod.), legislativních (Zákon o hnojivech a hnojení, Zákon o vodním hospodářství, mezinárodní dohody apod.), personálních (zodpovědná a kvalitní práce, know-how) apod.

Moderní boxové ustájení dojnic využívá pro pohodu zvířat při jejich ležení tzv. „matrace“ – tedy gumové podložky, které jsou částečně elastické a umožňují zvířatům izolované a pohodlnější uléhání, ne pouze na holém betonu. Z hlediska welfare však ani toto řešení není zcela ideální. Vzhledem k tomu, že tradiční stelivový materiál nemusí být na farmách chovu skotu plně k dispozici, je nutné hledat vhodný stelivový materiál s dobrou plasticitou, dovolující měkce kopírovat tělní povrch uléhajícího zvířete oproti tvrdé podložce stájové podlahy. Příhodným médiem je separát kejdy skotu, speciálně upravený pro potřeby stlaní a přistýlání v boxech.

Zpětné využití exkrementů zvířat ve stájových prostorách jako podestýlka je ovšem spojeno s rizikem mikrobiální kontaminace prostředí. Exkrementy zvířat mohou být nositelé patogenních mikroorganismů a původci různých onemocnění bakteriálního, virového, plísňového nebo parazitárního původu. Vztít v úvahu toto riziko je zvláště důležité v chovech dojnic, kdy struky vemene dojnice jsou vystaveny přímému kontaktu se separátem a možnost kontaminace a rozvoje onemocnění je velmi vysoká. Tím následně vzniká i možnost kontaminace produktů určených pro lidskou spotřebu – zejména mléka, případně masa, s negativním dopadem na hygienu a bezpečnost potravin.

## **2 Cíle disertační práce**

Hlavním cílem disertační práce bylo porovnání vlivu slamnaté podestýlky a plastického steliva ze separované hovězí kejdy ve stelivových systémech chovu dojníc na vybrané ukazatele kvality stájového prostředí, na chování dojníc a na čistotu povrchu jejich těla.

S tím úzce souvisejí dva dílčí cíle, a to:

- Ověření vlivu termických procesů probíhajících v separátu hovězí kejdy při jeho kompostování (při jeho úpravě na plastické stelivo) s ohledem na jeho hygienizaci
- Ověření, zda při uplatnění plastického steliva v chovech dojníc nedojde ke zhoršení mikroklimatických podmínek ve stáji, zvýšení výskytu patogenních agens ve stájovém prostředí, k negativnímu ovlivnění čistoty povrchu těla dojníc, ani ke snížení mléčné produkce či zhoršení její kvality.

Veškeré experimenty byly prováděny ve snaze potvrdit vědeckou hypotézu, že ze separátu hovězí kejdy je možné vyrobit takové plastické stelivo, které bude mít vliv na zlepšení welfare ustájených dojníc a nebude zvyšovat jejich infekční rizika.

## **3 Materiál a použité metodické postupy**

### **3.1 Plastické stelivo**

#### **3.1.1 Výroba plastického steliva ze separátu kejdy skotu**

Výroba plastického steliva spočívá v odseparování tuhého podílu (separátu) ze surové kejdy a jeho tepelném ošetření při kontrolovaném mikrobiálním kompostování v pásových hromadách.

Technologická linka pro výrobu plastického steliva na středisku Petrovice sestává ze separátoru kejdy, nakladače, překopávače kompostu, zařízení pro monitoring průběhu kompostovacího procesu a prosévacího zařízení.

### **3.1.2 Kontrola průběhu termického působení**

Ve finálních kompostech (tedy plastickém stelivu) byla vždy stejným postupem laboratorně kontrolována účinnost termického působení. Vzorky finálních kompostů byly odebrány podle schválené metodiky (směsný vzorek z 5 odběrových míst v jedné kompostovací hromadě) a transportovány v chladícím zařízení do laboratoře VÚZT, v.v.i. nebo SVÚ České Budějovice. Do 24 hodin od odběru vzorků bylo provedeno vyšetření počáteční mikrobiální kontaminace v odebraných vzorcích.

### **3.2 Metodický postup mikrobiologického vyšetření plastického steliva**

Při mikrobiologickém vyšetření se postupovalo podle kvantitativních mikrobiologických metod v souladu s ČSN, v mezinárodním měřítku podle ISO a EN. Odběr vzorků vycházel z ISO 5667-10:1992 a byl prováděn v souladu s ČSN EN ISO 5667-13:1997. Odběry vzorků kompostu byly prováděny v souladu s ČSN 46 5735, dále ČSN ISO 10381-6:2011. Vzorky byly odebírány do skleněných, polyethylenových, polypropylénových resp. polykarbonátových vzorkovnic o objemu 500 - 1000 ml (podle druhu analýzy) a transportovány do laboratoře v izotermických boxech při teplotě +6°C.

Mikrobiologická vyšetření byla zaměřena, v souladu s vyhláškou MŽP ČR č.382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě, na stanovení hygienicky významných indikátorových mikroorganismů - termotolerantních koliformních bakterií, enterokoků a salmonel.

Získané výsledky byly vyhodnocovány v souladu s mikrobiologickými kritérii pro aplikaci kalů (viz Vyhláška. MŽP ČR o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě z r. 2001).

Stanovení indikátorových mikroorganismů v separátu bylo prováděnou v souladu s metodami dle Acta hygienica, epidemiologica et mikrobiologica č. 1/2008, Praha, SZÚ. Pro celkové hodnocení bylo vyšetření doplněno o stanovení indikátorů provozních - celkového počtu mikroorganismů podle ČSN EN ISO 4833. Podle kvantity jejich výskytu můžeme usuzovat jednak na stupeň znečištění vyšetřovaných vzorků a jednak na úroveň dosažené hygienizace v různých variantách zpracování. Z toho je možné posoudit účinnost z hlediska stanovení stupně hygienického zabezpečení. Při vyhodnocení je třeba mít na zřeteli, že takto narostlé kolonie neodpovídají ve všech případech populaci vzniklé z jedné bakteriální buňky,

proto výsledný počet kolonií narostlých na kultivačních médiích je označován jako KTJ (počet kolonie tvořících jednotek).

### **3.3 Metodický postup hodnocení zdravotního stavu dojnic**

Pro hodnocení zdravotního stavu pokusné skupiny dojnic byla využita faremní evidence zdravotního stavu stáda a konzultace s veterinárním lékařem docházejícím na experimentální farmu. V pravidelných intervalech (tzn. 1 x měsíčně) byl monitorován stav onemocnění pohlavních orgánů, postižení mléčné žlázy, postižení respiratorního systému, postižení gastrointestinálního ústrojí, postižení pohybového aparátu a hodnocena dynamika incidence těchto onemocnění.

### **3.4 Metodický postup hodnocení čistoty povrchu těla dojnic**

Při hodnocení čistoty povrchu těla bylo postupováno podle metodiky Domanského (Velebil a Domanský, 1968), upravené v roce 2007 (Šoch, 2007). Jednotlivé tělní krajiny byly rozděleny do čtyř oblastí.

### **3.5 Metodický postup etologických pozorování a jejich analýzy**

Pro analýzu chování a životních projevů dojnic byla použita metoda popisné (deskriptivní) etologie. Průběžně, ve všech ročních obdobích, byly pořizovány etologické snímky s cílem zjistit a následně analyzovat životní projevy dojnic v pokusné i kontrolní stáji, zejména pak dobu stání, dobu ležení, dobu příjmu krmiva, příjmu napájecí vody a pohybovou aktivitu.

### **3.6 Metodický postup měření mikroklimatických podmínek**

V rámci sledování mikroklimatu v experimentálních stájích byla monitorována teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vzduchu, katahodnota (množství tepla, které je třeba odejmout z 1 cm<sup>2</sup> povrchu nádoby měřícího čidla, aby se teplota na kapiláře snížila z 38°C na 35°C) a vypočteny ochlazovací hodnoty vyjadřující ztrátu tepla z povrchu organismu a termický komfort zvířat a dále byly průběžně monitorovány koncentrace amoniaku (NH<sub>3</sub>), metanu (CH<sub>4</sub>), oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) a oxidu dusného (N<sub>2</sub>O).

### **3.7 Metodický postup hodnocení kvality mléčné produkce**

Při hodnocení kvality mléka se vycházelo z dat kontroly užítkovosti, která poskytla experimentální farma ZD Krásná Hora - středisko Petrovice.

Vzhledem tomu, že v experimentální stáji VKK byly vysoceprodukcční dojnice a v kontrolní stáji SK byly dojnice s nižší produkcí, bylo by porovnávání produkce mléka z obou stájí zavádějící. Proto byly porovnávány údaje o užítkovosti z pokusné stáje VKK v letech 2008-2010 s kontrolními údaji o užítkovosti z VKK z let 2005 a 2006, kdy byla stáj ještě nastýlána slámou.

### **3.8 Zpracování naměřených dat**

Pro zpracování naměřených hodnot byly využity standardní programy (software dodávané k vybraných přístrojům, aplikace Microsoft Office Excel). Dále byly využity metody statistického vyhodnocení dat (především t-test a analýza rozptylu). Výsledky byly zpracovány do grafů a tabulek tak, aby měly co největší vypovídající schopnost.

## 4 Výsledky a diskuze

### 4.1 Výsledky mikrobiologického vyšetření

Reprezentativní výsledky mikrobiologického vyšetření separované hovězí kejdy v akreditovaných laboratořích SVÚ v Českých Budějovicích v roce 2009 v letním období jsou uvedeny v tabulce 9 (hodnocení výskytu parazitů bylo prováděno v parazitologické laboratoři ZF JU v Českých Budějovicích - Šoch et al., 2009a,b). Rozdíly v uvedených výsledcích a výsledcích z dalších realizovaných mikrobiologických vyšetření separované kejdy a upravené separované kejdy nebyly statisticky významné ( $P > 0,05$ ).

**Tabulka 9: Výsledky mikrobiologického vyšetření separované hovězí kejdy a tepelně upravené separované hovězí kejdy (KTJ. g-1)**

TEPELNÁ EXPOZICE (°C)	50 °C			55 °C			60 °C			70 °C		
DATUM ODBĚRU VZORKU	22.6.	28.6.	6.7.	18.7.	25.7.	2.8.	2.8.	8.8.	16.8.	17.8.	23.8.	31.8.
koliformní při 30°C separovaná kejda	7,5.10 <sup>4</sup>			4,85.10 <sup>5</sup>			1,7.10 <sup>4</sup>			2,5.10 <sup>5</sup>		
koliformní při 30°C tepel. ošetř. kejda		4,0.10 <sup>2</sup>	bez nálezu		bez nálezu	bez nálezu		< 10	< 10		< 10	< 10
koliformní při 45°C separovaná kejda	5,0.10 <sup>4</sup>			1,5.10 <sup>5</sup>			2,1.10 <sup>4</sup>			4,0.10 <sup>4</sup>		
koliformní při 45°C tepel. ošetř. kejda		1,5.10 <sup>2</sup>	bez nálezu		bez nálezu	15		< 10	< 10		< 10	< 10
enterokoky separovaná kejda	bez nálezu			bez nálezu			4,0.10 <sup>4</sup>			6,0.10 <sup>4</sup>		
enterokoky tepel. ošetř. kejda		bez nálezu	bez nálezu		bez nálezu	bez nálezu		<1.10 <sup>2</sup>	< 10		< 10	< 10
Clostridium spp. separovaná kejda	bez nálezu			1,5.10 <sup>5</sup>			2,4.10 <sup>5</sup>			1,9.10 <sup>4</sup>		
Clostridium spp. tepel. ošetř. kejda		1,7.10 <sup>3</sup>	8,8.10 <sup>6</sup>		3,4.10 <sup>3</sup>	4,0.10 <sup>3</sup>		8,0.10 <sup>2</sup>	1,6.10 <sup>4</sup>		2,6.10 <sup>2</sup>	70
Salmonella spp. separovaná kejda	bez nálezu			bez nálezu			bez nálezu			bez nálezu		
Salmonella spp. tepel. ošetř. kejda		bez nálezu	bez nálezu		bez nálezu	bez nálezu		bez nálezu	bez nálezu		bez nálezu	bez nálezu
plísně a kvasinky separovaná kejda	bez nálezu			bez nálezu			2,8.10 <sup>5</sup>			5,4.10 <sup>3</sup>		
plísně a kvasinky tepel. ošetř. kejda		bez nálezu	5,0.10 <sup>3</sup>		3,0.10 <sup>3</sup>	bez nálezu		70	< 10		10	2,1.10 <sup>3</sup>
CPM separovaná kejda	1,7.10 <sup>5</sup>			3,2.10 <sup>4</sup>			1,3.10 <sup>3</sup>			4,5.10 <sup>7</sup>		
CPM tepel. ošetř. kejda		4,3.10 <sup>5</sup>	8,8.10 <sup>6</sup>		4,0.10 <sup>6</sup>	1,0.10 <sup>6</sup>		2,5.10 <sup>6</sup>	2,7.10 <sup>5</sup>		1,6.10 <sup>5</sup>	2,5.10 <sup>5</sup>

Byly zjišťovány i hodnoty parazitární expozice. V tabulce 11 jsou uvedeny hodnoty výskytu sledovaných parazitů.

**Tabulka 11: Výskyt parazitů v separované kejdě**

Sledování parazité	Čerstvě separovaná kejda	Kompost (1 týden)	Kompost (7 týdnů)	Nová podestýlka - box	Podestýlka - box (3 týdny)	Podestýlka - box (5 týdnů)
<i>Girardia</i>	velmi ojediněle	-	-	-	+	ojediněle
<i>Strongyloides</i>	-	ojediněle	-	-	+	+
<i>Strongylus</i>	-	-	-	-	-	ojediněle
<i>Cryptosporidium</i>	velmi ojediněle	-	-	-	-	ojediněle

Nízké nálezy parazitů v separované kejdě nasvědčují vysoké devitalizační účinnosti zahřívacího procesu v kejdě během jejího kompostování a její bezpečnosti pro zvířata jako plastického steliva po stránce parazitární infekce.

Jedno ze základních srovnávacích kritérií představuje obsah patogenních mikroorganismů, zůstávajících v hnojivu po jeho ošetření. Jako nejvhodnější doposud používané metody ošetření kejdy bylo využíváno aerace kejdy a anaerobního ošetření kejdy. Côté *et al.* (2006) popsal vysokou redukci výskytu patogenních mikroorganismů při anaerobním ošetření kejdy.

## 4.2 Výsledky laboratorních analýz tělesných tekutin dojníc

V období 2008 – 2010 bylo již plastické stelivo v experimentální stáji kontinuálně využíváno.

Statistické vyhodnocení výsledků analýzy krve z hlediska krevních ukazatelů zjistilo průkazné rozdíly v hodnotách hematokritu ( $p = 0.00733$ ) a cholesterolu ( $p = 0.000265$ ). U ostatních parametrů (hemoglobin, obsah leukocytů, hladina glukózy, AF, GMT, CB) nebyly mezi skupinami zjištěny statisticky významné rozdíly ( $P > 0,05$ ).

Z hlediska minerálního profilu byly statisticky významné rozdíly mezi skupinami zjištěny pouze u obsahu hořčíku (Mg) ( $p = 0.0184$ ). U ostatních minerálních prvků nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly ( $P > 0,05$ ).

Zjištěné hodnoty z rozborů krve a moči svědčí o tom, že zdravotní stav stáda je z hlediska sledovaných parametrů v pořádku. Jako nízká se jeví jejich saturace především fosforem, zinkem, mědí a částečně i vápníkem, což lze doplnit minerální krmnou přísadou. Vyšší hodnoty sledovaných jaterních enzymů odpovídají vysoké užitkovosti stáda a tedy i produkční zátěži organismu. Odpovídá to poznatkům publikovaným Šochem et al. (2006, 2009a,b).

### 4.3 Výsledky sledování zdravotního stavu dojnic

Tabulka 12 uvádí přehled vyskytujících se orgánových onemocnění v podmínkách sledované experimentální stáje v režimu kontinuální aplikace plastického steliva ze separované hovězí kejdy v letech 2008 - 2010 a v roce poloprovozního ověřování - v roce 2007.

*Tabulka 12: Sumarizace dynamiky incidence orgánových onemocnění v experimentální stáji v letech 2007 - 2010 (údaje pocházející výhradně z místních zdrojů na experimentální farmě)*

Přehled o zdravotních postiženích dojnic při ustájení na plastickém stelivu						
Rok	Postižení dle jednotlivých tělních systémů 2007 - 2010					
	Onemocnění reprodukčních orgánů	Postižení mléčné žlázy	Postižení gastrointestin. ústrojí	Postižení respiračního systému	Postižení pohybového aparátu	Zdravotní postižení celkem
2007	103	656	60	4	254	1077
2008	21	800	55	119	227	1222
2009	86	1142	90	81	633	2032
2010	36	977	592	49	588	2242

	nejnižší hodnota
	středová hodnota
	nejvyšší hodnota

Největší nemocnost dojnic v pokusné stáji se projevila v posledním roce pravidelného monitoringu zdravotního stavu dojnic, v roce 2010. Oproti předchozím rokům enormně narostla incidence gastrointestinálních onemocnění. Tento nárůst signalizuje závažný systémový problém v oblasti výživy. Nelze jej však přímo spojovat s aplikací ověřované plastické podestýlky ze separované hovězí kejdy (Šoch *et al.*, 2007d).

Rovněž je dobře patrný i vzestup onemocnění pohybového aparátu, ke kterému došlo v posledních dvou letech probíhajícího řešení tohoto grantu. Nejčtenější výskyt poruch a poškození pohybového aparátu (633) byl zaznamenán v roce 2008 a relativně těsně za ním

je druhé pořadí nejčtetnějšího výskytu (588) pohybových onemocnění, zjišťované v roce 2009. Kromě úrazových a poúrazových stavů, vyvolaných v roce 2009 především poruchami v metabolismu minerálů a disturbancí ve skladbě minerálních krmných doplňků, je zde zjiřitelná ještě jedna kategorie souvisejících příčin, a ta koresponduje s výše komentovanými dietetickými problémy a digestivními poruchami. Ani tyto závažné stavy, vyvolávající těžké pohybové poruchy však rovněž nelze spojovat se změnou podestýlací technologie, využívající plastického steliva ze separované kejdy, jako s primárně působící příčinou. Podobné názory na danou problematiku publikovali i Šoch *et al.* (2006, 2007a, 2009a,b).

#### **4.4 Hodnocení čistoty povrchu těla dojnic**

Z hlediska úrovně čistoty povrchu těla dojnic ustájených na plastické podestýlce ze separované hovězí kejdy hodnocené podle metody Domanského (Velebil and Domanský, 1968), upravené v roce 2005 (Šoch, 2005), bylo zjiřtáno pouze maloplošné znečiřtění.

Proto se znečiřtění vyskytovalo převážně na ocasu zvířat, který mohl zasahovat do oblasti hnojné chodby, na kterou zvířata kálela. U dojnic ustájených na plastickém stelivu byl částečný výskyt znečiřtění výkaly zjiřtěn ještě na hleznech, stehenních částech pánevních končetin, zápěstí a záprstí, zcela ojediněle pak i na přední krajině břišní, krajině mečové, vemeni a strucích. U dojnic ustájených na slámě byl počet znečiřtěných míst vyšší. Nemalý vliv na znečiřtění obou skupin krav (pokusné a kontrolní) mělo i složení krmné dávky, což potvrzují i Šoch *et al.* (2008a,b).

#### **4.5 Analýza etologických pozorování**

Z hlediska etologického sledování byly zjiřtěny dále uvedené skutečnosti. Ke zjiřtění vhodnosti podestýlky ze separované kejdy, tedy plastického steliva, byla prováděna etologické sledování trvající 24 hodin, a to v letech 2008 - 2010. Ze zjiřtěných údajů vychází výpočet „CCI – cow comfort index“, index komfortu krav, vyjadřující jak velké procento z dojnic v době hodnocení leží. Jeho hodnota v roce 2008 činila v průměru 0,57 u stáje podestýlané plastickým stelivem a 0,44 u stáje podestýlané slámou. Průměrná doba ležení jedné dojnice na plastickém stelivu činila 802 minut a 673 minut pro dojnice na slaměné podestýlce. V roce 2009 byla průměrná hodnota CCI 0,54 u stáje podestýlané plastickým

stelivem a 0,46 u stáje podestýlané slámou. Průměrná doba ležení jedné dojnice na plastickém stelivu činila 781 minut a 691 minut pro dojnice na slaměné podestýlce. V roce 2010 byla hodnota CCI v průměru 0,46 u stáje podestýlané plastickým stelivem a 0,55 u stáje podestýlané slámou. Průměrná doba ležení jedné dojnice na plastickém stelivu činila 663 minut a 796 minut pro dojnice na slaměné podestýlce.

V letech 2008 a 2009 byla doba ležení mírně ve prospěch plastického steliva. Zkrácení doby ležení při aplikaci plastického steliva v roce 2010 ve srovnání se stelivem slámy v kontrolní stáji bylo zřejmě způsobeno nedodržením sušiny plastického steliva, která přesahovala zejména v zimním období 30 %. Výkyvy v počtu ležících dojnic mohly být také ovlivněny dojením, krměním, přihříváním TMR, prohříváním hnojných chodeb, čištění roštů a průjezdy traktoru, atd.

Z výsledků vyplývá, že procento a doba ležících dojnic je přibližně stejná u stáje pokusné i stáje kontrolní. Při sledování bylo také zjištěno, že oproti dojnicím na slaměné podestýlce se dojnice na plastickém stelivu mnohem častěji vraceli do stejných boxů. Zajímavé je, že se nepotvrdila hypotéza založená na přirozeném odporu zvířete vůči výkalům. Přesto, že si dojnice na pastvě výkalu nevšímá, poněvadž zápach čerstvého výkalu je pro ni odpuzivý, do boxu stlaného plastickým stelivem vyrobeným ze separátu hovězí kejdy zaléhá jako na ostatní druhy podestýlek. Byl také potvrzen velký význam napájecích žlabů umístěných v čekárnách dojírny. Důležitý je poznatek, že dojnice si potřebují po svém návratu z dojení odpočinout, tzn., že jich většina na určitou dobu ulehne. Proto je důležité, aby krávy po návratu z dojírny nic nerušilo.

#### **4.6 Výsledky monitoringu mikroklimatu ve sledovaných stájích**

V rámci monitoringu mikroklimatu v pokusné a kontrolní stáji byla monitorována teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vzduchu, katahodnota, tedy množství tepla, které je třeba odejmout z 1 cm<sup>2</sup> povrchu nádoby měřicího čidla, aby se teplota na kapiláře snížila z 38°C na 35°C a dále vypočteny ochlazovací hodnoty vyjadřující ztrátu tepla z povrchu organismu a termický komfort zvířat a také sledovány koncentrace NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O.

Z naměřených hodnot vyplývá, že během zimního období hodnoty často přesahovaly 500 W.m<sup>-2</sup>, v ostatních ročních obdobích se ochlazovací hodnota pohybovala na horní hranici

optima. Vyšší ochlazovací hodnoty nemají tak výrazný vliv na zdravotní stav a příjem krmiva, jako je tomu u hodnot nízkých. Během sledovaného období nebyly zaznamenány poklesy produkce mléka ani narušení zdravotního stavu, chování dojnic nebylo výrazně ovlivněno.

Měření klimatických podmínek (teplota a relativní vlhkost vzduchu) neprokázala žádné významné rozdíly mezi oběma stáji.

V pokusné i kontrolní stáji průběžně probíhalo měření koncentrací a emisí amoniaku a dalších sledovaných zátěžových plynů ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  a  $\text{CH}_4$ ) společně s měřením teploty a relativní vlhkosti vzduchu ve stáji s plastickým stelivem a v obdobné stáji se slamnatou podestýlkou. Po celé sledované období 2007 – 2010 byly hodnoty emisí v pokusné i referenční stáji vesměs velice podobné, měření ve dnech 5. 5. 2009 a 10. 6. 2009 prokázaly výraznější pokles emisí amoniaku a metanu ve stáji s plastickým stelivem

Výrazný je pokles emisí metanu, může být dán tím, že dojnice neznečišťují svými exkrementy lože z plastického steliva v takové míře jako lože ze slamnaté podestýlky, ze kterého se následně uvolňuje více metanu.

#### **4.7 Sledování kvality mléka z pokusné a kontrolní skupiny dojnic**

Již v první etapě řešení projektu, kdy byla zahájena aplikace ověřovaného plastického steliva do experimentální stáje, došlo ke zřetelnému zlepšení indikátorů stájové hygieny a hygienické úrovně prvovýroby mléka

S ohledem na výsledky hodnocení kvality mléčné produkce během celé doby řešení projektu lze tedy konstatovat, že v průběhu aplikace alternativního plastického steliva nedošlo ke zhoršení hygienické nezávadnosti produktu mléčné žlázy, která by byla způsobena specifickými vlastnostmi posuzovaného plastického steliva. Získané poznatky jsou ve shodě s výsledky publikovanými Šochem *et al.* (2007).

## **4.8 Ekonomické vyhodnocení technologie využití separátu hovězí kejdy jako plastického steliva**

Výsledná cena je tvořena náklady na vstupní suroviny, náklady na dopravu a separaci kejdy skotu a náklady spojenými s překopáváním během procesu kompostování. Ostatní náklady byly nulové.

Ze sledování ekonomických údajů vyplývá, že cena za jednu tunu použitelného separátu (plastického separátu) je řádově srovnatelná s cenou slámy, ve vztahu k welfare je srovnatelná, nebo lepší, ve vztahu k ekonomice přeměny kejdy z chovu skotu je výrazně výhodnější, protože je využita nejen tuhá frakce kejdy, ale tekutá frakce je velmi vhodná jako zálivková voda na louky a pastviny.

## 5 Závěr

Na základě zpracované analýzy mikrobiologických a parazitologických rizik pro separát hovězí kejdy byly vybrány v chovech skotu nejčastěji se vyskytující mikroorganismy, jejichž devitalizace termickým působením byla předmětem experimentu. pokusu. Po zjištění, že zhruba po 14 dnech začal v plastickém stelivu narůstat počet enterokoků, byla prodloužena doba termického působení a poté již separát splňoval veškeré zoohygienické požadavky. Nebyly prokázány žádné negativní dopady plastického steliva na klimatické parametry stájového prostředí ani žádný negativní vliv na pohodu zvířat. Z hlediska emisí zátěžových plynů byl prokázán pokles emisí amoniaku a zejména metanu (snížení o 35%). Byl prokázán pozitivní vliv na čistotu zvířat v oblasti vemene a struků. V produkci mléka. Hodnocení kvality mléčné produkce během celé doby řešení projektu neprokázalo žádný negativní vliv separované kejdy. Zlepšení indikátorů stájové hygieny a hygienické úrovně prvovýroby mléka po zahájení experimentů s plastickým stelivem dokládají zejména poklesy hodnot somatických buněk a coliformních bakterií v mléce.

V dlouhodobém sledování účinků plastického steliva vyrobeného z kejdy skotu, bylo prokázáno, že toto stelivo, jak z hlediska mikrobiologického, tak vhodnosti při uplatnění pro vyšší čistotu těla dojníc plně odpovídá požadavkům welfare pro chovy skotu. Z ekonomického hlediska bylo prokázáno, že využití plastického steliva řeší problematiku vztahu kejdy k životnímu prostředí (emisí amoniaku, metanu, problematiku pachů) Technologie získání plastického steliva za pomoci separátoru a technologie kompostování v pásových hromadách se při dlouhodobém ověřování plně osvědčila. Proto je možné konstatovat, že cíl disertační práce byl splněn, jak z hlediska přeměny kejdy v chovech skotu na bezzátěžový produkt, tak z hlediska zlepšení životního prostředí na farmách.

## **6 Summary**

In the long-term monitoring of the effects of plastic litter produced from cattle manure, it has been shown that this litter fully meets the requirements of dairy cattle welfare, both in terms of microbiological and suitability by applying for higher purity of cattle body. In economic terms, it has been shown that the use of plastic litter manure solves problems related to the environment (emissions, ammonia, methane, odor problems) better than using any other litter. It also allows the use of from the slurry separated water for watering during dry periods and, in terms of animal welfare, it is an element that can be recommended to every farmer. Technology of getting plastic litter through the separator and technologies in composting piles and prolonged verifying full worth. Therefore, it can be stated that the goal of the thesis was fulfilled, both in conversion in cattle slurry to free products and in terms of environmental improvements on farms.

## 7 Použitá literatura

- [1] ARRUS, K.M., HOLLEY, R.A., OMINSKI, K.H., TENUTA, M., BLANC, G. (2006): Influence of temperature on *Salmonella* survival in hog manure slurry and seasonal temperature profiles in farm manure storage reservoirs. *Livestock Science* 102: 226-236.
- [2] BALDRY, M.G.C., FRENCH, M.S., SLATER, D. (1991): The activity of peracetic acid on sewage indicator bacteria and viruses. *Water Sci. Technol.* 24: 353-357.
- [3] BERG, G., SULLIVAN, G., VENOSA, A.D. (1988): Low-temperature stability of viruses in sludges. *Appl. Env. Microb.* 54: 839-841.
- [4] BETANCOURT, W. Q., ROSE, J. B. (2004): Drinking water treatment processes for removal of *Cryptosporidium* and *Giardia*. *Vet. Parasitol.*, 126, 219 – 234.
- [5] BISWAS, K., CRAIK, S., SMITH, D. W. AND BELOSEVIC, M. (2005): Synergistic inactivation of *Cryptosporidium parvum* using ozone followed by monochloramine in two natural waters. *Water Research*, 39 (14), 3167 - 3176.
- [6] BÜRGER, H. J. (1982): Large-scale management systems and parasite populations prevalence and resistance of parasitic agents in animal effluents and their potential hygienic hazard. *Vet. Par.*, 11, 49 – 60.
- [7] CAMPBELL, A. T., ROBERTSON, L. J., SNOWBALL, M. R. AND SMITH, H. V. (1995): Inactivation of oocysts of *Cryptosporidium parvum* by ultraviolet irradiation. *Wat. Res.*, 29, 2583 – 2586.
- [8] CATANZARO, T.E. (2000): *Veterinary Management in Transition. Preparing for the Twenty-first Century.* Iowa State University Press, Ames, 326 p.
- [9] COLLINS, M.T. (2003): Update on paratuberculosis. II. Epidemiology of Johne`s disease and the biology of *Mycobacterium paratuberculosis*. *Ir. Vet. J.* 56: 565-574.
- [10] CORWIN, R. M., TUBBS, R. C. (1993): *Common Internal Parasites of Swine.* University of Missouri. <http://muextension.missouri.edu/explore/agguides/ansci/g02430.htm>
- [11] CÔTÉ, C., MASSÉ, D.I., QUESSY, S. (2006): Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries. *Bioresour. Technol.* 97: 686-691.

- [12] ČEŠPIVA, M., ZABLOUDILOVÁ, P., JELÍNEK, A. (2011): Balance CO<sub>2</sub> a průtok vzduchu ve stájích. *Náš chov*, 2011, roč. 71, č. 11, s. 31-32
- [13] DAUGSCHIES, A. (2000): Wasser als Vektor von parasitären Dauerstadien in der Tierhaltung. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 107, 316 – 319.
- [14] DAUGSCHIES, A. (2004): Endoparasites des Schweins: Bedeutung und Bekämpfung. *Tierärztliche Praxis Großtiere*, 32 (6), 335 – 340.
- [15] DAVIS, M.A., CLOUD-HANSEN, K.A., CARPENTER, J., HOVDE, C.J. (2005): *Escherichia coli* O157:H7 in environments of culture-positive cattle. *Appl. Environ. Microbiol.* 71: 6816-6822.
- [16] DAWSON, D. (2005): Foodborne protozoan parasites. *Int. J. Food Microbiology*, 103, 207 – 227.
- [17] DE BERTOLDI, M., VALLINI, G. AND PERA, A. (1983): The biology of composting: a review. *Waste Management and Research* 1, 157 – 176.
- [18] DENG, M. Y. I. AND CLIVER, D. O. (1992): Degradation of *Giardia lamblia* Cysts in Mixed Human and Swine Wastes. *Applied and Environmental Microbiology*, 2368 – 2374.
- [19] DÉPORTES, I., BENOIT-GUYOD, I., ZMIROU, D., BOUVIER, M.C. (1998): Microbial disinfection capacity of municipal solid waste (MSW) composting. *J. Appl. Microbiol.* 85: 238-264.
- [20] DERBYSHIRE, J.B., BROWN, E.G. (1979): The inactivation of viruses in cattle and pig slurry by aeration of treatment with calcium hydroxide. *J. Hygiene* 82: 293-299.
- [21] DILLINGHAM, R. A., LIMA, A. A., GUERRANT, R. L. (2002): Cryptosporidiosis: Epidemiology and impact. *Microbes and Infection*, 4, 1059 – 1066.
- [22] DOLEŽAL, O., ČERNÁ, D. (2004): Welfare stáje pro skot – vzorová řešení komfortních stájí. MZe Praha, 28-29.
- [23] DOYLE, M.P. (1991): *Escherichia coli* O157:H7 and its significance in foods. *Int. J. Food Microbiol.* 12: 289-302.
- [24] DRAŽAN, J. A KOL. (1987): Nemoci prasat. SZN Praha, 233s.
- [25] DROFFNER, M.L., BRINTON, W.F, EVANS, E. (1995): Evidence for the prominence of well characterized mesophilic bacteria in thermophilic (50 – 70°C) composting environments. *Biomass Bioenergy* 8:191-195.

- [26] DROFFNER, M.L., BRINTON, W.F. (1995): Survival of *E. coli* and *Salmonella* population in aerobic thermophilic composts as measured with DNA gene probes. *Zentralbl. Hyg. Umweltmed.* 197: 387-397.
- [27] DUBINSKÝ, P., JURÍŠ, P., RYBOŠ, M. (1989): Ochrana vel'kochovov ošípaných před helmintózami. Sborník referátů přednesených na celostátní vědecké konferenci „Parazitózy hospodářských zvířat“ v Českých Budějovicích, 175 – 179.
- [28] DUMÈTRE, A., DARDÉ, M.-L. (2003): How to detect *Toxoplasma gondi* oocysts in environmental samples. *FEMS Microbiol. Rew.*, 27, 651 – 661.
- [29] ENIGK, K. (1980): Vernichtung parasitärer Entwicklungsformen in Flüssigmist. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 93, 379 – 384.
- [30] EPE (2002): Erfahrungen aus der Praxis: Chemoprophylaxe-, Hygiene- und Desinfektionsmassnahmen zur Einchleppungsverhinderung von *Ascaris suum* bei einem Stallneubau. *DVG – Tagung, Bekämpfung und Epidemiologie von Parasitosen*, 25.
- [31] EVANS, M.R., SVOBODA, L.F., BAINES, S. (1982): Heat from aerobic treatment of piggery slurry . *J. Agric. Eng. Res.* 27: 45-50.
- [32] FAYER, R. (2004): *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. *Vet. Parasitol.*, 126, 37 – 56.
- [33] FAYER, R. A KOL. (1997): *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. CRC Press, Boca Raton, USA, 251 s.
- [34] FAYER, R., DUBEY, J. P. AND LINDSAY, D. S. (2004): Zoonotic protozoa: from land to sea. *Trends in Parasitology*, 20 (11), 531 – 536.
- [35] FAYER, R., MORGAN, U., UPTON, J. (2000): Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *Int. J. Parasitol.*, 30, 1305 - 1322.
- [36] FRANCE, M. (1995): Parasitism in sow reduces the efficacy of alimentation and favors piglets contamination. *Revue de Medicine Veterinaire*, 146 (8 – 9), 549 – 554.
- [37] GAASENBEEK, C. P. H. AND BORGSTEEDE, F. H. M. (1998): Studies on the survival of *Ascaris suum* eggs under laboratory and simulated field conditions. *Vet. Parasitol.*, 75, 227 – 234.
- [38] GAJADHAR, A. A., ALLEN, J. R. (2004): Factors contributing to the public health and economic importance of waterborne zoonotic parasites. *Vet. Parasitol.*, 126, 3 – 14.

- [39] GDOVIN, T. A KOL. (1970): Vnútorné choroby hovädzieho dobytka, oviec, kôz a ošípaných. Príroda, Bratislava, 627s.
- [40] GIBSON, C. J., HAAS, C. N. AND ROSE, J. B. (1998): Risk assesment of waterborne protozoa: current status and future trends. *Parasitology*, 117, S205 – 212.
- [41] GRACZYK, T. K. (2005): Is *Giardia* a living fossil? *Trends in Parasitology*, 21 (3), 104 – 107.
- [42] GREWAL, S.K., RAJEEV, S. SREEVATSAN, S., MICHEL, F.C. (2006): Persistence of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* and other zoonotic pathogens during simulated composting, manure packing, and liquid storage of dairy manure. *Appl. Environ. Microbiol.* 72 (1): 565-574.
- [43] GRIFFIN, P.M., TAUXE, R.V. (1991): The epidemiology of infections caused by *Escherichia coli* O157:H7, other enterohemorrhagic *E. coli*, and the associated hemorrhagic uremic syndrome. *Epidemiol. Rev.* 13: 60-98.
- [44] GUSELLE, N. J., APPELBEE, A. J., OLSON, M. E. (2003): Biology of *Cryptosporidium parvum* in pigs: from weaning to market. *Vet. Parasitol.*, 113, 7–18.
- [45] HAAS, B., AHL, R., BÖHM, R., STRAUCH, D. (1995): Inactivation of viruses in liquid manure. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 14: 435-445.
- [46] HABERKORN, A. (1996): Chemotherapy of human and animal coccidiosis: state and perspectives. *Parasitol. Res.*, 82, 193 – 199.
- [47] HANČAROVÁ, D. (1980): Odkliz, manipulace a uskladnění hnoje skotu. Praha : Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. 32-33
- [48] HAVLÍČEK, Z., MARADA, P., MAREČEK, J., KRČÁLOVÁ, E. (2007): Nové trendy v ochraně životního prostředí v podmínkách chovů hospodářských zvířat, 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 74 s. ISBN 978-80-7375-120-3
- [49] HAUSMANN, H. A HÜLSMANN, N. (2003): Protozoologie. Academia, Praha, 347 s.
- [50] HEINONEN-TANSKI, H., ANTOLA, S., WEPPLING, K. (2005a): Hydrated lime and Velox rapidly reduce enteric microorganisms in manure. In: Pilar Bernal, M., Moral, R., Clemente, R., Paredes, C. (Eds.), Sustainable Organic Waste Management for Environmental Protection and Food Safety. RAMRAN 2004, FAO and CSIC, vol. 2, pp. 33-36.

- [51] HEINONEN-TANSKI, H., KIURU, T., RUUSKANEN, J., KORHONEN, K., KOIVUNEN, J., RUOKOJÄRVI, A. (2005b): Thermophilic aeration of cattle slurry with whey and/or jam wastes. *Bioresour. Technol.* 96: 247-252.
- [52] HEINONEN-TANSKI, H., MOHAIBES, M., KARINEN, P., KOIVUNEN, J. (2006): Methods to reduce pathogen microorganisms in manure. *Livestock Science* 102: 248-255.
- [53] HEINONEN-TANSKI, H., NISKANEN, E.M., MIELONEN, M.M., RÄSÄNEN, H., VALTA, T., LEINONEN, P., RINNE, K., JOKI-TOKOLA, E. (1998): Aeration improves the hygiene of cattle slurry and the hygiene of grass forage and silage. *Acta Agric. Scand., B Soil Plant.* 48:212-221.
- [54] HEMSWORTH, P.H., COLEMAN, G.J. (1998): Human-Livestock Interactions. The Stockperson and the Productivity and Welfare of Intensively Farmed Animals. CAB International, Walingford, 287 p.
- [55] HESS, T.F., GRDZELISHVILI, I., SHENG, H.Q., HOVDE, C.J. (2004): Heat inactivation of *E. coli* during manure composting. *Compost Sci. Util.* 12: 314-322.
- [56] HEUVELINK, A.E., van HEERWAARDEN, C., ZWARTKRUIS-NAHUIS, J.T., van OOSTEOROM, R., EDINK, K., van DUYNHOVEN, Y.T., de BOER, E. (2002): *Escherichia coli* O157 infection associated with a petting zoo. *Epidemiol. Infect.* 129: 259-302.
- [57] HIMATHONGKHAM, S., BAHARI, S., RIEMANN, H., CLIVER, D. (1999): Survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella typhimurium* in cow manure slurry. *FEMS Microbiol. Lett.* 178 (2): 251-257.
- [58] HOLLEY, R.A., ARRUS, K.M., OMINSKI, K.H., TENUTA, M., BLANK, G. (2006): Salmonella survival in manure-treated soils during simulated seasonal temperature exposure. *J. Environ. Quality* 35: 1170-1180.
- [59] HOLOPAINEN, P., AIRAKSINEN, S., HEINONEN-TANSKI, H., HEISKANEN, M.L. (2002): Utilization of composted horse manure with peat bedding in greenhouse and field cultivation. In: Schmilevski, G., Rochefort, L. (Eds.) Peat in Horticulture. Quality and Environmental Challenges, pp. 154-160. A joined symposium of commissions II (Industrial utilization of peat and peatlands).

- [60] HUTCHISON, M. L., NICHOLSON, F.A., SMITH, K., KEEVIL, W.C., MOORE, T. (2000): A study of on-farm manure application to agricultural land and an assesment of the risk of pathogen transfer into the food chain. MAFF report FS2526. Ministry of Agriculture Fisheries and Food, London, United Kingdom. (Online) <http://www.pathogens.org>.
- [61] HUTCHISON, M.L., WALTERS, L.D., MOORE, T., THOMAS, D.J., AVERY, S.M. (2005a): Fate of pathogens present in livestock wastes spread onto fescue plots. *Appl. Environ. Microbiol.* 71: 691-696.
- [62] HUTCHISON. M. L., WALTERS, L. D., MOORE, A., AVERY, S. M. (2005b): Declines of zoonotic agens in liquid livestock wastes stored in batches on-farm. *J. Appl. Microbiol.* 99:58-65.
- [63] CHAPMAN, P.J., CORNEL, J., GREEN, C. (2000): Infection with verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O 157 during a visit to an inner city open farm. *Epidemiol. Infect.* 125: 531-536.
- [64] CHROUST, K. (1998): Parazitární onemocnění prasat. *Farmář*, 9, 73 – 74.
- [65] CHROUST, K. A KOL. (1998): Veterinární protozoologie. Skripta VFU, Brno, 113 s.
- [66] CHROUSTOVÁ, E. (1979): Prevence helmintóz prasat. *Metodika ÚVTIZ*, č. 13, Praha, 18s.
- [67] JIANG, X.P., ISLAM, M., MORGAN, J., DOYLE, M.P. (2004): Fate of *Listeria monocytogenes* in bovine manure amended soil. *J. Food Protect.* 67:1676-1681.
- [68] JELÍNEK, A., DĚDINA, M., PLÍVA, P., (2010): Výroba plastického steliva pro skot. Výzkumný ústav zemědělské techniky, 10-13.
- [69] JELÍNEK, A., DĚDINA, M., (2008): Racionální zhodnocení separátu kejdy z chovu hospodářských zvířat. *Agritech Science*, 25-32.
- [70] JOACHIM, A. (2004): Human Cryptosporidiosis: An Update With Special Emphasis on the Situation in Europe. *J. Vet. Med. B* 51, 251 – 259.
- [71] JOACHIM, A., DÜLMER, N., DAUGSCHIES, A. (1999): Endoparasitenbefall in der Schweinemast bei unterschiedlichen Haltungssystemen. *DVG – Tagung, Parasitologie und parasitäre Krankheiten*, Hannover, 56 – 70.

- [72] JOACHIM, A., DÜLMER, N., DAUGSCHIES, A. AND ROEPSTORFF, A. (2001A): Occurrence of helminths in pig fattening units with different management systems in Northern Germany. *Vet. Parasitol.*, 96, 135 – 146.
- [73] JOACHIM, A., ECKERT, E., PETRY, F., BIALEK, R., DAUGSCHIES, A. (2003): Comparison of viability assays for *Cryptosporidium parvum* oocysts after disinfection. *Vet. Parasitol.*, 111, 47 – 57.
- [74] JOACHIM, A., ECKERT, E., PETRY, F., DAUGSCHIES, A. (2001B): Development of an *in vitro* viability assay for *Cryptosporidium parvum* oocysts. The 18th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Stresa, Italy, 11.
- [75] JOHANNESSEN, G.S., FROSETH, R.B., SOLEMDAL, L., JARP, J., WASTESON, Y., RORVIK, L.M. (2004): Influence of bovine manure as fertilizer on the bacteriological quality of organic Iceberg lettuce. *J. Appl. Microbiol.* 96: 787-794.
- [76] JÖRGENSEN, J.B. (1977): Survival of *Mycobacterium paratuberculosis* in slurry. *Nord. Vet. Med.* 29: 267– 270.
- [77] JURÁNKOVÁ, J. (2001): Giardióza (Giardiosis). Referát posluchačky FVHE VFU.
- [78] JURÁŠEK, V., DUBINSKÝ, P. A KOL. (1993): Veterinárna parazitológia. Príroda a.s., Bratislava, 382s.
- [79] JURIŠ, P., BREZA, M. (1988): Výskyt helmintóz ošípaných vo veľkochovoch východného Slovenska. *Veterinárství*, 38 (6), 267 – 270.
- [80] JURIŠ, P., TÓTH, F., LAUKOVÁ, A., PLACHÝ, P., DUBINSKÝ, P., SOKOL, J. (1996): Survival of model bacterial strains and helminth eggs in the course of mesophilic anaerobic digestion of pig slurry. *Ve. Med. – Czech*, 41, 149 – 153.
- [81] KOCH, K.M.A., EULER, B. (1984): Lime as a disinfectant for pig slurry contaminated Aujeszky's disease (pseudorabies) virus (ADV). *Agricultural. Wastes* 9: 289-297.
- [82] KOUDELA, B. (2000A): Kryptosporidie jako původci zoonotického onemocnění. *Veterinárství* (10), 408 – 409.
- [83] KOUDELA, B. (2000B): Střevní parazitózy prasat - jejich význam a možnosti tlumení. Agroweb, článek ze 4. 10. 2000

- [84] KOUDELA, B. A VÍTOVEC, J. (1998): Diagnostika kokcidiózy sajících selat. *Veterinářství*, 48, 470 - 471.
- [85] KOUDELA, B., RUSS, M. (2002): Trichuróza prasat. *Veterinářství*, 52 (1), 32–35.
- [86] KRAGLUND, H. O., ROEPSTORFF, A., GRONVOLD, J. (2001): The impact of season and vegetation on the survival and development of *Oesophagostomum dentatum* larvae in pasture plots. *Parasitology*, 123, 415 – 423.
- [87] KRISTULA, M.A., ROGERS, W., HOGAN, J.S., SABO, M. (2005): Comparison of bacteria population in clean and recycled sand used for bedding in dairy facilities. *J. Dairy Sci.* 88: 4317-4325.
- [88] KRUEGER, M., SCHROEDL, W., ISIK, K., LANGE, W., HAGEMAN, L. (2002): Effect of lactulose on the intestinal microflora of periparturient sows and their piglets. *Eur. J. Nutr.* 41 (Suppl. 1): 26-31.
- [89] KUDVA, I.K., BLANCH, K., HOVDE, C.J. (1998): Analysis of *Escherichia coli* O157:H7 survival in ovine or bovine manure and manure slurry. *Appl. Environ. Microbiol.* 64: 3166-3174.
- [90] LARNEY, F.J., YANKE, L.J., MILLER, J.J., McALLISTER, T.A. (2003): Fate of Coliform Bacteria in Composted Beef Cattle Feedlot Manure. *J. Environ. Qual.* 32: 1508-1515.
- [91] LARSEN, M. N., ROEPSTORFF, A. (1999): Seasonal variation in development and survival of *Ascaris suum* and *Trichuris suis* eggs on pasture. *Parasitology*, 119, 209–220.
- [92] LEHMANN, CH. (2000): Parasitosen Teil 1: Parasiten erkennen und Strategien zur Bekämpfung. <http://www.pigpool.de/archiv/drucken.asp?Nummer=138>
- [93] LEINONEN, P., HEINONEN-TANSKI, H., RINNE, K. (1998): Nitrogen economy of cattle slurry aeration and spreading into grassland. *Acta Agric. Scand., B Soil Plant.* 48: 65-72.
- [94] LeJEUNE, j.T., KAUFFMAN, M.D. (2005): Effect sand and sawdust bedding materials on the fecal prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 in dairy cows. *Appl. Environ. Microbiol.* 71 (1): 326-330.
- [95] LIMANOVSKÝ, M. (1998): Ekonomické ztráty v chovu výkrmových prasat způsobené škrkavkou prasečí (*Ascaris suum*). *Farmář*, (7 – 8), 57.

- [96] LINDSAY, D. S., BLAGBURN, B. L. (1991): *Cryptosporidium parvum* Infections of Swine. The Compendium, Food Animal, 13 (5), 891 – 894.
- [97] LONG, P. L. A KOL. (1982): The Biology of the Coccidia.
- [98] LUKEŠOVÁ, D., ŽIŽLAVSKÝ, M., DRÁBEK, J. (1997): Parazitózy prasat – ekonomická závažnost a možnosti využití antiparazitik. *Náš chov*, 46 (6), 48 – 50.
- [99] LUND, E., NISSEN, B. (1983): The survival of enteroviruses in aerated and unaerated cattle and pig slurry. *Agric. Wastes* 7:221-233.
- [100] LUNG, A.J., LIN, C.M., KIM, J.M., MARSHALL, M.R., NORDSTEDT, R., THOMPSON, N.P., WEI, C.I. (2001): Destruction of *Escherichia coli* O157:H7 a *Salmonella Enteritidis* in cow manure composting. *J. Food Protect.* 64: 1309-1314.
- [101] MARTENS, W., FINK, A., PHILIP, W., WEBER, W., WINTER, D., BÖHM, R. (1998): Inactivation of viral and bacterial pathogens in large scale slurry treatment plants. In: Martinez, J. et al., (Eds.), Proceedings from RAMIAN 98 8<sup>th</sup> Int. Conf. On Management Strategies for Organic Waste Use in Agriculture, pp. 529-539.
- [102] MARTINEAU, G. P., DEL CASTILLO, J. (2000): Epidemiological, clinical and control investigations on field porcine coccidiosis: clinical, epidemiological and parasitological paradigms. *Parasitol. Res.*, 86, 834 – 837.
- [103] MASON, I.G., MOLLAH, M.S., ZHONG, M.F., MANDERSON, G.J. (2004): Composting high moisture content bovine manure using passive aeration. *Compost. Sci. Util.* 12: 249-267.
- [104] MEHLHORN, H., DÜWEL, D., RAETHER, W. (1993): Diagnose und Therapie der Parasitosen von Haus-, Nutz- und Heimtieren. Gustav Fischer Verlag, Jena, 529 s.
- [105] MEYER, C. UND SCHULZE-HORSEL, T. (2000A): Entwurmungsstrategien in der Schweinehaltung.  
<http://www.landwirtschaftskammer.de/fachangebot/tiergesundheit/sgd/entwurmung-schweine.htm>
- [106] MEYER, C. UND SCHULZE-HORSEL, T. (2000B): Magen-darmerkrankungen - bei den Krankheitsursachen ganz vorn.  
<http://www.landwirtschaftskammer.de/fachangebot/tiergesundheit/sgd/magendarm.htm>

- [107] MILLER, J.J., BEASLEY, B.W., YANKE, L.J., LARNEY, F.J., McALLISTER, T.A., OLSON, B.M., SELINGER, L.B., CHANASYK, D.S., HASSELBACK, P. (2003): Bedding and Seasonal Effects on Chemical and Bacterial Properties of Feedlot Cattle Manure. *J. Environ. Qual.* 32: 1887-1894.
- [108] MILNE, L.M., PLOM, A., STRUDLEY, I., PRITCHARD, G.C., CROOKS, R., HALL, M., DUCKWORTH, G., SENG, C., SUSMAN, M.D., KEARNEY, J., WIGGINS, R.J., MOUSDALE, M., CHEASTY, T., WILLSHAW, G.A. (1999): *Escherichia coli* O 157 incident associated with a farm open to members of the public. *Commun. Dis. Public Health* 2: 22-26.
- [109] MONTEITH, H.D., SHANNON, E.E., DERBYSHIRE, J.B. (1986): The inactivation of bovine enterovirus and a bovine parvovirus in cattle manure by anaerobic digestion, heat treatment, gamma irradiation, ensilage and composting. *J. Hygiene* 97: 157-184.
- [110] MORRIS, R. (1993): Reduction of microbial levels in sewage effluents using chlorine and peracetic acid disinfectants. *Water Sci. Technol.* 27: 387-393.
- [111] MOTE, C.R., EMERTON, B.L., ALLISON, J.S., DOWLEN, H.H., OLIVER, S.P. (1988): Survival of coliform bacteria in static compost piles of dairy waste solids intended for freestall bedding. *J. Dairy Sci.* 71:1676-1681.
- [112] MOUSSAVOU-BOUSSOUGOU, M. N., DORNY, P. CABARET, J. (2005): Very low helminth infection in sheep grazed on pastures fertilised by sewage sludge or cattle slurry. *Vet. Parasitol.*, 131, 35 – 70.
- [113] MUKHERJEE, A., SPEH, D., DYCK, E., DIEZ-GONZALES, F. (2004): Preharvest evaluation of coliforms *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* O157:H7 in organic and conventional produce grown by Minnesota farmers. *J. Food Prot.* 67: 894-900.
- [114] NANSEN, P. A ROEPSTORFF, A. (1999): Parasitic helminths of the pig: factors influencing transmission and infection levels. *Int. J. Parasitol.*, 29 (6), 877 – 891.
- [115] NÁPRAVNÍK, J. (1989): Závažnost výskytu enterohelminťů prasat v šlechtitelských velkokapacitních chovech. Sborník referátů přednesených na celostátní vědecké konferenci „Parazitózy hospodářských zvířat“ v Českých Budějovicích, 156-161.
- [116] NÁPRAVNÍK, J., ZAJÍČEK, D. (1993): Tlumení parazitóz v chovech prasat. Metodika ÚZPI, č. 18, Praha, 28s.

- [117] NEJSUM, P., PARKER, E. D., FRYDENBERG, J., ROEPSTORFF, A., BOES, J., HAQUE, R., ASTRUP, I., PRAG, J., SORENSEN, U. B. S. (2005): Ascariasis is a zoonosis in Denmark. *J. of Clin. Microb.*, 43 (3), 1142 – 1148.
- [118] NICHOLSON, F.A., GROVES, S.J., CHAMBERS, B.J. (2005): Pathogen survival during livestock manure storage and following land application. *Bioresource Technology* 96: 135-143.
- [119] NOVÁK, B., (1997): Základní faktory metanogeneze při výrobě bioplynu ze statkových hnojiv. *Academia, Praha*, 33-34.
- [120] NOVÁK, P., VOKRALOVÁ, J., TREML, F., VLASKOVÁ, S., SLEGEROVÁ, S., TOFANT, A., VUCEMILO, M., (2010): Study of the Hygienic Effect of Separated Cow Liquid Manure Used as Bedding. *Sborník mezinárodní vědecké conference*. 9-14.
- [121] O' DONOGHUE, P. J. (1995): *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. *Int. J. Parasitol.*, 25, 139 - 195.
- [122] OLSEN, J. E. AND NANSEN, P. (1987): Inactivation of some parasites by anaerobic digestion of cattle slurry. *Biological Wastes*, 22, 107 – 114.
- [123] OLSEN, J.E., JÖRGENSEN, J.B., NANSEN, P. (1985): On the reduction of *Mycobacterium paratuberculosis* in bovine slurry subjected to batch mesophilic or thermophilic anaerobic digestion. *Agric. Wastes* 13:273-280
- [124] OLSON, M. E., THORLAKSON, C. L., DESELLIERS, L., MORCK, D. W., MC ALLISTER, T. A. (1997): *Giardia* and *Cryptosporidium* in Canadian farm animals. *Vet. Parasitol.*, 68 (4), 375 - 381.
- [125] ONDRAŠOVIČ, M., ONDRAŠOVIČOVÁ, O., VARGOVÁ, M., KOČIŠOVÁ, A. (1997): Environmental problem in veterinary practice. *Data Help Košice*.
- [126] PARK, G.W., GONZALES, F.D. (2003): Utilization of carbonate and ammonia-based treatments to eliminate *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella Typhimurium* DT104 from cattle manure. *J. Appl. Microbiol.* 94: 675-685.
- [127] PAVLÁSEK, I. (1997): Výskyt *Cryptosporidium parvum* u odstavených selat. *Náš chov*, 46, 23 - 24.
- [128] PAVLÁSEK, I. (2006): Kokcidie u telat. *Náš chov*, 10, 49 – 53.

- [129] PAYNE, C.J., PETROVIC, M., ROBERTS, R.J., PAUL, A., LINNANE, E., WALKER, M., KIRBY, D., BURGESS, A., SMITH, R.M., CHEASTY, T., WILLSHAW, G., SALMON, R.L. (2003): Vero cytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 gastroenteritis in farm visitors, North Wales. *Emerg. Infect. Dis.* 9: 526-530.
- [130] PELL, A.N. (1997): Manure and microbes: public and animal health problem? *J. Dairy Sci.* 80: 2673-2681.
- [131] PERMIN, A., YELIFARI, L., BLOCH, P., STEENHARD, N., HANSEN, N. P., NANSEN, P. (1999): Parasites in cross-bred pigs in the Upper East Region of Ghana. *Vet. Parasitol.*, 87, 63 – 71.
- [132] PERSSON, L. (1973): Destruction of parasites in liquid cattle manure by aeration using the Lincom system. *Zbl. Vet. Med. B*, 20, 289 – 303.
- [133] PERSSON, L. (1974): The bionomics of parasite eggs and larvae in manure, soil and fodder; a literature review. *Nor. Vet. Med.*, 26, 1 – 24.
- [134] PESARO, F., SORG, I. METZLER, A. (1995): In situ inactivation animal viruses and coliphage in non-aerated liquid and semiliquid animal wastes. *Appl. Environ. Microbiol.* 61: 92-97.
- [135] PLACHA, I., VENGLOVSKY, J., SASAKOVA, N. SVOBODA, I.P. (2001): The effect of summer and winter seasons on the survival of *Salmonella typhimurium* and indicator microorganisms during the storage of solid fraction of pig slurry.
- [136] PLEWS, P.I., BROMEL, M.C., SCHIPPER, I.A. (1984): Characterization of the coliform and enteric bacilli in the environment of calves with colibacillosis. *Appl. Environ. Microbiol.* 49: 949-954.
- [137] PLYM-FORSHELL, L. (1995): Survival of *Salmonellas* and *Ascaris suum* Eggs in a Thermophilic Biogas Plant. *Acta Vet. Scand.*, 36, 79 – 85.
- [138] POLLMEIER, M. (2000): Biologie und Behandlung von *Ascaris suis* (Spulwurm des Schweines). *Pig Journal*, 40. <http://www.pigpool.de/archiv/drucken.asp?Nummer=125>
- [139] PRITCHARD, G.C., WILLSHAW, G.A., BAILEY, J.R., CARSON, T., CHEASTY, T. (2000): Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 on a farm open to the public outbreak investigation and longitudinal bacteriological study. *Vet. Rec.* 147: 259-264.

- [140] PŘIKRYL, M., A KOL. (1997): Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Praha: Tempo Press, 1997
- [141] QUÍLEZ, J., ARES–MAZAS, E., SANCHEZ–ACEDO, C., DEL CACHO, E., CLAVEL, A., CAUSAPÉ, A. C. (1996): Comparison of oocyst shedding and the serum immune response to *Cryptosporidium parvum* in cattle and pigs. Parasitol. Res., 82, 529–534.
- [142] RESCH, J. (2002): Müssen wir mit dem Spulwurm (*Ascaris suum*) leben? DVG – Tagung, Bekämpfung und Epidemiologie von Parasitosen, 26.
- [143] RICHTER, R., HLUŠEK, J., RYANT, P., LOŠÁK, T., (2002): Organická hnojiva a jejich postavení v zemědělské praxi. Úroda 50, 9-12
- [144] RIMHANEN-FINNE, R, VUORINEN, A., MARMO, S., MALMBERG, S. AND HÄNNINEN M.-L. (2004): Comparative analysis of *Cryptosporidium*, *Giardia* and indicator bacteria during sewage sludge hygienization in various composting processes. Applied Microbiol., 38, 301 – 305.
- [145] ROEPSTORFF, A., NANSEN, P. (1994): Epidemiology and control of helminth infections in pigs under intensive and non-intensive production systems. Vet. Parasitol., 54, 69 – 85.
- [146] ROEPSTORFF, A., NILSSON, O., OKSANEN, A., GJERDE, B., RICHTER, S. H., ÖRTENBERG, E., CHRISTENSSON, D., MARTINSSON, K. B., BARLETT, P. C., NANSEN, P., ERIKSEN, L., HELLE, O., NIKANDER, S., LARSEN, K. (1998): Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: prevalence and geographical distribution. Vet. Parasitol., 76, 305 - 319.
- [147] ROCHELLE, P. A., UPTON, S. J., MONTELONE, B. A. AND WOODS, K. (2005): The response of *Cryptosporidium parvum* to UV light. Trends in Parasitology, 21 (2), 81 – 87.
- [148] ROMMEL, M., ECKERT, J., KUTZER, E., KÖRTING, W., SCHNEIDER, T. (2000): Veterinärmedizinische Parasitologie. 5. vollständig neubearbeitete Auflage. Parey Buchverlag Berlin, 915s.
- [149] RYŠAVÝ, B. A KOL. (1988): Základy parazitologie. SPN, Praha, 215 s.
- [150] RYTINA, L. (2005): Sele a běhoun: klíč k ekonomice. Zemědělec, 26, 34.

- [151] SALANITRO, J.P., BLAKE, I.G., MUIRHEAD, P.A. (1977): Izolation and identification of fecal bacteria from adult swine. *Appl. Environ.* 33: 79-84.
- [152] SHELEF, L.A., ADDALA, L. (1994): Inhibition of *Listeria monocytogenes* and other bacteria by sodium diacetate. *J. Food Safety* 14: 103-115.
- [153] SCHEURMAN, P.R., FARRAH, S.R., BITTON, G. (1991): Laboratory studies of virus survival during aerobic and anaerobic digestion of sewage sludge. *Water Research* 25: 241-245.
- [154] SCHLEIFF, G., DORN, W. (1997): Hygienic-bacteriologic evaluation of methods for production of dry poultry feces manure. *Zentralbl. Hyg. Umweltmed.* 199:475-495.
- [155] SIPILÄ, I. (1998): Kuivalannan käyttökniikka. Cost – effective and Environmentally Friendly Manure Management: The Final Report of the Programme for Manure Research in 1995-1997, pp. 89-107.
- [156] SPREHN, C. E. W. (1957): Helminthen und Helminthiasen des schweines. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 173s.
- [157] STOKKA, G. L. (1996): Coccidiosis. Kansas State University, Manhattan. 1 - 2.
- [158] STRAUCH, D., BALLARINI, G. (1994): Hygienic aspects of the production and agricultural use of animal wastes. *J. Vet. Med. Ser. B – Infect. Dis. Vet. Public Health* 41: 176-228.
- [159] STRAW, B. E. (1991): Controlling Internal Parasites in Swine. University of Nebraska. <http://ianrpubs.unl.edu/swine/g1049.htm>
- [160] ŠATRÁN, P. (2005): Veterinární aspekty chovu prasat. Sborník referátů z celostátní konference „Aktuální problémy chovu prasat – Sele a běhoun, klíčový faktor ekonomiky chovu prasat.” 97 – 100.
- [161] ŠOCH, M., BROUČEK, J., ZELENKA, J., LENDELOVÁ, J., VOSTOUPAL, B., ŠŤASTNÁ, J., PÍSEK, L., PÁLKA, V., ZAJÍČEK, P., KOZLOVÁ, P., NOVÁK, P., TRÁVNÍČEK, J., UHRINČAŤ, M., CEMPÍRKOVÁ, R., MIHINA, Š. (2009): Vliv podestýlky ze separované kejdy na pohodu a užitkovost krav. Česko-slovenská spolupráce, projekt Kontakt MEB 080816. Inovační podnikání & transfer technologií, příloha VI, ročník XVII, č. 1, 2 s.

- [162] ŠOCH, M., ŠŤASTNÁ, J., VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A.(2008): Vliv podestýlky ze separované hovězí kejdy na čistotu povrchu těla dojníc. *Náš chov*, 64 – 66.
- [163] ŠOCH, M., VOSTOUPAL, B., LANDOVÁ, L., NOVÁK, P., PÍSEK, L. (2007): Zoohygiena a welfare při použití separované kejdy. *Náš chov*, 36 – 37. ISSN 0027-8068.
- [164] ŠŤASTNÁ, J., ŠOCH, M., PÁLKA, V., RAABOVÁ, M., TEJML, P., HANUSOVÁ, L., FRELICH, J. (2010): Incidence of selected health problems by dairy cows stabled on plastic litter in yers 2006–2009. *Veterinářství*, 44 - 45.
- [165] THARALDSEN, J., HELLE, O. (1989): Survival of parasite eggs in livestock slurry utilized for compost heat. *Acta Agric. Scand.*, 39, 381 – 387.
- [166] THOMPSON, R. C. A. AND CHALMERS, R. M. (2002): *Cryptosporidium*: from molecules to disease. *Trends in Parasitology*, 18 (3), 98 – 100.
- [167] TINQUIA, S.M., WAN, J.H.C., TAM, N.F.Y. (2002): Microbial population dynamics and enzyme activities during composting. *Compost. Sci. Util.* 10: 150-161.
- [168] TOFANT, A., VUČEMILO, M., PAVIČIČ, Ž., MILIČ, D. (2006): The hydrogen peroxide, as a potentially useful slurry disinfectant. *Livestock Sci.* 102: 243-247.
- [169] TURNER, C. (2002): The thermal inactivation of *E. coli* in straw and pig manure. *Bioresour. Technol.* 84: 57-61.
- [170] TURNER, C., BURTON, C.H. (1997): The inactivation of viruses in pig slurries: A review. *Bioresour. Technol.* 61: 9-20.
- [171] TURNER, C., WILLIAMS, S.M., CUMBY, T.R. (2000): The inactivation of foot and mouth disease, Aujeszki's disease and classical swine fever viruses in pig slurry. *J. Appl. Microbiol.* 89: 760-767.
- [172] VAN DYNE, G. N., HAUG, P. T. (1968): Variables affecting in vitro rumen fermentation studies in forage evaluation: an annotated bibliography. Oak Ridge National Laboratory, operated by Union Carbide Corp., for the U.S. Atomic Energy Commission. 73 pp.
- [173] VARMA, J.K., GREENE, K.D., RELLER, M.E., De LONG, S.M., TROTTIER, S.F., NOWICKI, S.F., DiORIO, M., KOCH, E.M., BANNERMAN, T.L., YORK, S.T., LAMBERT-FAIR, M.A., WELLS, J.G., MEAD, P.S. (2003): An outbreak of *Escherichia coli* O 157 infection following exposure to a contaminated building. *JAMA* 290: 2709-2712.

- [174] VERGARA, H., OTTO, G. (2002): Erfahrungen bei der Spulwurmbekämpfung in einer Schweinemastanlage. DVG – Tagung, Bekämpfung und Epidemiologie von Parasitosen, 24.
- [175] VÍTOVEC, J., KOUDELA, B., KUDWEIS, M. (1990): Endoparaziti významných hospodářských zvířat a jejich patogenita. Parazité ve velkochovech a možnosti prevence. Závěrečná zpráva, České Budějovice.
- [176] WANG, G., ZHAO, T., DOYLE, P. (1996): Fate of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine feces. *Appl. Environ. Microbiol.* 62:2567-2570.
- [177] WATABE, M., RAO, J.R., STEWART, T.A., XU, J., MILLAR, B.C. XIAO, L., LOWERY, C.J., DOOLEY, J.S.G., MOORE, J.E. (2003): Prevalence of bacterial faecal pathogens in separated and unseparated stored pig slurry. *Letters in Applied Microbiology* 36: 208-212.
- [178] WEIR, E. (2001): The cryptic nature of cryptosporidiosis. *CMAJ*, 164 (12), 1743.
- [179] WENG, Y. B., HU, Y. J., LI, Y., LI, B. S., LIN, R. Q., XIE, D. H., GASSER, R. B. ZHU, X. Q. (2005): Survey of intestinal parasites in pigs from intensive farms in Guangdong Province, People`s Republic of China. *Vet. Parasitol.*, 127, 333 – 336.
- [180] WHITMORE, T. N. AND ROBERTSON, L. J. (1995): The effect of sewage sludge treatment processes on oocysts of *Cryptosporidium parvum*. *J. Appl. Bacteriology*, 78, 34 – 38.
- [181] ZAJÍČEK, D., BISCHOFOVÁ, N., BENDA, I. (1980): Přežívání parazitárních zárodků ve skladovaném tekutém hnoji. *Veterinární medicína*, 25 (4), 213 – 222.
- [182] ZAVADIL, R. (1960): Ekonomicky závažné parazitózy mladých prasat. *Veterinární medicína*, 5 (7-8), 563 – 568.