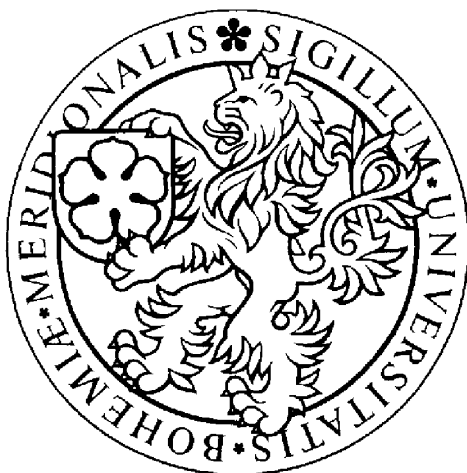


Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat



Bakalářská práce

Vliv užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva na čistotu povrchu těla a etologické projevy ustájených krav a vybrané parametry stájového prostředí

Vedoucí bakalářské práce:
Doc. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Autor bakalářské práce:
Václav Pálka

2007

Poděkování

Upřímně děkuji panu Doc. Ing. Miloslavu Šochovi, Csc. za odborné vedení a cenné rady při zpracování předložené bakalářské práce.

Rovněž bych chtěl poděkovat vedení podniku ZD KRÁSNÁ HORA NAD VLTAVOU a.s.

Prohlášení

Prohlašuji , že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury.

V Libníči dne 11.4. 2007

Václav Pálka

Anotace

Pokus proběhl ve zděných objektech pro chov dojníc. Ustájení bylo řešeno jako volné boxové s podestýlkou ze separované hovězí kejdy a s roštovou hnojnou chodbou. Cílem práce bylo posoudit vhodnost použití separované kejdy jako plastické podestýlky z hlediska čistoty povrchu těla, welfare, mléčné užitkovosti a mikroklima stáje. Nebyl zjištěn, žádný negativní dopad na ustájené dojnice.

Klíčová slova

Dojnice; separovaná kejda; plastická podestýlka; welfare.

Annotation

The observation was performed in brick buildings for dairy cows breeding. The stabling was created as loose boxes with litter (made from separated slurry) and with grid dung-passage.

The aim of the work was assessed evaluation the availability of separated slurry used as a plastic litter from the animal cleanness, welfare, efficiency and microclimatic parameters of stabling.

During experiment was ascertained, that not founded negative impact at the animals.

Keywords

Separate of cattle slury, plastic litter, monitoring

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1. Organismus a prostředí	2
2.1.1. Welfare (Pohoda zvířat)	2
2.1.2. Aklimatizace	4
2.1.3. Termoregulace	5
2.1.4. Adaptace	5
2.2. Vybrané ukazatele stájového bioklimatu	6
2.2.1. Vlhkost vzduchu	6
2.2.2. Teplota prostředí	7
2.2.3. Proudění vzduchu	9
2.3. Množství a kvalita mléčné produkce	11
2.4. Etologie skotu	12
2.4.1. Chování skotu	13
2.4.2. Komunikace mezi zvířaty	13
2.4.3. Sociální pořadí	13
2.4.4. Faktory ovlivňující sociální pořadí	14
2.4.5. Denní a sezonní životní projevy	15
2.4.6. Smyslové vlastnosti skotu	15
2.5. Současné a uvažované technologie v chovu skotu v ČR	16
2.6. Technologie zpracování kejdy z chovu skotu jako plastického steliva	18
2.7. Technologická linka pro termickou úpravu separované kejdy	19
2.7.1. Řízené mikrobiální kompostování	20
2.7.2. Výběr a příprava surovin kompostu	21
2.7.3. Sledování procesních podmínek	22
3. MATERIÁL A METODIKA	24
3.1. Charakteristika podniku	24
3.2. Metodika práce	26
3.2.1. Charakteristika sledovaných skupin dojnic	26
3.2.2. Měření Vybraných bioklimatických hodnot	26
3.2.3. Zjišťování pohody zvířat	27
3.2.4. Vyhodnocování čistoty povrchu těla zvířat	27
3.2.5. Množství a kvalita mléčné produkce	27

4. VÝSLEDKY A DISKUZE	28
4.1. Pohoda (welfare) zvířat	28
4.2. Čistota povrchu těla zvířat	28
4.3. Množství a kvalita mléčné produkce	30
4.4. Vybrané ukazatele stájového bioklimatu	31
4.4.1. Teplota vzduchu	31
4.4.2. Vlhkost vzduchu	32
4.4.3. Proudění vzduchu	33
5. ZÁVĚR	35
6. LITERATURA	36
7. PŘÍLOHA TABULEK A GRAFŮ, OBRAZOVÁ PŘÍLOHA	41

1. ÚVOD

Skot je investičně, pracovně, materiálově a organizačně nejnáročnější kategorií ze všech druhů hospodářských zvířat chovaných v zemědělských podnicích. Schopnost přeměňovat objemná, jiným způsobem nevyužitelná krmiva na kvalitní živočišné produkty, nezastupitelná úloha mléka a hovězího masa v lidské výživě a produkce kvalitních statkových hnojiv potřebných k udržování půdní úrodnosti, to jsou faktory, které poukazují na nenahraditelnost tohoto odvětví v zemědělském podnikání. Význam chovu skotu se ve všech zemích s členitým územím zvyšuje v souvislosti s udržováním vybraných ploch v podhorských a horských oblastech v kulturním stavu. Využívání trvalých travních porostů pastvou skotu a ovcí patří mezi nejlevnější ekologické způsoby hospodaření v těchto oblastech.

Ekonomické výsledky chovu skotu jsou výsledkem působení celé řady faktorů a vlivů. Jedná se např. o výživu a krmení, ukazatele plodnosti, zdravotní stav zvířat, systémy ustájení, způsob dávkování krmiv, odkliz hnoje, dojení, organizaci a kvalitu práce aj. V praktických podmínkách chovů však jednotlivé faktory a vlivy nikdy nepůsobí izolovaně. V důsledku biologické individuality zvířat, složitých vztahů mezi živým organismem, vnějším prostředím a „lidským činitelem“ je působení jednotlivých faktorů na dosahovanou užitkovost a ekonomické ukazatele většinou komplexní a složité. Znamená to, že každé rozhodnutí a opatření, které se v chovu skotu realizuje, současně působí na více produkčních ukazatelů a ovlivňuje celkové ekonomické výsledky.

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. V živočišné výrobě je v současné době věnována velká pozornost uplatnění kejdy tak, aby nebyla chápána pouze jako odpad, ale aby byla následně zhodnocena v další zemědělské činnosti. Vysoký obsah dusíkatých látek umožňuje využití kejdy jako hnojiva. V oblastech, které nemají rozšířenou rostlinnou výrobu, je však takovéto uplatnění problematické a hnojení surovou kejdou na travní porosty není, např. pro následnou pastvu, skotu vhodné. Vhodné separátory kejdy umožňují oddělit tuhous část kejdy od tekuté složky až do sušiny separátu 40 %. Takto získaný separát je vhodnou surovinou pro následnou manipulaci. Jednou z možností, jak separát kejdy využít, je jeho přeměna na plastické stelivo, které zlepšuje welfare chovaných zvířat.

Tento trend se k nám dostal ze severní Itálie, kde se separát hojně využívá jako stelivo. I když výsledky výzkumu byly pozitivní, chovatelské, ekonomické a provozní podmínky způsobily, že tato metoda uplatnění separátu kejdy nezaznamenala většího rozšíření. Technický a technologický pokrok umožnil vrátit se k původní myšlence - uplatnění separátu kejdy od skotu jako plastického steliva.

Cílem této práce bylo zhodnotit vliv užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva na čistotu povrchu těla, etologické projevy ustájených krav a vybrané parametry stájového bioklimatu.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. ORGANISMUS A PROSTŘEDÍ

2.1.1. WELFARE (POHODA ZVÍŘAT)

Jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu je respektování životních nároků chovaných zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti (KUNC, KNÍŽKOVÁ, 1996a).

Nezbytnou součástí chovu je i dodržování zásad ochrany hospodářských zvířat, respektive péče o pohodu chovaných zvířat, tzv. welfare, kdy jsou mimo jiné formulovány požadavky na tvorbu optimálního prostředí z fyziologických, technických i ekonomických aspektů a jsou vyvíjeny technologické systémy, prvky a zařízení, která jsou adekvátní požadavkům welfare (NOVÁK, P., KUBÍČEK, 1994b).

V posledních letech byla v zemích ES vydána celá řada legislativně správních předpisů, orientovaných na zvýšenou ochranu životního prostředí a snad ještě výrazněji na zabezpečení etických i humánních ochranných principů v zemědělských produkčních procesech směřujících k fyzické i biologické ochraně hospodářských zvířat s cílem dosažení jejich druhově přirozené životní pohody a pohodlí (welfare).

Podle KONOPÁSKA (1993) má zásadní význam pro celou oblast welfare "European convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes" (Evropská konvence na ochranu zvířat chovaných pro hospodářské účely) zpracovaná a projednaná Radou Evropy v roce 1976 (COUNCIL OF EUROPE, 1976). Nepřímo se dané oblasti dotýká také Směrnice Rady ES, stanovující minimální normy k ochraně zvířat při přepravě z roku 1991.

Některé používané definice pojmu „welfare“ (pohoda)

BROUČEK et al. (1993) definují pohodu jako dynamický, různorodý, komplexní stav sloužící k zajišťování přirozeného druhového chování přizpůsobeného průběhu životních pochodů.

Podle DOLEŽALA, O. a BÍLKA (1996) se jedná o stav, kdy zvíře zůstává v dobrém zdravotním stavu (objektivní hledisko) a podle vnějších známek se v daném prostředí cítí v dostatečné pohodě (subjektivní hledisko).

V širším pohledu je pohoda stav fyzické a psychické harmonie s prostředím (LORZ, 1973), podle HUGHESE (1976) se jedná o stav úplného duševního a fyzického zdraví, kdy je zvíře v souladu s jeho životním prostředím.

V užším pohledu je to stav, ve kterém se jedná o snahu zvířete vyrovnat se se svým prostředím (BROOM, 1986), podle MAYERA (1984) je to stav uspokojování druhových a individuální tělesných a duševních požadavků.

V současné době je většina odborníků i laické veřejnosti přesvědčena, že zvířata mají také svůj duševní život, který se projevuje schopností určité abstrakce, sebeuvědomění a také zřejmé vůle k budoucí činnosti. To je

myšleno mimo obranné reflexy nepodmíněné, vrozené, vedoucí k bezprostřednímu zachování života. Z těchto poznatků vychází požadavek přiznání práva na život v prostředí odpovídajícím nejen fyzickému, ale i duševnímu zdraví. Je tedy podtrhována i stránka případného duševního strádání, vedle zjevného fyzického týrání při překročení prahu adaptačních schopností (SAMEK, JÍLEK, 1994, 1997).

Naráží se na poznatelnost pocitů zvířat, případně zjistitelnost míry jejich utrpení. V rámci stanovení welfaru jsou často zařazována etologická studia preferenčními testy. Vychází se z předpokladu, že zvířata si vyberou sama nejvhodnější alternativu z nabízených možností, nebo vyvinou úsilí vyhnout se horším, či získat lepší podmínky. Praxe však ukazuje, že ani tato zdánlivě schůdná cesta není bez problémů a nedává z mnoha důvodů odpovědné řešení. Vedle vytváření stereotypů a silněji zachovaných pudů se výrazně uplatňují hierarchické vztahy podřazenosti a nadřazenosti a vystupuje do popředí individualita (SAMEK, JÍLEK, 1994, 1997).

Péče o zvířata by měla směřovat k respektování jejich potřeb, zvyků a chování. Z toho plyne, že je musíme znát, chápat a akceptovat. Proto se metodika k založení testů pro hodnocení welfare musí velmi pečlivě a z mnoha aspektů zvažovat, aby interpretace měla dobrou vypovídací a dokumentační hodnotu o sledované zátěži.

MASLOV (1970) vytvořil teorii, že potřeby živočichů obecně jsou v hierarchii podle jejich relativní síly:

1. Fyziologické potřeby
2. Potřeby ochrany
3. Behaviorální potřeby

FYZIOLOGICKÝMI POTŘEBAMI rozumíme:

- a) výživu – především má být vhodná a dostatečná
- b) vhodné prostředí
- c) zdraví

POTŘEBY OCHRANY zahrnují ochranu před nepřízní počasí a dravostí vlastních i jiných biologických druhů.

BEHAVIORÁLNÍ POTŘEBY zahrnují požadavky na vnější chování jedince a negativní lidská péče může vyvolávat (mimo přímého týrání a zanedbávání = aktivní krutosti) pasivní krutosti i stresové účinky, např. na základě nedostatečné výživy a napájení.

Pro vytvoření pohody zvířete by měly být po celý čas naplněny všechny tyto výše uvedené potřeby, avšak i v životě je určitý stres pravidlem, ne výjimkou (CHARVÁT, 1970). Pro pochopení pohody zvířete bychom tedy měli znát, kde někdy nevyhnutelný mírný stres končí a kde začíná úzkost. Přechnodně trvající stresory jsou někdy omluvitelné, protože vedou k dlouhodobému welfare. Nepřetržité dosahování nejvyšší možné hladiny pohody zvířete je prakticky neproveditelné. Ve skutečnosti absence stresu vede obvykle k nudě, ne ke komfortu.

Cílem by měla být střední cesta. Ideální vzorec péče ještě nebyl pro žádný druh, ani kategorii zvířat stanoven.

Některým potřebám zvířat se rozumí více než jiným a proto mohou být splněny, o některých dalších se ještě ani neví. Je nutné stanovit hranice mezi stresem vedoucím ke stimulaci organismu a stresem, vyúsťujícím v úzkost až zhroucení organismu.

Podle KICE (1993) je pohoda prostředí stájí ve svém výsledném efektu tvořena současným působením mnoha dílčích složek, které lze samostatně vyjádřit, měřit, vyhodnocovat, výsledný účinek je však vždy souhrnný. Jedná se především o:

Tepelný stav prostředí - teplotu vzduchu - účinnou teplotu okolních ploch - relativní vlhkost vzduchu - rychlost proudění vzduchu
Čistota stájového vzduchu - obsah nečistot a škodlivin: • mechanických • mikrobiologických • plyných
Hlučnost stájového prostředí
Osvětlení stájí

Z výše uvedeného vyplývá nutnost studia jednotlivých faktorů podílejících se na vytváření pohody zvířat, studium vztahů mezi nimi, a na základě získaných výsledků úprava stájového prostředí chovaných zvířat.

Vytváření optimálního prostředí pro zvířata je tedy důležitým předpokladem pro jejich pocit pohody, neboť jestliže prostředí chovu není v souladu s požadavky zvířat, jsou tato nucena vzniklý rozpor vyrovnávat svým přizpůsobováním se, což z etologického hlediska je nepříjemné a je navíc úzce spojeno s větší potřebou energie. Užitek, plodnost, zdraví a chování zvířat je pak dokladem toho, do jaké míry dané podmínky chovu vyhovují požadavkům zvířat. Je proto nutné přizpůsobovat technologii chovu potřebám zvířat, nikoliv selektovat zvířata pro ne zcela vyhovující technologie.

2.1.2. AKLIMATIZACE

Při změnách klimatu se nejvýrazněji uplatňují tepelné projevy. Aklimatizace je tedy v podstatě adaptace na teplo nebo chlad (SOVA et al., 1981). Zvíře se aklimatizuje i při velkých teplotních změnách, k nimž dochází v průběhu roku, při změně prostředí, popřípadě ve změněné technologii. Aklimatizace se projevuje v konkrétních změnách regulací, které se týkají hlavně tvorby a uvolňování tepla. Při posuzování aklimatizace je třeba největší důraz klást na přizpůsobení se klimatu jako souhrnu atmosferických faktorů, kterými jsou srážky, teplota a tlak vzduchu.

V "Bioklimatickém slovníku" (1980) je aklimatizace uváděna jako komplexní reakce organismu na pravidelně se opakující změny atmosferického prostředí, resp. na trvalou změnu klimatických podmínek, s cílem vytvořit nový optimální funkční stav. Průběh a doba aklimatizace záleží především na stupni adaptační schopnosti organismu a změně se též se stářím organismu a v závislosti na stálosti jeho dědičných vlastností.

2.1.3. TERMOREGULACE

Za ideálních podmínek by bylo z těla živočichů se stálou tělesnou teplotou odváděno přesně takové množství tepla, jaké je v těle produkováno. Protože však ideální podmínky prakticky téměř neexistují, jsou organismy vybaveny tzv. termoregulačními mechanismy, které se uplatňují při regulaci produkce výdaje tepla (BUKVAJ, 1978b). Pod pojmem termoregulace se u stálotepevných živočichů tedy rozumí řízení tělesné teploty, s cílem udržení její hodnoty v mezích tzv. fyziologického rozpětí. Děje se to za pomoci chemické termoregulace (produkce tepla) a fyzikální termoregulace (výdej tepla), které mohou být velmi pohotové. Kromě toho se při dlouhodobém pobytu v určitých teplotních podmínkách organismus přizpůsobuje a vzniká tzv. adaptační termoregulace, kam patří např. úroveň metabolismu, cévní reakce, změny tloušťky kůže, změny srsti (BUKVAJ, 1986), síla vrstvy podkožního tuku, funkční změny žláz s vnitřní sekrecí apod. (NOVÁK, P., 1993). Neodmyslitelnou součástí reakce zvířat na teplotu prostředí je i etologická termoregulace (HAUPTMAN et al., 1988).

2.1.4. ADAPTACE

Adaptace je přizpůsobení s organismu podmínkám vnějšího prostředí. Je jednou ze základních vlastností živé hmoty a vzniká již na úrovni buněčných organel (SOVA et al., 1981), přičemž adaptabilita vyšších organismů je umožněna mechanismy zpětných vazeb probíhajících na nervové a humorální úrovni. Cílem adaptačních reakcí je usměrnit jednotlivé životní funkce organismu tak, aby si přivykl na změněné podmínky existence, a zajistit i správný průběh všech fyziologických funkcí nutných pro zdraví zvířete. Bez těchto adaptačních změn by život zvířete nebyl vůbec možný.

Adaptace zvířat v nových podmínkách je mnohostranná. Především nastává morfologicko-fyziologická a genetická adaptace (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1974a). Morfologicko-fyziologická adaptace vede k morfologickým, anatomickým, fyziologickým a biochemickým změnám a ke změnám v chování zvířat, genetická pak k dědičným změnám určitých vlastností umožňujících existenci populace v nových podmínkách.

Podle KOSTINA (1979) se v živočišném organismu výrazně projevují dvě skupiny prospěšných přizpůsobovacích dějů – udržování homeostázy a přizpůsobovací činnost organismu ve vnějším prostředí zaměřená na uspokojení jeho vnitřních biologických potřeb a na udržení jeho druhu a rodu. Zvířata se adaptují na podmínky prostředí pomocí změn fyziologických funkcí a tím i změnou úrovně energetického metabolismu (BETKOVÁ et al., 1988, ČERNÝ et al., 1988).

Skot se vyznačuje poměrně dlouhou dobou adaptace na změněné podmínky (FRELICH et al., 1988) a mezi plemeny existují značné rozdíly v adaptabilitě (HAUPTMAN et al., 1972, KRÁL, 1980). Obecně se pokládá za minimální dobu pro adaptaci 120 dní (BUKVAJ, 1978a), někteří autoři však udávají dobu kratší – např. 2-3 týdny (ŠOCH, 1990, BOTTO a ZIMMERMANN, 1986). Závisí to zřejmě na tom, jak dalece se změnily podmínky prostředí a jak hluboce se musí organismus zvířat těmto změnám přizpůsobit. S ohledem na genotyp je pak délka doby adaptace často udávána v rozmezí 45-180 dní,

přičemž spodní hranice odpovídá dojnějším genotypům, což potvrzují i výsledky práce KRÁLE (1987).

Bylo prokázáno, že již v době nitroděložního vývoje se vyvíjí tepelně izolační kryt těla skotu v souvislosti s teplotními podmínkami, jimž se přizpůsobovala v době gravidity matka (BUKVAJ, 1986c, 1987, 1988b). Na zimní období se skot připravuje zakládáním chlupových folikulů již v létě (koncem července a v srpnu) a na letní období v době línání, tj. v prosinci až únoru (BUKVAJ, 1986b).

2.2. VYBRANÉ UKAZATELE STÁJOVÉHO BIOKLIMATU

2.2.1. VLHKOST VZDUCHU

Vlhkost vzduchu je druhým hlavním ukazatelem kvality stájového mikroklimatu. Ovlivňuje tepelné ztráty zvířete všeho druhu.

Hlavním zdrojem vlhkosti ve stájích jsou zvířata sama, dále pak mokré plochy a vodní zdroje. Množství výparu závisí hlavně na teplotě, na stupni nasycení vodními parami a na proudění vzduchu. Vlhkost vzduchu se vyjadřuje v absolutních nebo v relativních hodnotách. Nejčastěji se vyjadřují vlhkostní poměry mikroklimatu relativní vlhkostí, ale někteří autoři usuzují, že pro organismus má větší význam absolutní vlhkost (např. DOLEŽAL, J. et al., 1987).

Přímý vliv vlhkosti vzduchu se uplatňuje jen v extrémních hodnotách, především při proudění vzduchu kolem těla zvířete. Příliš suchý vzduch s relativní vlhkostí pod 35 % (u nás velmi zřídka) vysušuje sliznice dýchacích trubic a snižuje vliv přirozené protiinfekční bariéry, kterou tvoří hlenový povlak na sliznicích horních cest dýchacích. Chladný vlhký vzduch odnímá tělu více tepla než suchý. Horký vlhký vzduch může odnímat méně tepla kondukcí a hlavně méně tepla odpařováním vody z těla než vzduch suchý a snižuje mléčnou užitkovost až o 30 % (NOVÁK, P. et al., 1996). Vliv rostoucí relativní vlhkosti při vyšších teplotách prostředí na pokles výdeje vázaného tepla, intenzitu výparu kůží a výdej tepla výparem kůží potvrdili i ŠOCH (1990, 1992) a MOTYČKA et al. (1995). BOUDA et al. (1986) uvádí jako maximum relativní vlhkosti ve stáji 70 %, ŠTUMPF (1970) zase 85 %. PINĎÁK (1981), MEDVECKÝ (1981), KOPECKÝ et al. (1981) a HUČKO et al. (1987) citují ve svých pracích hodnoty obsažené v bývalé ON 73 4502, kde jsou požadavky na relativní vlhkost vzduchu pro jednotlivé kategorie skotu (viz. tabulka č. 1) a která je i dnes obecně uznávána.

Tabulka č. 1 Požadavky normy ON 73 4502 na relativní vlhkost vzduchu ve stáji:

	dojnice				telata			jalovice
	Prod.stáj.Rozdojovna Nasucho		porodna	dojírna	Profylakto rium	Mléčná výživa	Rostlinná výživa	
	volné	vazné						
Relativní vlhkost								
maximální	85	85	85	75	75	75	75	75
minimální	50-75	50-75	50-75	50-70	50-70	50-70	50-70	50-70

DOLEJŠ et al. (1994) uvádí v Informačních listech MZE ČR jako optimální hodnoty pro všechny typy ustájení a kategorie skotu relativní vlhkost 50-70 %, maximální pak u telat a jalovic 75 %, u dojnic ve volném ustájení a výkrmu 85 % a u vazně ustájených dojnic 85 %. Tyto hodnoty v podstatě odpovídají „Požadavkům na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata“ (KOUŘA, HRUBOŇOVÁ, 1996), pouze u dojnic připouští jako maximum relativní vlhkost 85 % u všech typů ustájení.

Podle QUILLETA (1979) je vhodná relativní vlhkost 60-85 %. BUKVAJ (1988b) uvádí, že nejméně výrazný vliv relativní vlhkosti vzduchu na výdej volného tepla byl zjištěn při teplotách kolem 16 °C.

Vliv vlhkosti vzduchu lze hodnotit pouze v relaci k jeho teplotě (HAUPTMAN et al., 1988). Za optimálních teplotních podmínek nemá vysoká vlhkost vzduchu podle některých autorů žádný nepříznivý vliv (BUKVAJ, 1978; MAZURA, 1984; DOLEJŠ et al., 1991).

2.2.2. TEPLOTA PROSTŘEDÍ

Pod pojmem teplota prostředí nelze chápat pouze teplotu vzduchu, ale kombinaci teploty vzduchu, teploty povrchů podlah, stěn a ostatních stájových konstrukcí i teplotu povrchu těla zvířat (SOVA et al., 1981; 1990). Stále přežívá podvědomá snaha vytvářet skotu teplotní podmínky vyhovující člověku, které jsou však pro skot zátěží (BUKVAJ, 1987). Reakce skotu na teplotní podmínky se během života mění. Skot je schopen přizpůsobit se těm teplotám, jež se vyskytují v místě jeho dlouhotrvajícího pobytu. Negativně se však uplatňují náhlé změny teplot, především změny extrémní (BUKVAJ, 1986c).

V informačních listech MZE ČR uvádějí DOLEJŠ et al. (1994) požadavky na teplotu vzduchu u různých kategorií skotu následovně (tabulka č. 2)

Tabulka č.2 Požadavky skotu na teplotu vzduchu

Kategorie	Způsob ustájení	Optimální		Extrémní	
		Letní období	Zimní období	minimální	maximální
Dojnice Užitkovostí do 4000 kg.rok	Volné	14-22	6-12	1	Teplota nesmí v letním období překročit teplotu o 3°C
	Vazné stelivové	16-22	8-14	3	
	Vazné bezstelivové	16-22	10-14	5	
Dojnice Užitkovostí nad 4000 kg.rok	Volné	14-22	6-12	1	
	Vazné stelivové	16-22	6-14	1	
	Vazné bezstelivové	16-22	8-14	3	
Telata	Profylaktorium MV individuální	18-22	10-14	8	
	RV-volné	18-22	8-10	3	
Odchov jalovic	volné	14-22	6-10	1	
Výkrm skotu	volné	16-22	6-10	1	

Teplotní podmínky prostředí mají zabezpečit odvod potřebného množství tepla z těla zvířat tak, aby nebyly zatěžovány termoregulační mechanismy (BUKVAJ, 1988b). Za nejsledovanější ukazatel stájového prostředí lze považovat teplotu vzduchu. Teplotní působení vzduchu, jeho schopnost odnímat tělu teplo, je určena jeho teplotou, vlhkostí a rychlostí proudění (BUKVAJ a ČERNÝ, 1985, NOVÁK, P. et al., 1993, 1994a).

Autoři téměř všech prací, zabývajících se tepelným stresem, konstatují, že se všeobecně při vysokých teplotách snižuje příjem krmiva a výše produkce a případně se i narušuje zdravotní stav chovaných zvířat. V případě nízkých teplot pod hranici termoneutrální zóny dochází ke zvýšení příjmu krmiva a snížení příjmu vody a obvykle se zvýší spotřeba sušiny na jednotku produkce, protože část metabolizovatelné energie musí být využita na produkci tepla. Tyto názory zastávají například LOUČKA (1995), ŠKROBA a MAREČEK(1996), KNÍŽKOVÁ A KNÍŽEK (1995), DOLEJŠ et al. (1991), TOUFAR et al. (1991, 1996a,1996b), NOVÁK, P. et al. (1993, 1996b), BROUČEK et al. (1993, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d, 1996a, 1996b), SCHRAM (1995) a další.

Vliv vysokých a nízkých teplot mimo hranice termoneutrální zóny se projevuje i ve změnách v etologii skotu, což popisují např. KARLOVÁ (1996) a BROUČEK(1995a,1995b), který ale zjistil, že pro dojnice ve volném ustájení s extrémními teplotami okolo -18 °C nebylo pro optimálně krmené krávy prostředí stresující, což se shoduje s názory FRIENDA (1991) a

ARAVEHO et al. (1994), kteří rovněž nezaznamenali ani při $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ žádný negativní vliv chladu na chování dojníc. Z literárních údajů vyplývá, že teplota stájových povrchů by měla být shodná nebo alespoň blízká teplotě vzduchu. Při vysoké teplotě vzduchu působí příznivě nízká teplota stájových povrchů a při nízké teplotě vzduchu zase vysoká. Velmi nepříznivě působí nízká teplota lože, protože v období odpočinku může dojít k prochladnutí zvířat, což je snadné zvláště tehdy je-li zvíře vlhké. Nežádoucím účinku kondukčních ztrát v době odpočinku lze předejít dostatečným podestýláním slámou.

HAUPTMAN et al. (1998) uvádějí, že vliv vyšších teplot se projevuje snížením příjmu krmiva a dosud zatím spolehlivě neobjasněnou nepříznivou bilancí minerálních látek. Následkem toho je snížena užitkovost a dochází k poklesu plodnosti. Doprovodným jevem u dojníc za této situace je zvýšení tělesné teploty a zvýšení tepové a dechové frekvence. Ke snížení nádoje dojde ihned po nástupu vysoké teploty (kolem $30\text{ }^{\circ}\text{C}$) a tento jev je trvalého charakteru, to znamená, že působí i po následné změně teploty na optimální hodnotu stájového prostředí. Eliminace tohoto aspektu vyžaduje zvýšení proudění vzduchu ve stáji. U střídavé hypertermie dochází při nočním ochlazení k uvolnění a regeneraci biologických funkcí organismu (BROUČEK et al., 1996). Proto se ve světě začínají objevovat snahy o eliminaci účinku vysokých teplot na organismus skotu pomocí otevřených stájí, stínících přístřešků, popř. zvýšeného proudění vzduchu a řízené klimatizace. Oblíbené se stává evaporační ochlazování, jehož podstatou je rozstřikování mlžných částeczek vody na tělo zvířete a její následné odpaření doprovázené odejmutím skupenského tepla z tělesného povrchu (KUNC et al., 1994; KNÍŽKOVÁ et al., 1991a, 1991b, 1995, 1996a, 1996b, 1997; ŠKROBA a MAREČEK, 1996; AII et al., 1987; BASSET, 1986; TERADA et al., 1988 a další). Evaporační ochlazování je výhodné aplikovat pravidelně v průběhu celého letního období i v mírném pásmu, neboť pozitivně stimuluje fyziologické funkce organismu k celkové pohodě zvířat, k jejich zdravotnímu stavu a produkci (NOVÝ et al., 1997).

Naopak negativní vliv nízkých teplot na užitkovost většinou není důsledek přímého ochlazování zvířat, ale důsledek narušování výživy, napájení, dojení atd., tj. porušování dynamického stereotypu (BUKVAJ et al., 1985).

2.2.3. PROUDĚNÍ VZDUCHU

Proudění vzduchu kolem těla zvířete působí na zvíře v souvislosti s teplotou a vlhkostí vzduchu, neboť ovlivňuje celkové ztráty tepla konvekcí a radiací (RUBIN, 1968). GEBREMEDHIN (1987) uvádí, že rychlost proudění vzduchu je hlavním činitelem ovlivňující velikost tepelné ztráty přes srst a to zvláště při nízkých teplotách.

Většina našich autorů (např. KOPECKÝ et al., 1981) cituje dosud obecně uznávanou bývalou normu ON 73 4502, která uvádí požadované hodnoty proudění vzduchu – viz. tabulka č.3.

Tabulka č. 3 Požadavky normy 73 4502 na proudění vzduchu ve stáji:

Rychlost	Dojnice				Telata			Jalovice	Výkrm
Proudění Vzduchu m.s^{-1}	Produkční stáj rozdojovna stání na sucho	porodna	dojírna	profylaktorium	Mléčná výživa	Rostlinná výživa			
	vazné	volné							
Optimální zimní	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Optimální letní	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Při teplotě přes 22°C	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0

„Požadavky MZE ČR na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata“ (KOUŘA, HRUBOŇOVÁ, 1996) obsahují poněkud odlišné hodnoty. Např. u telat je optimální zimní proudění $0,15 \text{ m.s}^{-1}$, letní $0,5 \text{ m.s}^{-1}$, nad 22°C $1,0 \text{ m.s}^{-1}$. Pro odchov jalovic a výkrm jsou uváděny optimální hodnoty následující – zimní $0,2 \text{ m.s}^{-1}$, letní $0,5 \text{ m.s}^{-1}$, nad 22°C $1,4 \text{ m.s}^{-1}$.

U dojnic se tyto hodnoty pohybují od $0,15$ až $0,25 \text{ m.s}^{-1}$ v zimním období přes $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ v letním období až po $1,0$ až $1,4 \text{ m.s}^{-1}$ při teplotách nad 22°C (podle technologie ustájení). Obecně platí, že čím je vyšší teplota prostředí ve stáji, tím je i větší potřeba osvěžujícího vzduchu a naopak. Určité optimální proudění vzduchu je žádoucí, aby byla zajištěna jeho dostatečná výměna v celém prostoru (ZEMAN, 1975).

Vliv proudění vzduchu na většinu funkcí je podle ŠOCHA (1990, 1992, 1996a) a BUKVAJE (1978, 1986c, 1987) nezřetelný, za předpokladu, že to je proudění rovnoměrné. Podle KOTVASE (1984a, 1984b) dochází při vyšším proudění vzduchu než udává bývalá ON 73 4502 ke zvýšeným tepelným ztrátám, což má negativní vliv na užitkovost a může vyvolat onemocnění.

ŠTUMPF (1970) a BUKVAJ (1969) považují za vhodné proudění vzduchu v klasické stáji $0,10$ až $0,50 \text{ m.s}^{-1}$. Vyšší teploty, zvláště pak letní, jsou upravovány prouděním vzduchu, které by však nemělo ani v letní době překročit rychlost 1 m.s^{-1} (ZAJÍČEK et al., 1986). BUKVAJ (1987) naopak uvádí, že zmírnění negativního působení vysokých teplot na zvířata lze docílit větším větráním stájí. Organismus je podle něj schopen přizpůsobit se i poměrně vysokému proudění vzduchu ($1-2 \text{ m.s}^{-1}$) za předpokladu, že je to proudění rovnoměrné.

Je zapotřebí, aby se proudění vzduchu svým ochlazovacím účinkem uplatňovalo na větší části povrchu těla. Z toho pramení požadavek na rovnoměrnost proudění vzduchu ve všech místech a vrstvách v zóně pobytu zvířat. Tato rovnoměrnost musí být jak časová, tak prostorová a musí vylučovat průvany, především však náhlé změny rychlosti proudění a místní proudění ochlazující jen část povrchu těla (BUKVAJ et al., 1985,1987, 1988b.)

2.3. MNOŽSTVÍ A KVALITA MLÉČNÉ PRODUKCE

Na produkci mléka mají vliv činitelé vnitřní a vnější. Z vnitřních činitelů jsou to především dědičnost, plemenná příslušnost, individualita, činnost mléčné žlázy, žláz s vnitřní sekrecí, krevního oběhu, dýchací soustavy, plodnost, zdravotní stav, ale i věk dojnice (SOVA et al., 1981). Vnější činitele reprezentuje na prvním místě výživa, systém odchovu, věk při prvním zabřeznutí, způsob dojení, systémy a způsoby ustájení, možnost pohybu, období stání na sucho, choroby vemene, klima, nadmořská výška, roční období a další vlivy (BOTTO et al., 1984; SOVA,1978).

Dědičnost

Mléčná užitkovost skotu se vyznačuje nízkou dědivostí $h_c = 0,2 - 0,3$, přesto ale se zvyšujícím se genetickým podílem mléčného plemena dochází k odpovídajícímu zvýšení mléčné užitkovosti (BOTTO et al., 1988).

Vliv plemenné příslušnosti, individuality a exteriéru

Každé plemeno má různou produkční schopnost a to se projevuje jak v množství nadoje mléka, tak v procentech tuku v mléce. Všeobecně lze říci, že plemena s vyšší dojivostí mají v mléce nižší % tuku a bílkovin než plemena s nižší mléčnou užitkovostí. V rámci každého plemene je však veliká variabilita v produkci mléka způsobená individualitou dojnice. Byly zjištěny kladné korelace mezi mléčnou užitkovostí a rozměry vemene, délkou trupu, hrudníku, šířkovými rozměry pánve, ostrostí úhlu posledního žebra, sklonem hrudní kosti směrem dozadu a šikmějším postavením lopatky (BOTTA et al., 1988).

Vliv věku dojnic na dosahovanou užitkovost

BOTTO (1988) uvádějí, že vliv věku, respektive pořadí laktace na dosahovanou užitkovost, je dost značný. Dojivost se zvyšuje s věkem, a to až do páté laktace a po ní klesá. Následující tabulka uvádí koeficienty, které se používají v plemenářské praxi, k přepočtu kterékoli laktace na laktaci maximální:

Tabulka č.4 Koeficienty pro jednotlivé laktace

laktace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
koeficient	1,3	1,2	1,1	1,05	1	1	1,05	1,1	1,2	1,25

Tyto koeficienty udávají jen průměrné hodnoty a nemusejí platit pro každou dojnici a plemeno. Na zvýšenou dojivost má také vliv tělesná hmotnost (20%) a vývin mléčné žlázy a orgánů podmiňujících její činnost (80%) (BOTTO, 1988).

KOPECKÝ (1981) konstatuje, že vzhledem ke stoupající mléčné užitkovosti s pořadím laktace ovlivňuje věková struktura stáda značnou měrou jeho průměrnou užitkovost. S narůstajícím podílem mladých krav se průměrná užitkovost stáda snižuje. Také uvádí, že s věkem dojnice klesá tučnost mléka. U některých plemen dosahuje maxima v 5.-6. laktaci a potom pozvolně klesá.

Cílem chovatelů by mělo být omezení nuceného vyřazování krav, jehož hlavní příčinou jsou zdravotní důvody. Vyřazování krav pro nízkou užitkovost by mělo být provedeno především na první laktaci, méně na druhé a dalších laktacích. KOPECKÝ (1981) uvádějí nutnost provádět zvýšenou selekci krav již v průběhu první laktace a u pozitivně vyselektovaných jedinců dosahovat co nejvyšší dlouhověkosti. Pro současné podmínky našich chovů lze z plemenářského hlediska považovat za přiměřenou obměnu stáda nadojených krav ve výši 25 až 30 % průměrného ročního stavu (KVAPILÍK, 1995).

Vliv gravidity a říje

Říje u krav se opakuje po 21 dnech a u některých krav v době říje dochází k poklesu dojivosti, není to ale pravidlem. Jestliže však pokles trvá 1-2 dny, nijak zvlášť to množství mléka neovlivní. Větší vliv na dojivost má gravidita, protože v pátém měsíci se snižuje dojivost, a to hlavně u mladších krav. Při potratu ovšem dochází k snížení dojivosti o 30-32 % oproti normální laktaci (BOTTO et al., 1988).

Vliv stresu na dosahovanou užitkovost

HANUŠ (1998) konstatuje, že stresy lze řadit mezi produkční poruchy užitkových zvířat. Ve velkovýrobních technologiích se stres stává významným faktorem užitkovosti a tím i ekonomiky a rentability živočišné výroby. Tento názor zastává i BUKVAJ (1983), KOVALČÍKOVÁ A KOVALČÍK (1975) a VANĚČEK (1981). Kterí zjistili, že přesun dojníc vyvolávající stres se negativně projeví na snížení produkce mléka. Snížení trvá několik dnů až týdnů, později slábne. PLJAŠČENKO a SIDOROV (1986) uvádějí, že počet stresových situací je podstatně nižší, odpovídá-li technologie odchovu jalovic systému požívanému na farmách dojníc. BLAŽEK (1994) konstatuje, že především zdraví a bezstresový chov zvířat rozhoduje o využití produkčního potenciálu zvířete.

2.4. ETOLOGIE SKOTU

Jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu skotu ve velkovýrobních podmínkách je respektování nároků zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti.

Chování jako odraz vzájemných vztahů mezi živočichem a prostředím je z fyziologického hlediska zajišťováno funkční činností především nervové a endokrinní soustavy.

2.4.1. CHOVÁNÍ SKOTU

Životní projevy skotu spojené se zabezpečením existence organismu se odehrávají v průběhu denního režimu periodicky střídáním období klidu a aktivity, periodickými změnami stavu a činnosti jednotlivých orgánů nebo jejich skupin. Klidové období – odpočinek – zahrnuje ležení, případně spánek a stání, při kterém se organismus regeneruje.

Nedomestikovaný skot vyhledával především volné stepní a rozsáhlé lesní porosty, často měnil místo svého pobytu a sdružoval se pouze do malých stád po 20 až 30 kusech. Skot jako typicky stádové zvíře si zachovává rysy stádového chování i po dlouhé době domestikace. Existence zvířat v podmínkách, které jsou nějakým způsobem prostorově omezeny, vytváří situace pro vznik konfliktů. Jejich důvodem může být boj o krmivo, místo pro odpočinek nebo vytvoření potřebného individuálního odstupu mezi jednotlivými kusy. Mezi zvířaty dochází k řadě projevů, jejichž cílem je vzájemné dorozumívání, kontakty nebo distanční chování (ROSECKÁ a ŠTOLC, 2003).

2.4.2. KOMUNIKACE MEZI ZVÍŘATY

Akustické dorozumívací prostředky jsou dosud u skotu poměrně velmi málo prozkoumány. Zatím největší rozmanitost ve významu hlasových projevů je mezi matkou a teletem. Jsou orientačně zjištěny specifické pachové projevy v říji. Identita pachů jednotlivých zvířat je uváděna především v podmínkách volného pastevního chovu a u některých primitivních plemen. Zvířata se navzájem očichávají, očichávají i místo, které si vyberou k ležení. Čichové a akustické projevy mají zvláště u dojnic podřadnou úlohu. Ani mimika není v důsledku slabého osvalení hlavy dorozumívacím prostředkem.

Výrazové prostředky, neboli postoje, můžeme rozdělit na distanční a kontaktní. Do první skupiny patří především výhružné chování. Charakteristickými postoji je čelní postavení, sklonění hlavy. Bojovné chování již vede k styku zvířat. Pronásledování v některých případech zakončuje boj. Uhýbání před zvířaty, která stojí v pořadí výše, je zřetelnou známkou podřazenosti ve stádě. Bojovné projevy jsou v malých stádech ojedinělé. Čím více stejně starých zvířat je spolu, tím častější jsou boje, a tím vzácnější jsou fáze stabilní sociální rovnováhy. Kontaktní chování má za účel upozornění na sebe nebo projev přátelského vztahu. Vztahy jsou tím užší, čím jsou si zvířata v sociálním pořadí bližší. Vzájemné sympatie se projevují lízáním, při němž se nejčastěji zaměřují na hlavu a krční partie (ROSECKÁ a ŠTOLC, 2003).

2.4.3. SOCIÁLNÍ POŘADÍ

Na rozdíl od divoce žijících zvířat, která se spojují do skupin dobrovolně a z vlastní iniciativy, vznikají skupiny domácích zvířat nuceně z vůle člověka. Ve volných stájích je mnoho příležitostí k jejich vzájemným konfliktům. Tvorba pořadí je učební proces založený v paměti zvířat. Proto by se skupiny měly udržovat podle možnosti menší a neměly by se často měnit. To dokazují i mnohé experimenty se zařazováním nových skupin zvířat. Byl zjištěn pokles dojivosti až o 5 % (KOUBEK a HAUPTMAN, 1959). Po vytvoření skupiny

bylo zjištěno prodloužení doby stání a pohybu z 37,1 % na 44,9 % a zkrácení doby ležení z 40,3 % na 31 % v prvním dni (BOTTO a ZIMMERMANN, 1986). Mezi jedinci téhož druhu, plemena nebo kategorie se vytváří určitá hierarchie. Na pastvině se tyto vztahy příliš neuplatňují, protože se zde mohou ohrožená zvířata ostatním vyhnout. Při volném ustájení mají sice volnost pohybu, ale na omezené ploše a níže postavená zvířata se ostatním vyhnout nemohou.

Rozdíly mezi jednotlivými hierarchickými kategoriemi se projevují i odlišnými životními projevy. Hierarchické rozdělení ve stádě téměř zmizí po odrohování skotu. Zvířata s nejvyšším postavením se zpravidla vyznačují větší živou hmotností a tomu odpovídajícím tělesným rámcem. Z projevů chování typických pro nejvýše postavená zvířata jsou to především přednostní volba a příjem krmiva s častým selektivním konzumem, možnost výběru místa pro odpočinek, poměrně vyšší pohybová aktivita a početnější projevy agresivity nebo jejich náznaky. Mívají vyšší užitkovost.

Chování zvířat s nejnižším sociálním postavením lze označit jako nejisté a vázané na projevy těch nadřazených. Například níže postavené krávy leží kratší dobu. Užitkovost je pod průměrem skupiny. Značný podíl zvířat ve skupině je indiferentní. Pro jejich denní režim je charakteristický vysoký podíl doby odpočinku. Dosahovaná užitkovost je mírně nad průměrem. Nejvhodnější koncentrace zvířat jednotlivých kategorií z hlediska etologie závisí na řešení provozu i na stupni navyknutí a kolísá od 30 do 50 kusů ROSECKÁ a ŠTOLC (2003).

2.4.4. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SOCIÁLNÍ POŘADÍ

Zdá se, že rozhodujícím faktorem je tělesná síla zvířat a sekundárně všechny vlastnosti, které s ní souvisejí, především živá hmotnost, věk, obvod hrudníku, případně i výška v kohoutku, jestliže je ovšem zvíře silné a v dobré kondici. Dále je rozhodující také sociální aktivita a individuální vlastnosti. U skotu, který má rohy, může k zaujetí vyššího místa v pořadí přispět i délka a ostrost rohů. Nemusí být ani agresivní, aby vzbuzovalo respekt ostatních. Kromě věku a morfologických vlastností by mohly o umístění v sociálním pořadí rozhodovat i psychické vlastnosti, jako temperament, agresivita, vytrvalost v boji a zkušenost, dále také obratnost, jistota v pohybech a rychlé reakce.

Vzniklé pořadí je zvláště v malých stádech lineární. Sociální napětí se vyvíjí především mezi zvířaty, která si jsou v sociálním pořadí blízko. Ve větších stádech se lineární pořadí prakticky nevyskytuje. Ve stádě tvořeném příslušníky více plemen je obvykle jedno plemeno ve výhodě a zaujímá příznivější pozice v sociálním pořadí. Při odrohování nebo onemocnění ztrácejí zvířata své pozice, ale po uzdravení je rychle získávají zpět.

V čele každého stáda je nejčastěji kráva, která dominuje nad ostatními. U skotu neplatí, že nejvyšší zvíře v pořadí přebírá i vedení stáda. Každá forma pohybu má vlastní vedoucí zvíře, nebo vedoucí skupinu zvířat. Při změně místa vedou stádo zvířata s vysokým postavením, nebo jsou alespoň ve skupině, která jde v čele. Zvířata s nízkým sociálním pořadím jdou dopředu jen tehdy, je-li stádo hnáno lidmi. Špičková jsou ta, která jsou při obvyklých denních pohybech stáda v čele. Je to zvíře, které se nejrychleji pohybuje. Zvíře v pořadí nejvyšší se při denních méně komplikovaných pochodech

nejčastěji zdržuje v první třetině nebo uprostřed stáda. Vedoucí zvíře usměrňuje a vede stádo vždy v nejasných a obtížných situacích. Je-li ve stádě býk, má obvykle nejvyšší pořadí, s výjimkou mladých býků asi do věku 1,5 roku. S přibývajícím věkem se býci prosazují i proti silnějším kravám.

Říje dojníc vyvolává rozruch v celé skupině. Již od začátku říje je dojnice neklidná, snaží se přiblížit k některým z ostatních krav a pokouší se olizováním navázat s nimi kontakt. V období vrcholu říje se toto úsilí zvyšuje. Dojnice v říji nerespektuje sociální pořadí a pokouší se přiblížit i k těm s vyšším sociálním pořadím. V případě, že je ve stádě býk, krávy v říji s ním aktivně navazují kontakty (ROSECKÁ a ŠTOLC, 2003).

2.4.5. DENNÍ A SEZONNÍ ŽIVOTNÍ PROJEVY

U skotu byla zjištěna řada ukazatelů, svědčících o značné tendenci k rytmičnosti denního režimu. Například celková doba pastvy se v průběhu 24 hodin rozpadá do více charakteristických období. Tyto čtyři úseky bývají jen málo ovlivněny vnějšími podmínkami. Hlavní období se objevují těsně před východem slunce, uprostřed ranního období, časně odpoledne a před západem slunce. Periodicita pastvy je také ovlivňována meteorologickými činiteli. Značný vliv mají vysoké teploty.

Periodicity etologie skotu souvisejí také s technikou a technologií chovu (například pravidelné využívání určitých zařízení, jako dojíren nebo krmíren). V dojárnách s oddělenými dojícími boxy si dojnice nevybírají vždy stejný box, ale v rybinové dojárně vždy volí její určitou stranu. V dojárně dodržují dojnice obdobné pořadí jako na pastvě. V boxových stájích si vybírají určité boxy nebo místa u krmného žlabu (ROSECKÁ a ŠTOLC, 2003).

2.4.6. SMYSLOVÉ VLASTNOSTI SKOTU

Smyslové vlastnosti skotu byly studovány zejména ve vztahu k příjmu krmiva a sexuálnímu projevům. Zrakové schopnosti jsou vázány především na registraci pohybu, kontrastnost, vzdálenost a tvar. Zrak má při výběru krmiva pouze orientační funkci. Skot vnímá vizuálně hlavně tvar a vzdálenost krmného místa. Vnímá sice barvy, ale ne tak výrazně jako člověk. Skot například začne ignorovat určité druhy krmných plodin, mají-li žluté listy, které jsou známkou pokročilejšího stadia zralosti. Pro sexuální chování býků mají zrakové podněty prvořadý význam, ovlivňují je silněji než čich.

Sluch skotu má velmi značnou rozlišovací schopnost. Skot vnímá zvuky a hluky dobře, dokáže rozlišovat tóny i s málo odlišnou intenzitou. Nejlépe rozlišuje stupně tónů asi při 1000 Hz při 85-90 dB. Nepřiměřený hluk působí na organismus rušivě. Méně škodlivé jsou hluky, které působí trvale, než hluky občasné, i když hladina akustického tlaku je stejná.

V porovnání s ostatními druhy zvířat je u skotu čich vyvinut jen v omezené míře. Zajímavé je, že rozhoduje nejen vůně porostu, ale i půdy. Skot se například nepase na pastvinách čerstvě pohnojených organickými hnojivy, i když stejnou trávu klidně sežere, je-li mu předložena do žlabu. Nebylo dosud prozkoumáno, zda i při krmení ve stáji má čich primární funkci. Hmat je u skotu doplňujícím smyslem. Při pasení se dostává skot do přímého kontaktu s rostlinami tlamou a jazykem. Hmat rozhoduje spíše o odmítání krmiva než o příjmu. Po chuťovém průzkumu krmiva v tlamě se skot rozhodne, co bude

žrát. Ne všechno, co ob stojí při čichovém a hmatovém ohledání, přijme skot po jemné chuťové analýze. Reaguje odmítavě na hořkou, méně na slanou chuť. Sladkému obvykle dává přednost (ROSECKÁ a ŠTOLC, 2003).

2.5. SOUČASNÉ A UVAŽOVANÉ TECHNOLOGIE V CHOVU SKOTU V ČR

Kvalita ustájení závisí na velikosti ustájovací plochy i prostoru, na kvalitě mikroklimatu, úrovni osvětlení, povrchu a tepelné izolaci podlah, kvalitě hlavních stájových prvků a na vybavenosti pomocnými prostory, např. výběhy apod. (KONOPÁSEK, 1994; NOVÁK, P. et al., 2003). Při řešení stájových objektů je zapotřebí přihlížet k tomu, aby řešení umožňovalo progresivní organizaci provozu při vysoké produktivitě práce, bylo úsporné z hlediska pořizovacích nákladů a spotřeby energie a aby současně maximálně vyhovovalo potřebám zvířat (ZAJÍČEK et al. 1987b).

Volba vhodné technologie ustájení krav je aktuální problematikou související s žádoucím využíváním jejich produkčních schopností. V podmínkách ČR byly v minulosti uplatňovány především systémy vazného ustájení. V posledních dobách dochází jak u nás, tak i zahraničí k postupnému zavádění a rozšiřování technologických systémů uplatňujících skupinový odchov ve volném ustájení dojnic. Posouzením vhodnosti obou uvedených systémů se zabývala řada autorů domácích i zahraničních. (KOVALČÍK a DRIENKA (1974), KALICHIN (1980) a KOSAŘ a KOVALČÍK (1980) uvádějí lepší výsledky mléčné užitkovosti krav v podmínkách vazného ustájení. Další autoři, např. BRANDSMA (1971) a WANDER (1980), nezjistili mezi oběma systémy ustájení podstatné rozdíly ve výsledcích produkce mléka. Naproti tomu někteří autoři uvádějí lepší výsledky v systému volného ustájení (STEEN a VERSTEGEN, 1974; LEFFERS a LOOPER, 1977; MARCHOTSKIJ a MARCHOTSKAJA 1978). Při interpretaci svých výsledků tito autoři upozorňují na význam technologické návaznosti a na respektování různé vhodnosti jednotlivých plemen a užitkových typů pro systém volného ustájení krav. Charakter konstrukcí a technologické systémy mají významný vliv např. na frekvenci výskytu onemocnění pohybového aparátu a na frekvenci výskytu mastitid, které v konkrétním sledování poklesly u krav po převodu z vazného ustájení do kravína s ustájením volným a stlanými kombiboxy až na polovinu (ŠOCH et al., 1998d). Při ustájení je hlavním technologickým problémem to, že zvířata rostou, vyvíjejí se a v různém věku mají odlišné nároky nejen na rozměrové parametry a velikost skupin, ale i na výživu (NOVÁK, P. et al., 2001b).

Z hlediska welfare se systém ustájení skotu považuje za etologicky plně odpovídající, pokud jím není narušován zdravotní stav zvířat a přirozené chování nebo vynuceno dlouhé období přizpůsobování se stájovým podmínkám. Např. byl zjištěn vliv prostředí na frekvenci výskytu onemocnění končetin, přičemž nejvíce takových problémů se vyskytlo při bezstelivovém ustájení v samopoutacích boxech (NOVÁK, P. et al., 2000d, 2001b, 2002). Z tohoto pohledu volné boxové ustájení dojnic, je-li vhodně dispozičně, rozměrově, technologicky i stavebně konstrukčně řešené, odpovídá podstatně lépe biologickým požadavkům dojnic než vazné ustájení, neboť jim umožňuje do značné míry svobodnou míru prostoru a volnost přirozených životních

projevů. Zkušenosti z domácích chovů i vyspělých chovatelských zemí dokládají, že je možné objekt realizovat bez zvláštních provozních rizik jako technologicky progresivní lehkou stavbu „studené stáje“ při nízkých investičních nákladech. Uplatňování volných boxových stájí s lehacími boxy pro dojnice zvyšuje podstatně klid ve stáji oproti volným stájím s hlubokou podestýlkou nebo sešlapávacím plochým přistýláným stáním. Přináší to sebou i zvýšení ekonomického přínosu z mléčné produkce (ŠOCH et al., 2000i).

Vhodnost jednotlivých typů ustájení se často posuzuje na základě časů ležení a přežvykování zvířat. Tyto základní etologické parametry mohou být ovlivněny různými detaily ustájovacích zařízení, nebo rozdílným managementem (O'CONNELL et al., 1989). V normálních podmínkách krávy stráví za 24 hodin 9 až 12 hodin ležením (SŮS a ANDREAE, 1984). Čas ležení v nevhodných boxech a v podmínkách přeplněné stáje je nižší než v podmínkách optimalizovaných (WIERENGA a HOPSTER, 1990).

Další možností posouzení vhodnosti různých typů ustájení je porovnání čistoty těla ustájených krav. Touto problematikou se zabývali např. VELEBIL a DOMANSKY (1968) a ŠOCH et al. (1989b, 1997b, 1997g) a byla k ní sestavena i pracovní metodika VŮŽV Uhřetěves. Jako nejčistší byl vyhodnocen povrch těla krav ustájených ve volném stlaném kombiboxovém nebo boxovém ustájení.

Posouzení vhodnosti typů ustájení

Budovy by měly být spíše lehké konstrukce a umožňovat modernizace (pružnou reakci na nové poznatky). Nově budované volné otevřené stáje plně odpovídající fyziologickým adaptačním možnostem dojnic i v zimním období (NOVÝ et al., 1996a). Ve všech případech ustájení je z hlediska kvality stájového prostředí nutná dostatečná výměna vzduchu, kterou lze zabezpečovat různými způsoby větrání (KUBÍČEK a NOVÁK, P., 1994) – přirozené, nucené a kombinované, přičemž poslední dva jmenované systémy jsou obvykle řízeny pomocí snímacích čidel (ŠOCH, 1989a). S tím souvisejí i požadavky na minimalizaci zátěže emisemi (ŠOTTNÍK, 1994, 2001a, 2001b).

Kritéria pro hodnocení kvality chovného prostředí z hlediska welfare zvířat a jejich uplatnění při ustájení skotu vypracovali DOLEŽAL, O. a BÍLEK (1996b), kteří pro metodiku hodnocení modifikovali „Bartussekovu stupnici“. Tato úprava vycházela především z výrazně vyšších koncentrací zvířat v našich chovech. Na základě pěti základních faktorů chovného prostředí kvantifikovaného sedmi kvalitativními stupni byl stanovován výsledný ukazatel – koeficient chovatelské vhodnosti.

Jako základní faktory chovného prostředí byly hodnoceny:

1. možnost pohybu zvířat;
2. možnost sociálního kontaktu;
3. kvalita podlahových ploch;
4. kvalita mikroklimatu a úroveň větrání;
5. intenzita chovatelské péče.

Podle výsledného ukazatele vzniklého součtem bodů za hodnocení výše uvedených faktorů byly stanovovány tři stupně vhodnosti chovatelského prostředí – vhodné, méně vhodné (podmíněně vhodné) a nevhodné.

Jako nejvhodnější z hlediska welfare byla podle této metodiky vyhodnocena volná otevřená stáj bez průvanu, s volným přístupem do výběhu nebo nezatepleného krmiště, stlanou lehárnou a vysokou intenzitou chovatelské péče. Naopak jako naprosto nevhodná se podle uvedeného bodového systému jeví stáj s celoročním vazným ustájením bez výběhu, roštovými podlahami a větraná pouze okny a vraty.

2.6. TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ KEJDY Z CHOVU SKOTU JAKO PLASTICKÉHO STELIVA (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Sborník přednášek říjen 2006)

Moderní boxové ustájení dojníc 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 ideální. Vzhledem k tomu, že tradiční stelivový materiál – sláma není na převážné většině farem plně k dispozici, je nutné hledat vhodný stelivový materiál s dobrou plasticitou, dovolující měkce kopírovat tělní povrch uléhajícího zvířete oproti tvrdé podložce stájové podlahy. Dále by tento materiál měl mít i dobré tepelně izolační vlastnosti. Příhodným médiem je např. separát z hovězí kejdy o sušině cca 60 %, speciálně upravený pro potřeby stlaní a přistýlání v boxech. První, zatím však neoficiální experimenty s podestýláním tímto materiálem již byly prováděny v ČR i v zahraničí. Uvádí se zlepšení welfare ustájených zvířat. Zvířata (dojnice) si vytvářejí v plastickém organickém materiálu přirozené lůžko, nedochází k prochladnutí těla při uléhání na holé podlaze. Manipulace se separátem kejdy při přistýlání je velmi snadná, nedochází k jejímu rozhazování mimo ustájovací plochu. Výrazně se zvýšila korporální čistota zvířat.

Užití nativního separátu kejdy však není z veterinárního hlediska úplně bezproblémové. Hlavním potenciálním rizikem je epizootologický a epidemiologický faktor, vycházející z faktu, že mikrobiálně kontaminované výkaly zvířat se po určité fyzikální preparaci vracejí zpět do prostředí jejich původu. Směs tuhých a tekutých výkalů je obligátním nositelem pestrého spektra mikrobiálních agens a současně je i jejich pomnožovacím médiem. Dále nelze pominout možnost bezprostřední transmise fakultativně patogenních kmenů i případných původců závažných nákaz zvířat bakteriálního, virového, plísňového a parazitárního původu, které jsou často přenosné i na člověka. Toto právě zmíněné riziko může být nejenom epizootologickým, ale i epidemiologickým, protože takto upravované ustájovací prostředí je současně výrobním prostorem pro produkci některých potravních surovin – tj. mléka a masa pro lidskou spotřebu. K původně jmenovaným aspektům se tedy přiřazují i aspekty hygieny potravin a potravních surovin živočišného původu, získávané v takovém prostředí.

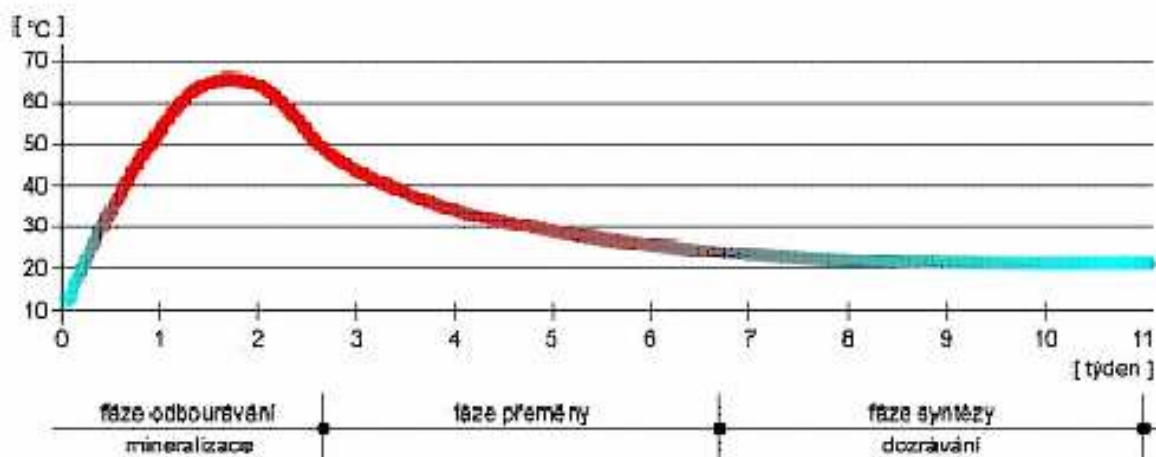
To znamená pokud možno bezreziduálními formami a prostředky potlačit dispozice k pomnožování a rozvoji nežádoucích a rizikových mikrobiontů, a to bez uplatnění totálně biocidních postupů. Tedy prakticky minimalizovat kultivační podmínky pro zmíněné nežádoucí druhy a kmeny mikroorganismů ve struktuře výkalů jejich urychleným nehníbným rozkladem příznivými bakteriálními dekompozitory, tj. mikrobiálními kulturami, pomnoženými za

podpory vhodných nativních biostimulativních prostředků, umožňujících spontánní fyziologickou selekci mikrobiálního osazení prostředí na principu regulovaného a podporovaného interferenčního fenoménu. Některé přípravky hlavně pro mikrobiologické potlačování plísní byly již v poloprovozních podmínkách ověřeny. Pokud na tuto fázi, která navodí úvodní speciální diferenciaci v mikrobiálním prostředí, naváže vhodně usměrňovaná fázová biotermická preparace, známá z procedur řízených kompostovacích procesů, lze předpokládat, že právě zmiňovaná fázovitá teplotní variace podpoří tzv. vyklíčení sporulujících mikroorganismů a umožní jejich následnou devitalizaci opětovným strmým zvýšením biotermického prohrátí asanované masy separátu na dostatečnou teplotní hodnotu, po dostatečně dlouhou časovou expozici. Realizace uvažované technologie recyklace kejdy v podobě separátu předpokládá jako bazální zrací etapu podmínku frakcionovaného zahřátí tohoto biologického materiálu s dostatečně dlouhou akční termální expozicí v závěrečné fázi. Ta musí spolehlivě devitalizovat spektrum vyskytujících se mikrobiontů, jmenovitě pak patogenních druhů a kmenů. Splnění této podmínky předpokládá zařazení řízeného kompostovacího procesu do technologie separace a využití separátu hovězí kejdy ke stlaní v boxovém ustájení dojnic.

2.7. TECHNOLOGICKÁ LINKA PRO TERMICKOU ÚPRAVU SEPAROVANÉ KEJDY (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Sborník přednášek říjen 2006)

Kompostování je aerobní proces biologické dekompozice a stabilizace organických surovin probíhající za podmínek, vedoucích ke vzniku termofilního prostředí, které je výsledkem biologicky produkovaného tepla, za účelem získání výsledného produktu. Tento produkt je stabilní a patogenů prostý kompost, který může být dále využíván. Nejčastěji nachází využití jako organické hnojivo. Během kompostování přeměňují mikroorganismy působením svého enzymatického aparátu organické suroviny na částečně rozložené sloučeniny a nový buněčný materiál. Proces je doprovázen dynamickými změnami průběhů teplot, přítomností kyslíku a dostupností živin a jako vedlejší produkty vznikají CO_2 , H_2O a teplo. Teplo, které vzniká v procesu kompostování je využíváno pro termickou úpravu tuhého podílu separované kejdy – separátu, pro jeho hygienizaci. Na obr.1 je graficky znázorněn průběh teplot během tří fází kompostovacího procesu. Pro správný průběh hygienizace separátu kejdy je nutný nárůst teploty na 70 °C po založení kompostu a po prvním překopání. Teplota by se měla v tomto rozmezí pohybovat po dobu 21 dní. Pak kompostovací proces prochází do fáze přeměny a fáze dozrávání a nastává pokles teplot. Po skončení třetí fáze je výsledný produkt - kompost, vzniklý z tuhého podílu separované kejdy, možné využívat k různým účelům, např. jako plastické stelivo v chovu skotu.

Obr.1 Průběh teplot během kompostovacího procesu



2.7.1. ŘÍZENÉ MIKROBIÁLNÍ KOMPOSTOVÁNÍ

Z technologického hlediska lze rozlišit následující základní způsoby výroby kompostů:

I. Kompostování na volné ploše

- kompostování v pásových hromadách,
- kompostování v plošných hromadách.

II. Kompostování v uzavřeném, resp. polouzavřeném zařízení (intenzivní kompostovací technologie)

- kompostování v bioreaktorech
- kompostování v boxech nebo žlabech

III. Kompostování ve vacích (AgBag kompostování)

IV. Vermikompostování (zpracování žížalami Eisenia foetida).

Technologie kompostování na volné ploše v pásových hromadách, je ideální výchozí technologií pro technologii kontrolovaného mikrobiálního kompostování (v zahraničí označována jako CMC - controlled microbial composting, u nás jako řízené kompostování či rychlokompostování), která umožňuje vysoký stupeň mechanizace a využití vhodné techniky.

Hlavní podmínky řízeného procesu lze shrnout do následujících bodů:

- volba správného surovinového složení zakládky kompostu
- výběr vstupních surovin,
- příprava surovin do zakládek kompostu,
- sledování procesních podmínek,
- měření fyzikálně-chemických vlastností (teplota, vlhkost, stupeň provzdušnění apod.),
- využívání zařízení zajišťujících vhodné procesní podmínky,
- provzdušňování a promíchávání kompostu - překopávání,
- úprava vlhkosti kompostu,
- vhodné je i přikrývání kompostu plachtou (mikroklima v hromadě).

Ze všech výše uvedených faktů lze vybrat jako jeden z vhodných způsobů pro zpracovávání separátu kejdy na plastické stelivo řízené kompostování v pásových hromadách. Mezi hlavní důvody patří možnost celý proces řídit na základě jeho monitorování a tím zajistit jeho optimální průběh, možnost vhodným překopávačem kompostu zajistit dokonalou aeraci procesu a skutečnost, že pořízení celé technologie a její další provoz lze uskutečnit za příznivých ekonomických ukazatelů.

2.7.2. VÝBĚR A PŘÍPRAVA SUROVIN KOMPOSTU

Pro správné nastartování procesu kompostování jsou důležité následující dva kroky:

Surovinová skladba zakládky kompostu

Jedním ze základních předpokladů pro správný průběh kompostování je vhodný výběr surovin do zakládky kompostu. Optimální surovinovou skladbu ovlivňuje celá řada

faktorů, přičemž největší význam má správný poměr uhlíku a dusíku (poměr C:N) a počáteční vlhkost. Hodnota poměru C : N u čerstvě založeného kompostu by se měla pohybovat v rozmezí (20 - 40) : 1 v lepším případě (30 - 35) : 1. Spolu s hodnotou poměru C : N je třeba zaručit počáteční vlhkost v rozmezí 50 - 60 %.

Přesněji lze surovinovou skladbu zakládaného kompostu určit pomocí programu na výpočet surovinové skladby zakládaných kompostů, kterých existuje celá řada. Programy se od sebe většinou liší v počtu vstupních parametrů, které je nutné zadat.

Vedle programů, které si vytvářejí organizace, zabývající se kompostováním pro svoji vlastní potřebu, existuje několik programů pro optimální složení surovinové zakládky, které jsou k dispozici na webových stránkách. Mezi adresy, které programy nabízejí, patří:

<http://www.biom.cz>

<http://www.komposty.cz/pub.html>

Příprava vstupních surovin

Aby bylo možné kompost založit podle receptury optimální surovinové skladby, musí zpracovávané suroviny splňovat alespoň základní požadavky pro kompostování. Proto musí být věnována pozornost přípravě zakládaných surovin a taky jejich vhodnému uskladnění před samotným založením do kompostovaných hromad. Příprava zahrnuje procesy, které vedou k dosažení optimální velikosti částic, rovnováhy živin a obsahu vlhkosti vstupních surovin v rozmezí 50 až 60 % pro podporu mikrobiální aktivity.

Pro jemnou dezintegraci obecně platí:

- čím menší jsou částice surovin, tím je větší oxidační a styčná plocha a biodegradabilní proces probíhá účinněji,
- čím surovina lépe degraduje, tím větší mohou být její částice v zakládce,
- čím menší částice jsou do zakládky požadovány, tím větší jsou ekonomické náklady na jejich rozdrobení,
- je možné ji provádět dvěma typy strojů, označovaných jako drtič a štěpkovač.

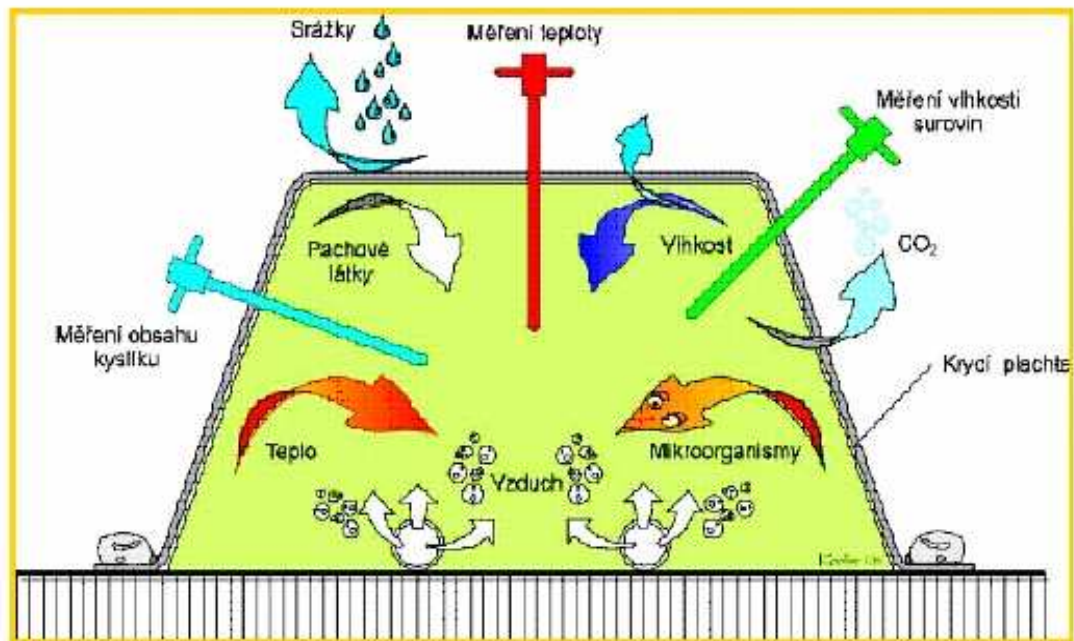
2.7.3. SLEDOVÁNÍ PROCESNÍCH PODMÍNEK

Zabezpečení optimálních podmínek pro existenci a činnost mikroorganismů je základní podmínkou pro správný průběh kompostovacího procesu a dosažení požadované kvality výsledného produktu. Optimální podmínky pro mikroorganismy lze zajistit monitorováním určitých fyzikálních, chemických a mikrobiologických vlastností zpracovávaných surovin a řízením celého procesu. Aerobní mikroorganismy potřebují pro svoji činnost kromě živin i dostatek vlhkosti a vzdušného kyslíku. Zakládka kompostu proto musí splňovat předpoklady pro možnost výměny plynů mezi kompostovanými surovinami a okolím. Musí být porézní a kyprá, nesmí být ani příliš suchá, ani příliš převlhčená. Na vlhkost zakládky má vliv i složení a struktura kompostovaných surovin, zejména jejich pórovitost. Pravidelné monitorování obsahu kyslíku a vlhkosti v hromadě kompostu je potřebné z důvodu zachování aerobních podmínek během celé doby kompostování. Dalším snadno měřitelným ukazatelem zrání kompostu je teplota kompostovaných surovin. Jednotlivé fáze kompostovacího procesu se vyznačují charakteristickým průběhem teplot, který velmi úzce souvisí s intenzitou činnosti specifických skupin mikroorganismů. Dosažení a udržení požadované hodnoty teploty na určitý čas je nutné i pro hygienizaci kompostovaných surovin. Kvalita a hygienická nezávadnost hotového kompostu je posuzována na základě jeho mikrobiologického a chemického hodnocení a stanovováním biologické stability. Znalost optimálních a monitorování aktuálních hodnot fyzikálních, chemických a mikrobiologických vlastností kompostovaných surovin umožňuje včas provést vhodný zásah do kompostovacího procesu a poskytuje informace o jeho ukončení.

Mezi nejčastěji zjišťované hodnoty patří (viz obr.2):

- měření teploty kompostu
- hodnocení vlhkosti kompostu
- měření obsahu kyslíku v kompostu
- stanovení stability a zralosti kompostu
- mikrobiologické hodnocení kompostu
- chemické a fyzikální hodnocení kompostu

Obr.2 Monitorované hodnoty při kompostování



3. MATERIÁL A METODIKA

3.1. CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Jednotné zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou bylo založeno v roce 1957. Postupně se slučovalo s okolními podniky a před transformací v roce 1992 obhospodařovalo 1 740 ha zemědělské půdy. V roce 1992 vznikl nový právní subjekt s názvem Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou. V roce 1996 začalo hospodařit na části pozemků ZD Vysoký Chlumec a v roce 1998 převzalo část pozemků po rozpadlém Zemědělském družstvu Třebsko u Příbrami. V roce 2002 se pak sloučilo se Zemědělským družstvem Svatý Jan. V roce 2003 podnik změnil právní formu na akciovou společnost ZD KRÁSNÁ HORA NAD VLTAVOU a.s., která se v roce 2004 sloučila se Zemědělskou společností Petrovice u Sedlčan s tím, že se stala nástupnickou organizací a v současné době obhospodařuje 5 400 ha zemědělské půdy.

Zhruba 68 % tvoří půda orná, asi 32 % trvalé travní porosty. Převážná část se nachází ve bramborářsko-ovesné výrobní oblasti s dosti členitým terénem.

Po sloučení s akciovou společností Petrovice došlo ke kompletní rekonstrukci farmy skotu. Stáje pro dojnice, do té doby volná stáj se stlaným provozem a jedna stáj vazná, byly postupně přebudovány na volné bezstelivové ustájení. Bylo využito terénního uspořádání stájí tak, že veškerá kejda je svedena do jedné jímky, kde se provádí separace zařízením DODA. Separovaná kejda se využívá k nastýlání do boxů zvířat, čímž je dosaženo perfektní čistoty zvířat při dodržení všech prvků welfare. Současně se zbytek separované kejdy, která není využívána jako plastické stelivo, kompostuje.

Stejně tak došlo i ke kompletní rekonstrukci odchovu telat a jalovic. Postupně budou zrušeny všechny „venkovní boudy“ a odchov telat je umístěn do bývalého teletníku, který byl kompletně přebudován, výrazně provzdušněn, celá střecha včetně podhledu zvednuta o 120 cm. Je zde umístěno 120 individuálních lehce omyvatelných sklopných boxů a 2 hrádě po 20 ks společných kotců. Na tuto stáj navazuje stáj pro cca 200 ks jalovic s volným pohybem do pevných výběhů.

Představení podniku:

Název chovu	ZD Krásná hora (středisko Petrovice)
Nadmořská výška	450 m.n.m
Druh půdy	písčitá, hlinito-písčitá
Průměrné roční teploty	7°C / 450 mm srážek
Charakter kravína	volná, boxová, zateplený strop
Orientace kravína	severo-jih
Systém větrání	gravitační
Materiál stavby	ocelová konstrukce, hliníkové podklady
Podlaha	betonové rošty
Kategorie zvířat	dojnice
Plemenná příslušnost	Holštýn
Průměrná užitkovost	6980 l
Systém zapouštění	inseminace
Způsob telení	porodní kotce
% potratů	21%
% mrtvě narozených	5%
Inseminační index	2,7
Způsob krmení	Krmný míchací vůz TMR
Způsob dávkování krmiva	TMR
Minerální krmné přísady	TMR + liz
Zasušování	Antibiotika, 7.měsíc březosti
Čas dojení	3-9 hod., 15-21 hod.
Technologie dojení	Agromilk (2x13)
Odvoz mléka	denní 10 -11 hod.
Kvalita mléka	SQ, Q SB do 250 tis., T 3,85 B 3,58
Podestýlka	separát
úě	Obilí 1500ha
	Řepka 720ha
	Brambory 95ha
	Krmné plodiny 1400ha
Žčš	Skot celkem 4150 ks
	Dojené krávy 1300ks
	KBTPM 300ks
	Prasata celkem 2600ks
	Z toho prasnice 240ks
Kvóta mléka:	9 641 tis. Litrů

3.2. METODIKA PRÁCE

Pokus probíhá ve stádu dojníc holštýnského plemene, ustájeném ve zděných halách s volným boxovým systémem ustájení, podestýlaným separovanou kejdou a s betonovými rošty na průchozích hnojných chodbách. Napájení je řešeno pomocí napájecích žlabů, směsná krmná dávka je zakládána pomocí míchacího vozu na krmnou chodbu. Větrání je přirozené. Objemová kapacita jednoho lože v pokusném objektu je $0,5 \text{ m}^3$ a na standardně podestlané stání tímto druhem podestýlky bude zřejmě nutno každý měsíc doplnit $0,15 \text{ m}^3$ (tj. 150 litrů) tohoto plastického steliva.

Cílem práce bylo posoudit vhodnost použití separované kejdy, jako plastické podestýlky, z hlediska zoohygienických aspektů. Současně byl hodnocen počáteční zdravotní stav stáda pomocí zkrácených metabolických testů, porovnán vliv stájové technologie na stupeň znečištění těla dojníc s důrazem na oblast vemene a jeho okolí a sledován vliv vybraných mikroklimatických ukazatelů na hodnoty výše uvedených parametrů.

Vzorky kejdy byly odebírány dle obvyklých metodik. Stanovení výskytu vybraných skupin mikroorganismů a plísní v separované kejdě bylo prováděno ve Státním veterinárním ústavu v Českých Budějovicích podle daných metodik, hodnocení výskytu parazitů bylo prováděno v parazitologické laboratoři Zemědělské fakulty JU v Č. Budějovicích a na pracovištích Akademie věd v Č. Budějovicích. Rozbory krve a výkalů byly prováděny v laboratořích Zemědělské fakulty podle platných metodik pomocí BIOLA-testů a atomové absorpční spektrofotometrie.

3.2.1. CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH SKUPIN DOJNIC

Pro probíhající experiment jsou vyčleněny dvě identické stáje. V jedné je klasický ustajovací režim, ve druhé je stlaní upravenou separovanou kejdou. Sledovali jsme dvě, co nejvíce identická stáda shodného věkového rozpětí, shodné plemenné příslušnosti, každé umístěné v samostatném stájovém prostoru se skupinovým ustájením v boxech obsazeném cca 96 ks dojníc. V obou stájích je prováděno pravidelné měření klimatických podmínek.

Sledování zvolené problematiky začalo v březnu roku 2006 v ZD Krásná hora nad Vltavou. Tato problematika je řešena v rámci projektu č. 1G58053.

3.2.2. MĚŘENÍ VYBRANÝCH BIOKLIMATICKÝCH HODNOT

Hodnocení mikroklimatických podmínek bylo sledováno v hodinových intervalech pomocí Comet systému.

Měření teploty, stejně jako měření vlhkosti vzduchu a proudění vzduchu bylo prováděno jednou měsíčně a to v životní zóně zvířat ve výšce středu trupu stojících zvířat.

Teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu byla měřena Assmannovým aspiračním psychrometrem, proudění vzduchu ve stáji i venku Hillovým katateploměrem. Pomocné měření atmosférického tlaku vzduchu nutné pro další výpočty bylo prováděno pomocí aneroidu. Hodnoty byly zaznamenávány a zpracovávány v programu Microsoft Excel.

3.2.3. ZJIŠŤOVÁNÍ POHODY ZVÍŘAT

U obou stájí (podestýlka slámou a kejdou) probíhalo sledování etologických projevů ustájených zvířat – především doby stání, ležení a ostatních aktivit z 2.4. na 3.4. 2007 v průběhu 24 hodinového intervalu a záznamy byly prováděny vždy po deseti minutách.

3.2.4. VYHODNOCOVÁNÍ ČISTOTY POVRCHU TĚLA ZVÍŘAT

Čistota povrchu těla byla opakovaně sledována v obou stájích v průměru jednou měsíčně. Čistota povrchu těla byla hodnocena u reprezentativního vzorku 20 krav na podestýlce ze separátu a 10 krav podestýlaných slámou. Cílem sledování bylo porovnání vlivu použité technologie na stupeň znečištění dojnic s důrazem na oblast vemene a jeho okolí, která je z hlediska čistoty rozhodující pro získávání kvalitního mléka. Proto byla při vyhodnocování využita metodika sledování čistoty těla Domanského (VELEBIL a DOMANSKÝ, 1968). Domanský používal v dané metodice systém bodového hodnocení za znečištění, které přiděloval jednotlivým místům povrchu těla z hlediska závažnosti pro hygienu získávání mléka. Rozdělil proto jednotlivé tělní krajiny do čtyř oblastí, přičemž oblast I zahrnovala místa bezprostředně související s vemenem, a tedy nejvíce ohrožující čistotu získávaného mléka. Tato metodika byla upravena (ŠOCH, 2005). Sledování dojnic se provádělo oboustranně.

3.2.5. MNOŽSTVÍ A KVALITA MLÉČNÉ PRODUKCE

Množství mléka bylo sledováno a vyhodnocováno za jednotlivé měsíce sledovaného období. Údaje byly převzaty z faremní evidence (lístek o převzetí mléka), z daňových dokladů a z měsíčních sestav kontroly užitečnosti plemenářské organizace. Jako základ pro stanovení průměrné denní dojivosti ve sledovaném období byla stanovena hodnota průměrného denního nádoje na kontrolovanou dojnici z měsíční sestavy kontroly užitečnosti.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1. POHODA (WELFARE) ZVÍŘAT

Ke zjištění vhodnosti podestýlky ze separované kejdy bylo provedeno etologické sledování trvající 24 hodin z 2.4. na 3.4. a prováděné v desetiminutových intervalech. Sledování prokázalo vhodnost podestýlky ze separované kejdy. Z údajů z tabulky č.9 (v příloze) vychází výpočet „CCI – cow comfort index“, index komfortu krav, vyjadřující jak velké procento z krav v době hodnocení leží. Jeho hodnota činila v průměru 0,49 u stáje podestýlané separátem a 0,48 u stáje podestýlané slámou. Průměrná doba ležení jednoho kusu činila 701 minut pro krávy na podestýlce ze separátu a 690 minut na slaměné podestýlce.

Z výsledků vyplývá, že procento a doba ležících krav je přibližně stejná u obou technologií. Při sledování jsme však zjistili, že oproti krávám na slaměné podestýlce se krávy podestýlané separátem mnohem častěji vracejí do stejných boxů. Zajímavé je, že se nepotvrdila hypotéza založená na přirozenému odporu zvířete vůči výkalům. Přesto, že se kráva na pastvě výkalu nevšímá, poněvadž zápach čerstvého výkalu je pro ni odpudivý, do boxu stlaného kejdivým separátem 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, což koresponduje s poznatkem KONOPÁSKA (1994). Proto je důležité, aby krávy po návratu z dojírny nic nerušilo.

Výkyvy v počtu ležících krav způsobovalo dojení, krmení, přihrnování TMR, prohrnování hnojných chodeb, čištění roštů a průjezdy traktoru.

4.2. ČISTOTA POVRCHU TĚLA ZVÍŘAT

Z hlediska úrovně čistoty povrchu těla dojníc ustájených na plastické podestýlce ze separované hovězí kejdy hodnocené podle metody Domanského (VELEBIL a DOMANSKÝ, 1968), upravené Šochem (ŠOCH, 2005) bylo zjištěno pouze maloplošné znečištění. Porovnáním dosažených výsledků ve sledované stáji s výsledky měření uváděnými VELEBILEM a DOMANSKÝM (1968) v jejich zprávě vyplývá, že systém volného kombiboxového ustájení byl z hlediska čistoty těla ustájených zvířat velmi dobrý. Vlivem šíjové zábrany nedocházelo ke kálení na plochu vlastního lože. Proto se znečištění vyskytovalo převážně na ocasu zvířat, který mohl zasahovat do oblasti hnojně chodby, na kterou zvířata kálela. Částečný výskyt znečištění výkaly se vyskytlo ještě na hlezně, stehenní části pánevních končetin, zápěstí a záprstí, zcela ojediněle pak i na přední krajině břišní, krajině mečové, vemeni a strucích. U hlezna a stehenní části pánevních končetin lze předpokládat, že ve většině případů došlo ke znečištění až druhotně, zřejmě přenosem ze znečištěného ocasu, u zápěstí a záprstí bylo znečištění způsobeno vstáváním a uleháním. Toto znečištění by mohlo být eliminováno větším dodržováním dané sušiny separátu, která během pokusu kolísala. Výkyvy v sušině byly částečně zapříčiněny změnou ročního období (pokles hlavně v zimě).

U dojnic ustájených na slámě byl počet znečištěných míst vyšší v průměru o 6. Rozsah znečištění byl jednoznačně vyšší. Zatímco u dojnic podestýlaných separátem se znečištění první oblasti objevovalo jen ojediněle, u dojnic podestýlaných slámou bylo vcelku běžné. V průměru bylo zhruba dvakrát vyšší (viz tabulka č. 5), to je nebezpečné především z hlediska čistoty mléka. Nemalý vliv na znečištění obou skupin krav mělo i složení krmné dávky.

Tabulka č.5 Průměrné znečištění těl dojnic

	Charakteristické místo	průměrný počet znečištěných míst	
		stlané separátem	stlané slámou
I. oblast	struky vemeno střední krajina břišní řasa předkolenní koleno mléčná žíla bérce	2,69 (11,63%)	7,13 (24,26%)
II. oblast	střápec ocasu ocas – střed hlezeno stehenní část (zadní) stehno okrsek hrbolu sedacího slabina krajina hýžd'ová přední krajina břišní krajina mečová podžebří krajina kosti hrudní prsa	12,23 (52,82%)	16,88 (57,43%)
III. oblast	nárt loket předloktí zápěstí záprstí kopyto (paznehty) okovce	7,23 (31,23%)	4,38 (14,90%)
IV. oblast	okrsek hrbolu kyčelního hladová jáma krajina žeberní dolní hřbet krajina žeberní horní rámě okrsek kloubu ramenního lalok brázda hrdelnice postranní krajina krční plece kohoutek žuchva	1,00 (4,32%)	1,00 (3,40%)
	celkem	23,15	29,39

4.3. MNOŽSTVÍ A KVALITA MLÉČNÉ PRODUKCE

Průměrná dojivost laktujících krav byla v roce 2006 21,21 l.ks⁻¹.den⁻¹. Hodnoty měsíčních užitkovostí jsou uvedeny v tabulce č. 6 a graficky znázorněny v grafu č.1.

Tabulka č. 6 Měsíční hodnoty užitkovosti v letech 2005 a 2006

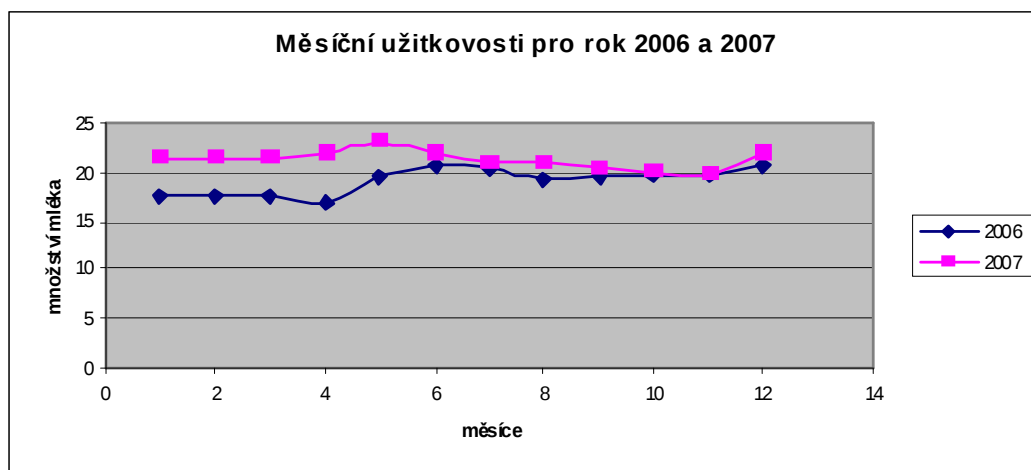
Užitkovost 2005

leden	17,51	červenec	20,32
únor	17,6	srpen	19,26
březen	17,61	září	19,58
duben	16,83	říjen	19,74
květen	19,54	listopad	19,62
červen	20,64	prosinec	20,7

Užitkovost 2006

leden	21,5	červenec	20,85
únor	21,33	srpen	20,9
březen	21,38	září	20,4
duben	21,86	říjen	19,88
květen	23,05	listopad	19,76
červen	21,8	prosinec	21,79

Graf č. 1 Měsíční hodnoty užitkovosti v letech 2005 a 2006



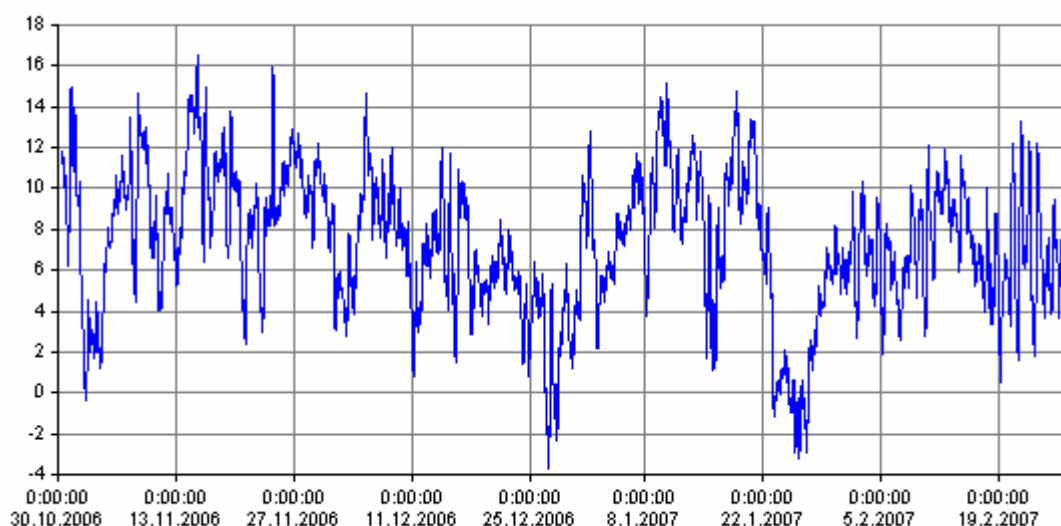
Během roku 2006 nedošlo k výraznějším výkyvům mléčné užitkovosti oproti roku 2005, kdy byly dojnice podestýlány slámou. Tyto výkyvy jsou obecně známým faktem (KVAPILÍK, 1995).

4.4. VYBRANÉ UKAZATELE STÁJOVÉHO BIOKLIMATU

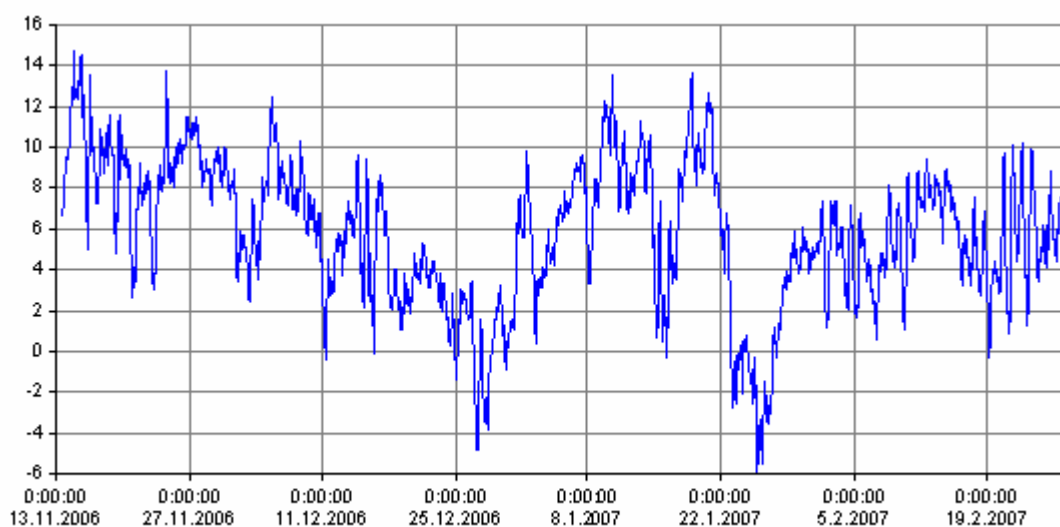
4.4.1. TEPLOTA VZDUCHU

Měření byla prováděna ve zděných stájích. Pro lepší představu uvádím měření ze zimního období 2006/2007, kdy byly výkyvy teplot nejvyšší. Podle Normy ON 73 45 02 je optimum pro zimní období 10-12 °C s minimem 4°C. Průměrné teploty vzduchu ve stáji stlané separovanou kejdou kolísaly od -3,8 °C do 16,3 °C viz graf č. 2. U stáje stlané slámou se teplota pohybovala dokonce od -6 °C do 14,8 °C viz graf č. 3, nižší teplota mohla být způsobena umístěním skupiny dojnic blízko vratům stáje. Toto rozpětí teplot u obou stájí je značně široké a svým kolísáním výrazně vybočuje z optima teplot pro danou kategorii zvířat doporučeného v Informačních listech MZE ČR (DOLEJŠ et. al., 1994) a v „Požadavcích na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata“ (KOUŘA a HRUBOŇOVÁ, 1996). Nízké teploty nemají naštěstí tak výrazný vliv na zdravotní stav a příjem krmiva, jako je tomu u teplot vysokých, které v létě 2006 dosahovaly až ke 30 °C. Tento názor zástává například LOUČKA (1995), KNÍŽKOVÁ a KNÍŽEK (1995) a další. I tak nebyly během sledování zaznamenány poklesy produkce mléka a narušení zdravotního stavu, což bylo způsobeno vyšším prouděním vzduchu. Bylo pozorováno, že kolísání teplot výrazně neovlivňuje chování dojnic, což je v souladu s tím co tvrdí KARLOVÁ (1996) a BROUČEK (1995a, 1995b).

Graf č. 2 Teplota ve stáji podestýlané separátem (°C)



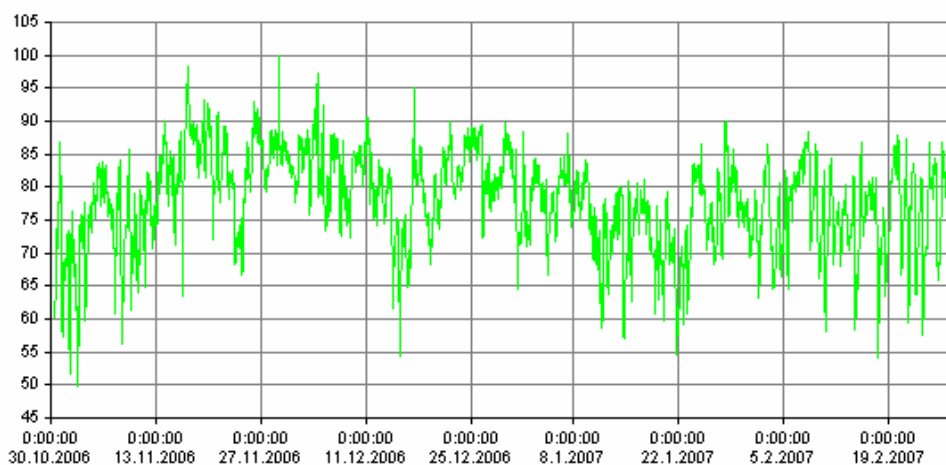
Graf č. 3 Teplota ve stáji podestýlané slámou (°C)



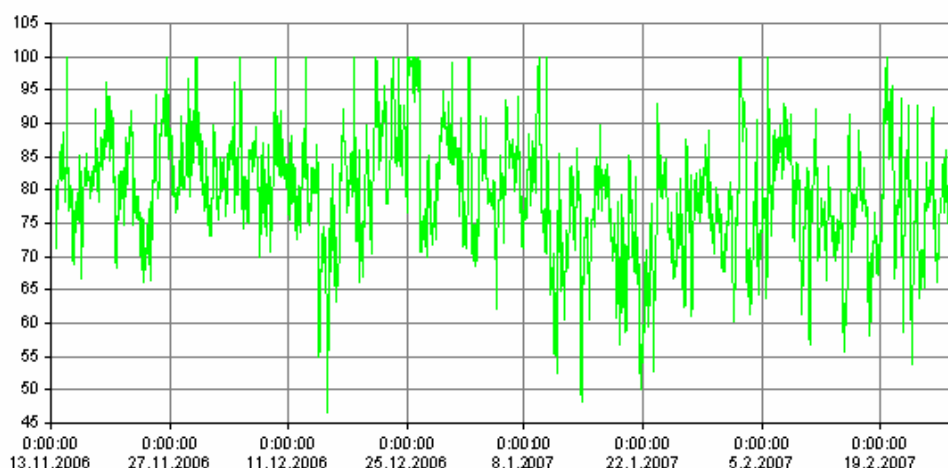
4.4.2. VLHKOST VZDUCHU

Naměřené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu u obou stájí se v životní zóně zvířat pohybovaly v rozmezí 47 – 100 % tak, jak to dokládají grafy č. 4 a 5. Tyto hodnoty neodpovídají především svojí horní hranicí požadavkům bývalé ON 73 4502, která udává jako optimální hodnoty relativní vlhkosti vzduchu pro dojnice 50 – 75 % a maximální hodnotu 85 %. Vysoké hodnoty relativní vlhkosti vzduchu (nad 85 %) byly naměřeny ve srážkovém období a nebyly doprovázeny vysokou teplotou vzduchu. Nebyl zjištěn žádný negativní vliv vysokých relativních vlhkostí na užitkovost a pohodu dojnic, což dokazuje tvrzení některých autorů, kteří tvrdí, že vliv vlhkosti vzduchu lze hodnotit pouze v relaci k jeho teplotě (HAUPTMAN et. al., 1988). Za optimálních teplotních podmínek nemá vysoká relativní vlhkost vzduchu podle některých autorů žádný nepříznivý vliv (BUKVAJ, 1978b; MAZURA, 1984; DOLEJŠ et al., 1991). Vlhkost byla nepatrně vyšší u stáje podestýlané slámou, což bylo také nejspíše způsobeno umístěním skupiny dojnic blízko vratům stáje.

Graf č. 4 Vlhkost vzduchu ve stáji podestýlané separátem (%)



Graf č. 5 Vlhkost vzduchu ve stáji podestýlané slámou (%)



4.4.3. PROUDĚNÍ VZDUCHU

Ve stáji stlané separovanou kejdou byly v průběhu měření zaznamenány hodnoty rychlosti proudění vzduchu v životní zóně zvířat v rozmezí $0,18 - 0,63 \text{ m.s}^{-1}$, viz tabulka č. 7. To odpovídá požadavkům ON 73 4502 i hodnotám podle publikace „Požadavky MZE ČR na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata“ (KOUŘA, HRUBOŇOVÁ, 1996), kde jsou uváděny u dojnic hodnoty od $0,15$ až do $0,25 \text{ m.s}^{-1}$ v zimním období, přes $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ v letním období. Jediné nedostačující proudění vzduchu bylo při teplotách nad 22°C , při kterých je optimum proudění vzduchu $1,0 - 1,4 \text{ m.s}^{-1}$. Tento problém byl vyřešen instalací větráků.

Ve stáji stlané slámou byly hodnoty rychlosti proudění v rozmezí $0,34 - 0,94 \text{ m.s}^{-1}$, viz tabulka č. 8. To částečně neodpovídalo normě. Při teplotách nad 22°C , ale nebyly dojnice vystaveny takovému stresu jako ve stáji podestýlané slámou. U všech vybraných bioklimatických ukazatelů nebyly rozdíly způsobeny podestýlkou, ale umístěním skupin dojnic, které bylo v případě stáje stlané slámou u stále otevřených vrat.

Potvrdilo se tvrzení, že čím je vyšší teplota prostředí ve stáji, tím je i větší potřeba osvěžujícího vzduchu a naopak. Dále se také potvrdilo, že vliv proudění vzduchu na většinu funkcí je nezřetelný za předpokladu, že to bylo proudění rovnoměrné. Určité optimální proudění vzduchu je žádoucí, aby byla zajištěna jeho dostatečná výměna v celém prostoru (ZEMAN, 1975; ŠOCH 1990, 1992, 1996 a BUKVAJ 1978b, 1986c, 1987).

Tabulka č. 7 Hodnoty proudění vzduchu ve stáji podestýlané separátem (m.s^{-1})

Proudění vzduchu 2006

leden		červenec	0,63
únor		srpen	0,61
březen		září	0,54
duben		říjen	0,34
květen	0,47	listopad	0,42
červen	0,51	prosinec	0,27

Proudění vzduchu 2007

leden	0,24	červenec	
únor	0,18	srpen	
březen	0,22	září	
duben		říjen	
květen		listopad	
červen		prosinec	

Tabulka č. 8 Hodnoty proudění vzduchu ve stáji podestýlané slámou (m.s^{-1})

Proudění vzduchu 2006

leden		červenec	0,75
únor		srpen	0,94
březen		září	0,88
duben		říjen	0,51
květen	0,53	listopad	0,52
červen	0,7	prosinec	0,47

Proudění vzduchu 2007

leden	0,38	červenec	
únor	0,34	srpen	
březen	0,42	září	
duben		říjen	
květen		listopad	
červen		prosinec	

5. ZÁVĚR

Lze zodpovědně konstatovat, že kejdový separát, jako podestýlka, je stejně rizikový jako ostatní podestýlky z organického materiálu. Skot akceptuje tento materiál velice dobře, stejně jako podestýlku slámou. Zjistili jsme, oproti technologii stlaní slámou, výrazný rozdíl v počtu prachových částic bezprostředně po nastlání. U slámy je prašnost řádově vyšší než u separátu. Mikroklima stájí se výrazně neodlišovalo. Porovnáme-li čistotu krav (vemene a zadních končetin) byla u slaměné podestýlky významně horší než při nastýlání separátem. Pokud jde o kvalitu mléka, tak jsme v průběhu nezjistili žádné statisticky významné rozdíly v celkovém počtu mikroorganismů ani v počtu somatických buněk v bazénových vzorcích mléka. Dokonce ani v četnosti mastitid.

V prvním roce řešení projektu byla sestavena technologická linka pro přeměnu separované kejdy na plastické stelivo a provedeny základní mikrobiologické rozborů jak samostatné separované kejdy, tak separátu prošlého termickou úpravou. Je možné konstatovat, že již po pětidenním působení teplot do 60 °C většina rizikových mikrobiontů byla potlačena viz graf č.6-8 (přílohy). Teprve asi po třech týdnech od podestlání dochází k jejich pomalému pomnožení.

Závěrem jde říci, že tento systém, který je realizován na středisku v Petrovicích, je jednou z cest, jak dodržet všechny normy EU a hlavně nitrátové směrnice a přitom dodržet vysokou produktivitu práce, což je jeden z předpokladů konkurenceschopnosti českého zemědělství. Pokus vznikl za podpory Projektu NAZV č. 1G58053: „Výzkum užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva ve stájových prostorách pro skot při biotechnologické optimalizaci podmínek welfare.“

Doporučení pro praxi

Vyzkoušet směs pevné frakce kejdy s mletým vápencem. Tato kombinace zvyšuje pH a zlepšuje sušinu podestýlky. Přídavkem vápence do kejdy se zlepšuje i schopnost odtoku kejdy v kanálech. Věnovat zvýšenou pozornost skladbě krmné dávky. Zamezit extrémním výkyvům hodnot bioklimatických ukazatelů ve stáji pomocí vhodných technologických opatření, což se během sledování stalo - instalace větráků.

6. LITERATURA

- ARAVE, C.W. – NACAULAY, A.S. – RUSSEV, N.: Interaction of dairy cows with facilities and systems. Dairy Systems for the 21st. century. Proc. Third Int. Dairy Housing Conf., Orlando, Florida, 2-5 february, 1994, s.613-621
- BASSET, D.R.: Thermoregulatory responses to skin – wetting during prolonged treadmill running. Biodynamic Laboratory, 19, 1986, 1, s.18-27
- BETKOVÁ, H. – BUKVAJ, J. – ČERNÝ, M.: Intenzita energetického metabolismu u novorozených telat. In.: Sborník VŠZ v Praze Fakulta agronomická, Řada B, 1988, s. 39-49
- BIOKLIMATOLOGICKÝ SLOVNÍK TERMINOLOGICKÝ A EXPLIKATIVNÍ. Praha, Academia, 1980, 244s.
- BLAŽEK, Z.: Volné ustájení a identifikace zvířat, In.: Sborník přednášek „Ochrana a welfare zvířat“, VŠ VF, Brno, 1994, s.39
- BOTTO, V. – ZIMMERMANN, V.: Vliv tvorby skupiny na etologický režim a mlékovu užitkovost krav ve velkovýrobných podmínkách. Živoč. výr., 31, 1986, 11, s.983-988
- BOTTO, V. et al.: Chov hovadzieho dobytku, 2. vydání, Příroda, Bratislava, 1988, 503s.
- BROOM, D.M.: Indicators of Poor Welfare. British Veterinary Journal. 142, 1986, s.524-526
- BROUČEK, J. – MIHINA, Š. – HETENYI, L. – TANČIN, V. – BRESTENSKÝ, V. – HARCEK, L. – UHRINČAŘ, M.: Předpoklady pro vytvoření dobré pohody u zvířat. Sborník z mezinárodní konference „Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržitelné zemědělství“ II. díl. VŠZ Praha, 1993, s. 360-366
- BROUČEK, J.: Štúdium vlivu faktorov prostredia na hovädzí dobytok. VÚŽV Nitra, 1995a, 38s.
- BROUČEK, J. – ARAVE, C.W. – NAKANISHI, Y. – STEWART, P.H. – MIHINA, Š. – HETENYI, L.: Vliv různého způsobu ustájení v zimním období na chování dojníc, Živočiš. Výr., 40, 1995b, 3, s.135-143
- BROUČEK, J. – ARAVE, C.W. – NAKANISHI, Y. – STEWART, P.H. – MIHINA, Š. – HETENYI, L.: Vliv nízkých teplot na dojivost, živou hmotnost a spotřebu krmiva dojníc. Živočiš. Výr., 40, 1995c, 4, s.155-163
- BROUČEK, J. – ARAVE, C.W. – NAKANISHI, Y. – STEWART, P.H. – MIHINA, Š. – HETENYI, L.: Vliv hypotermického stresu na složení mléka a zdravotní stav krav. Živočiš. Výr., 40, 1995d, 5, s.193-201
- BROUČEK, J. – UHRINČAŘ, M. – TANČIN, V.: Působí vysoké teploty prostředí na dojivost ? „Nové poznatky v technologii výroby a zpracování mléka“. ZF JU České Budějovice, 1996a, s.137-138
- BROUČEK, J. – SÁNDOR, A.: Vliv geopatogennej zóny na vysokoužitkové dojnice. Velké Bílovice, 1996b, s.12
- BUKVAJ, J.: Termoregulace u dojníc tří plemen skotu. VŠZ Praha, 1969, 199s.
- BUKVAJ, J.: Termoregulační schopnosti mladého skotu. Dílčí ZZ VÚ VI-6-3/9 „Studium zátěžových procesů a jejich metabolické důsledky u hospodářských zvířat“. VŠZ Praha, 1978a, s. 212
- BUKVAJ, J.: In.: ČERMÁK et al.: Výstavba lehkých stájí pro skot. SZN, Praha, 1978b, s. 179-206

- BUKVAJ, J. – ČERNÝ, M.: Změny vztahu energetického metabolismu a užítkovosti skotu při změnách komplexu prvků prostředí. VŠP v Nitře, 1983, s.225-228
- BUKVAJ, J. – ČERNÝ, M.: Nároky skotu na teplotní podmínky prostředí. Dům techniky ČSVTS České Budějovice, 1985, s.35-39
- BUKVAJ, J.: Vztah organismů skotu k prostředí ve velkochovech. VŠZ Praha, Agronomická fakulta, 1986a, 175s.
- BUKVAJ, J.: Vytváření vhodných podmínek pro skot různých kategorií. VŠZ Praha, 1986c, s.46-68
- BUKVAJ, J.: Skot a stájové prostředí. ČSVTS, ÚVSH Praha, 1987, s.42-55
- BUKVAJ, J.: Přirozené nároky telat na prostředí. ČSVTS JZD Velké Přílepy, 1988b, s.21-25
- DOLEJŠ, J. - TOUFAR, O. - MUSIL, J. - KNÍŽEK, J.: Vliv nízké teploty prostředí na masnou užítkovost a životní projevy býků na žír. Živoč. Výr., 36, 1991, 2, s.163-172
- DOLEJŠ, J. - TOUFAR, O. - KNÍŽEK, J.: Vliv mikroklimatických podmínek v uzavřených stájích na užítkovost skotu. MZE ČR, Informační list, 1994, 10 s.
- DOLEŽAL, O. – PLICKOVÁ, V.: Vztahy věku telat a způsoby ustájení. Praha – Uhřetěves, VÚŽV, 1987, 23s.
- DOLEŽAL, O. – BÍLEK, M.: Kritéria hodnocení kvality chovného prostředí z hlediska welfare zvířat a jejich uplatnění při ustájení skotu. Odborný seminář s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare“. FVHE VFU Brno, 1996, s.14-18
- FRELICH, J. – KRÁL, M. – VOŘÍŠKOVÁ, J.: Biologické aspekty modernizace stájí pro skot. In.: „Modernizace a rekonstrukce dvouřadých a čtyřřadých stájí pro dojnice“. ŠTV ŠZP VŠZ Praha, Hluboká nad Vltavou, 1988, s. 6-11
- FRIEND, T.H.: Behavioral aspects of stress. J. Dairy Sci., 74, 1991, s.292-303
- HANUŠ, O.: Inundační stres u stáda dojnic a variabilita kvality mléka. Veterinářství, 2, 1998, s.50-51
- HAUPTMAN, J. et. al.: Etologie hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1972, 294 s.
- HAUPTMAN, J. – TOUFAR, O. – DOLEJŠ, J. – MUSIL, J.: Vliv vyšších teplot na užítkovost dojnic. 1988, 9, s.385-387
- HUČKO, M. – DIVIŠ, I. – DOLEŽAL, J. et. al.: Zemědělské stavby. Praha, SNTL, 1987, 428s.
- HUGHESE, B.O.: Behaviour as an Index of Welfare. In: „Proceedings 5th European Poultry Conference“. Malta, 1976, s.1005-1012
- CHARVÁT, J.: Život, adaptace a stres. Avicenum Praha, 1970, 134s.
- KARLOVÁ, Š.: Vliv vysokých stájových teplot na denní periodicitu životních projevů dojnic. XI. Ročník odborného semináře s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat“. FVHE VFU Brno, 1996, s.23-25
- KIC, P.: Perspektivy a možnosti techniky stájového prostředí v současném zemědělství. II.díl, VŠZ Praha, 1993, s.271-276
- KNÍŽKOVÁ, I. et. al.: Ověření účinku evaporačního ochlazování na organismus skotu. VÚŽV Uhřetěves – Praha 10, 1991a

- KNÍŽKOVÁ, I. – KUNC, P. – KNÍŽEK, J.: Vliv ochlazování výparem na organismus skotu. *Náš chov*, 1991b, 6, s.256-258
- KNÍŽKOVÁ, I. – KNÍŽEK, J.: Termoregulace a adaptační schopnosti skotu. *Náš chov*, 1995, 6, s.28
- KNÍŽKOVÁ, I. – KUNC, P. – NOVÝ, Z. - KNÍŽEK, J.: Vyhodnocení účinku evaporačního ochlazování na změny teploty povrchu těla skotu z využitím termovize. *Živoč. Výr.*, 41, 1996a, 9, s.433-439
- KNÍŽKOVÁ, I. – KUNC, P. – KNÍŽEK, J.: Ochlazování skotu během tepelného stresu v provozních podmínkách. *FVHE VFU Brn*, 1996b, s.33
- KNÍŽKOVÁ, I. – KUNC, P.: Ochrana skotu před vysokými teplotami prostředí. *ZF JU České Budějovice*, 1997, s.120-122
- KONOPÁSEK, V.: Welfare drůbeže z pohledu požadavků ve vyspělých západních zemích, především v GB. II.díl *VŠZ Praha*, 1993, s.104-114
- KOSTIN, A.p.: Значення функціональних систем в приспособленні сільськогосподарських тварин до факторів середовища. *КСХІ, Кrasnodar, Trudy*, 181, 1979, s.3-32
- KOPECKÝ, J. – BIEDERMAN, L. – ČERNÁ, E. et. al.: Chov skotu. *Praha*, 1981, 504s.
- KOTVAS, R.: Štúdia niektorých mikroklimatických faktorov vo veľkokapacitných kraviarňach. In.: „Zoohygiena – Bioklima veľkokapacitných stájí“, 1, 1984 a, s.60-67
- KOTVAS, R.: Štúdia niektorých mikroklimatických faktorov vo veľkokapacitných kraviarňach. In.: „Zoohygiena – Bioklima veľkokapacitných stájí“, 1, 1984 b, s.485-486
- KOUŘA, J. - HRUBONOVÁ, Z. et. al.: Požadavky na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata. *MZE ČR, Praha*, 1996, 167s.
- KOVÁCS, F.: Allathygienia. *Budapešť*, 1990, 601s.
- KOVALČIKOVÁ, M. - KOVALČIK, K.: Adaptácia a stres v chove hospodárskych zvierat. 1. vyd., *Bratislava, Príroda*, 1974a, 206s.
- KOVALČIKOVÁ, M. - KOVALČIK, K.: Výskum vhodnosti rôznych plemien a úžitkových typov dojníc pre podmienky veľkovýrobnej technológie. *VÚŽV Nitra*, 1975
- KRÁL, M.: Adaptabilita dojníc ve velkovýrobní technologii ve vztahu k mléčné užitkovosti. *VŠZ, Č. Budějovice*, 1980, 156s.
- KRÁL, M.: Optimální doba adaptace březích jalovic v kontrolních stájích prvotetek. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, 3, s.219-225
- KUNC, P. – KNÍŽEK, J. - KNÍŽKOVÁ, I.: Evaporační ochlazování hospodářských zvířat při jejich terálním zatížení. *MZE ČR*, 10/1994, s.7
- KUNC, P. - KNÍŽKOVÁ, I.: Dojírny a welfare u dojníc. Odborný seminář s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare“. *FVHE VFU Brno*, 1996, s.36
- KURSA, J. – FRAIS, Z. – HERČÍK, J. – KLEIN, Z. – KOLÁŘ, P. – SUCHÝ, P.: Zoohygiena a prevence. *VN MON, VŠZ Praha*, 1986, 165 s.
- KVAPILÍK, J.: Ekonomické aspekty chovu skotu. *Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha*, 1995, 67s.
- LORZ, A.: *Tierschutzgesetz*. C, G, Beck, München, 1973
- LOUČKA, R.: Výživa dojníc při vysokých teplotách. 1995, 2, s.17

- MASLOV (1970): In.: BROUČEK, J. - MIHINA, Š. – HETENYI, I. – TANČIN, V. – BRESTENSKÝ, V. – HARCEK, L. – UHRINČAČ, M.: Předpoklady pro vytvoření dobré pohody u zvířat. Sborník z mezinárodní konference „Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržitelné zemědělství“. II.díl. VŠZ Praha, 1993, s.360-366
- MAZURA, F.: Mikroklima modifikovaných odchoven jalovic typu „Feedlot“ v zimním období. 1, 1984, s.68-77
- MEDVECKÝ, D.: Úpravou ustájenia a chovatelského prostredia k obmedzeniu hynutia telat. Náš chov, 1981, 10, s.415-417
- MEYER, P.: Begriffsbestimmungen. In.: „Bogner, H. et. al.: „Verhalten landwirtschaftlicher Nutritiere Verlag“. Eugen Ulmer, Stuttgart, 1984, s.381-399
- MOTYČKA, J. – DOLEŽAL, O. – PYTLOUN, J.: Problematika odchovu telat (studijní správa). Praha, ÚZPI, 1995, 5, 48s.
- NOVÁK, P.: Systém vyhodnocování mikroklimatických faktorů ve vztahu zabezpečování pohody ve stájích pro skot a prasata. Brno, 1993, 204s.
- NOVÁK, P. - KUBÍČEK, K.: Systém hodnocení vybraných faktorů ovlivňující pohodu zvířat. Sborník přednášek z mezinárodní konference „Ochrana zvířat a welfare“. Ústav zoohygieny FVHE VŠVF Brno, 1994, s.127-132
- NOVÁK, P. - KUBÍČEK, K. – OPATRIL, M. – ŠOCH, M. – ZEMAN, J. – FIŠER, A.: Ustájení dojníc ve vztahu k hygieně dojení. Sborník tezí přednášek z mezinárodní konference „Current Problems in Production and Technology of Milk“, ZF JU České Budějovice, 1996, s.134-135
- NOVÝ, Z. – KNÍŽKOVÁ, I. – ČERNÝ, M. – KUNC, P. – JÍLEK, F. – BARLÁKOVÁ, S.: Vliv evaporačního ochlazování na termoregulační funkce jalovic dlouhodobě ustájených v různých teplotních a vlhkostních podmínkách prostředí. Živoč. Vyr., 42, 1997, 3, s.107-116
- PINĐÁK, J.: Vytváření optimálních podmínek pro odchov telat a snižování jejich ztrát. Náš chov, 1981, 10, s.412-414
- PLJAŠČENKO, S.I. – SIDOROV, V.T.: Prevence stresů u hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1986, 162s.
- QUILLET, J.P.: Logement du veau de boucherie des recommandations prativues. Élevage bovin caprin, 83, 1979, s.57-62
- RUBIN, V.F.: Termodinamika organizma krupnogo rogatogo skota v različnyh usloviach. Vněšněj srody. KDP, Krasnodar, 1968, s.188
- SAMEK, M. - JÍLEK, F.: Možnosti hodnocení míry deprivace v rámci welfare hospodářských zvířat. Sborník tezí přednášek z mezinárodního odborného semináře „Ochrana zvířat a welfare“. Ústav zoohygieny FVHE VŠVF Brno, 1994, s.147-150
- SAMEK, M. - JÍLEK, F.: Welfare hospodářských zvířat, možnost hodnocení míry deprivace. Sborník tezí přednášek z mezinárodní konference „Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce skotu“. ZF JU České Budějovice, 1997, s.123-125
- SBORNÍK PŘEDNÁŠEK - Separovaná kejda jako plastické stelivo v chovech skotu Říjen 2006, VÚZT, MZ ČR
- SOKOL, J. - ŠPAČEK, A. – KOTVAS, R. – BRANICKÁ, J. – BALLOVÁ, Š.: Návod na cvičenia zo zoohygieny a prevencie hospodárskych zvierat. Nitra, Nitrianske tlačiarne, 1989, 200s. et al., 1989

- SCHRAMA, J.: Alternation on heat production in youn calves in relation to posture. J. Anim. Sci., 73, 1995, s.2254-2262
- SOVA, Z. et al.: Biologické základy živočišné výroby. Praha, SZN, 1978, 580s.
- SOVA, Z. et al.: Fyziologie hospodářských zvířat, 1981, s.512
- SOVA, Z. et al.: Fyziologie hospodářských zvířat, 1990, s.470
- ŠKROBA, V. – MAREČEK, J.: Řízení klimatu ve stájích prasat. Náš chov, 1996, 7, s.11 a 13
- ŠOCH, M.: Vliv bioklimatu na energetický metabolismus a užitkovost telat v provozních podmínkách. Kandidátská disertační práce. VŠZ Praha, 1990, 199s.
- ŠOCH, M.: Vliv bioklimatických podmínek prostředí na vybrané fyziologické funkce telat. FVVE VŠVF Brno, 1992, s.52-58
- ŠOCH, M. – NOVÁK, P. – KRATOCHVÍL, P.: Vliv prostředí stáje na organismus telat v období mléčné výživy. Velké Bílovice, 1996, s.43
- ŠOCH, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. ZF JU České Budějovice, 2005
- ŠTUMPF, J. et al.: Péče o zdraví hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1970, s.456
- TERADA, Y. – TERUI, S. – KARIYA, Y.: Studies on meteorological factors on physiological functions in cattle. Bull. Natl. Grass. Res. Inst., 32, 1988, s.59-65
- TOUFAR, O. – DOLEJŠ, J. – HAUPTMANN, J.: Vliv stájových teplot -1,0 až -4,1 °C na užitkovost dojnic v modelových podmínkách. 1991, s.173-180
- TOUFAR, O. – DOLEJŠ, J.: Vliv nestandardního prvku mikroklimatu – ionizace na ekonomiku chovu telat. FVHE VFU Brno, 1996a, s.63-65
- TOUFAR, O. – DOLEJŠ, J.: Odraz vlivu extrémních stájových teplot na užitkovost dojnic chovaných v uzavřené stáji. FVHE VFU Brno, 1996b, s.60-62
- WWW.AGROWEB.CZ (V Bohuňovicích stelou separátem -Martin Jedlička)
- WWW.ZEMEDELSKYTYDENIK.CZ (Etologie - ROSECKÁ, ŠTOLC)
- VANĚČEK, D.: Organizace zemědělské výroby. 1. vyd., České Budějovice, JU ZF, 1981, 195s.
- ZAJÍČEK, F. – DOMANSKÝ, L.: Stavební a technologické rekonstrukce v odchovu telat. ČSVTS, VÚŽV Praha, 1986, s.56-62
- ZEMAN, J.: Zoohygiena a ochrana zdraví v chovech, zvláště pak ve velkochovech prasat. Vyškov, 1975, 35s.

7. PŘÍLOHA TABULEK A GRAFŮ, OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

Tabulka č.9	Etologické měření
Soubor tabulek č.10	Čistota povrchu těla
Graf č.6	Koliformní organismy - Počet mikroorganismů v separované kejďě a tepelně ošetřené kejďě [KTJ/g]
Graf č.7	Clostridium a enterokoky - Počet mikroorganismů v separované kejďě a tepelně ošetřené kejďě [KTJ/g]
Graf č.8	CPM, plísňe a kvasinky - Počet mikroorganismů v separované kejďě a tepelně ošetřené kejďě [KTJ/g]
Graf č. 9	Bioklima stáje podestýlané separátem Teplota (modrá), Rosný bod (žlutá), Vlhkost (zelená)
Graf č. 10	Bioklima stáje podestýlané slámou Teplota (modrá), Rosný bod (žlutá), Vlhkost (zelená)
Obr. č. 3	Schéma separátoru DODA
Obr. č. 4	Skutečné zobrazení separátoru
Obr. č. 5	Na farmě v Petrovicích, ZD Krásná Hora
Obr. č. 6	Typy pracovních ústrojí překopávačů kompostu
Obr. č. 7	Teploměr se záznamníkem naměřených hodnot
Obr. č. 8	Krmná chodba – střešní větrací štěrbina
Obr. č. 9	Ustájení dojnic
Obr. č. 10	Detail lože
Obr. č. 11	Detail střešního větracího systému
Obr. č. 12	Detail krmné chodby
Obr. č. 13	Pohled na stáj z jihu

Tabulka č.9 Etologické měření

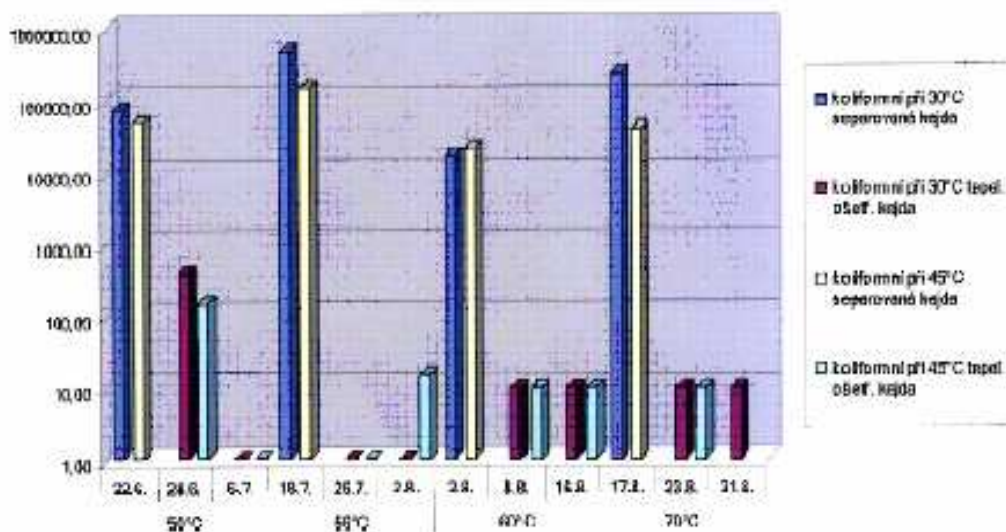
2.4.-3.4. 07	Kejda		2.4.-3.4. 07	Sláma	
čas sledování	ležící	Celkem krav 66	čas sledování	ležící	Celkem krav 53
0:00	42		0:00	35	
0:10	42		0:10	33	
0:20	40		0:20	37	
0:30	38		0:30	36	
0:40	38		0:40	35	
0:50	37		0:50	34	
1:00	39		1:00	33	
1:10	34		1:10	33	
1:20	42		1:20	38	
1:30	40		1:30	38	
1:40	39		1:40	32	
1:50	41		1:50	38	
2:00	38		2:00	35	
2:10	35		2:10	34	
2:20	35		2:20	30	
2:30	33		2:30	35	
2:40	34		2:40	35	
2:50	0		2:50	38	
3:00	0		3:00	22	
3:10	0		3:10	25	
3:20	11		3:20	20	
3:30	12		3:30	0	
3:40	17		3:40	0	
3:50	23		3:50	0	
4:00	39		4:00	7	
4:10	42		4:10	16	
4:20	41		4:20	29	
4:30	43		4:30	28	
4:40	52		4:40	33	
4:50	48		4:50	38	
5:00	50		5:00	42	
5:10	49		5:10	39	
5:20	48		5:20	41	
5:30	50		5:30	34	
5:40	52		5:40	41	
5:50	41		5:50	40	
6:00	43		6:00	34	
6:10	40		6:10	29	
6:20	44		6:20	32	
6:30	46		6:30	34	
6:40	37		6:40	31	
6:50	41		6:50	29	
7:00	39		7:00	32	

7:10	39		7:10	28	
7:20	29		7:20	25	
7:30	26		7:30	30	
7:40	0		7:40	28	
7:50	0		7:50	28	
8:00	0		8:00	26	
8:10	10		8:10	19	
8:20	14		8:20	0	
8:30	13		8:30	0	
8:40	23		8:40	2	
8:50	22		8:50	5	
9:00	30		9:00	10	
9:10	36		9:10	24	
9:20	43		9:20	28	
9:30	41		9:30	38	
9:40	38		9:40	31	
9:50	40		9:50	39	
10:00	39		10:00	35	
10:10	41		10:10	31	
10:20	45		10:20	28	
10:30	45		10:30	28	
10:40	51		10:40	26	
10:50	44		10:50	30	
11:00	45		11:00	23	
11:10	43		11:10	21	
11:20	36		11:20	17	
11:30	44		11:30	21	
11:40	41		11:40	29	
11:50	48		11:50	32	
12:00	46		12:00	26	
12:10	48		12:10	25	
12:20	43		12:20	29	
12:30	38		12:30	31	
12:40	35		12:40	28	
12:50	28		12:50	22	
13:00	31		13:00	28	
13:10	33		13:10	28	
13:20	38		13:20	28	
13:30	30		13:30	24	
13:40	32		13:40	22	
13:50	30		13:50	22	
14:00	30		14:00	20	
14:10	33		14:10	18	
14:20	30		14:20	21	
14:30	24		14:30	17	
14:40	21		14:40	23	
14:50	17		14:50	28	
15:00	0		15:00	28	
15:10	0		15:10	27	
15:20	10		15:20	12	
15:30	12		15:30	15	
15:40	21		15:40	0	

15:50	31		15:50	0	
16:00	38		16:00	3	
16:10	42		16:10	4	
16:20	49		16:20	9	
16:30	41		16:30	17	
16:40	40		16:40	25	
16:50	35		16:50	26	
17:00	36		17:00	29	
17:10	33		17:10	37	
17:20	35		17:20	40	
17:30	33		17:30	37	
17:40	36		17:40	26	
17:50	33		17:50	30	
18:00	30		18:00	28	
18:10	32		18:10	24	
18:20	24		18:20	23	
18:30	23		18:30	21	
18:40	19		18:40	16	
18:50	18		18:50	17	
19:00	22		19:00	15	
19:10	15		19:10	18	
19:20	0		19:20	14	
19:30	0		19:30	13	
19:40	1		19:40	19	
19:50	2		19:50	16	
20:00	5		20:00	15	
20:10	9		20:10	0	
20:20	16		20:20	0	
20:30	23		20:30	2	
20:40	28		20:40	5	
20:50	30		20:50	11	
21:00	32		21:00	13	
21:10	38		21:10	17	
21:20	42		21:20	25	
21:30	36		21:30	28	
21:40	37		21:40	28	
21:50	40		21:50	31	
22:00	32		22:00	33	
22:10	38		22:10	34	
22:20	40		22:20	39	
22:30	42		22:30	38	
22:40	40		22:40	38	
22:50	42		22:50	37	
23:00	45		23:00	36	
23:10	40		23:10	37	
23:20	39		23:20	38	
23:30	40		23:30	39	
23:40	42		23:40	39	
23:50	42		23:50	37	

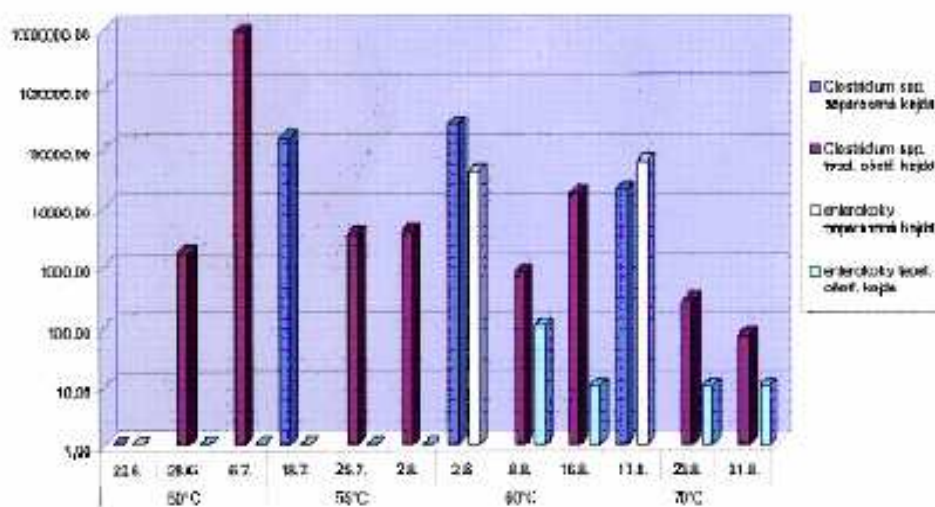
Graf č.6 Koliformní organismy

Počet mikroorganismů v separované kejďě a tepelně ošetřené kejďě [KTJ/g]



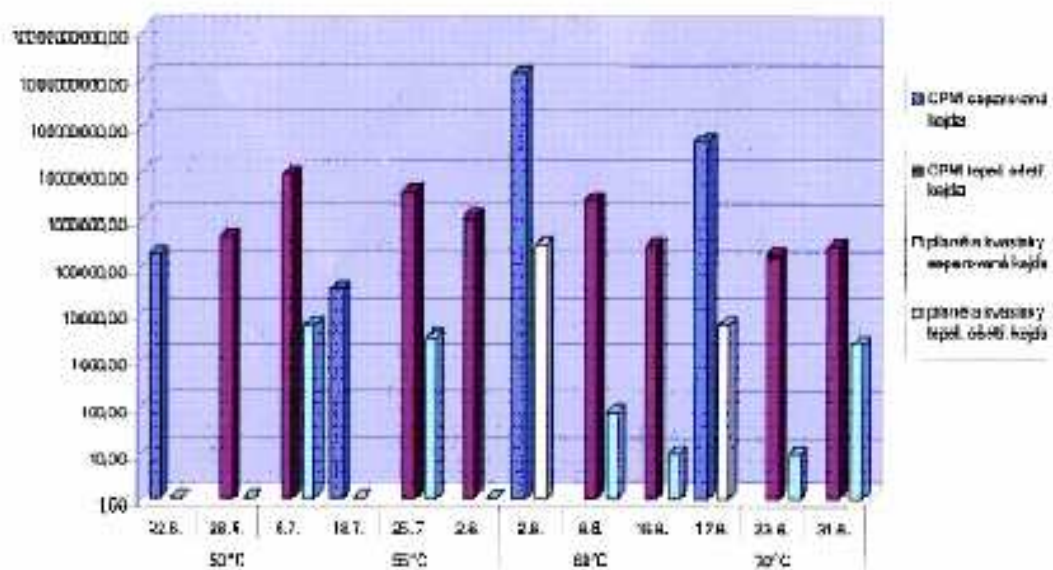
Graf č.7 Clostridium a enterokoky

Počet mikroorganismů v separované kejďě a tepelně ošetřené kejďě [KTJ/g]



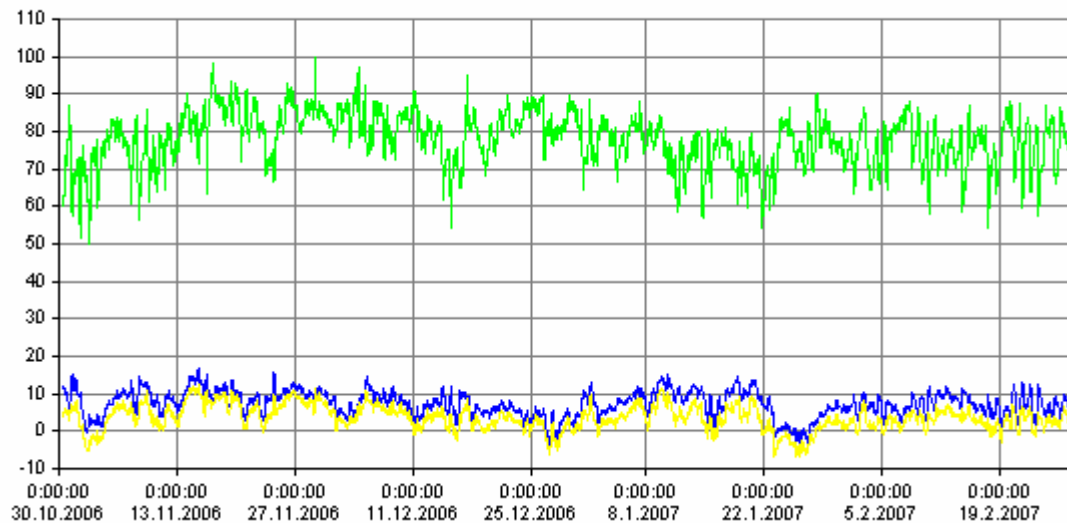
Graf č.8 CPM, plísně a kvasinky

Počet mikroorganismů v separované kejdě a tepelně ošetřené kejdě [KTJ/g]

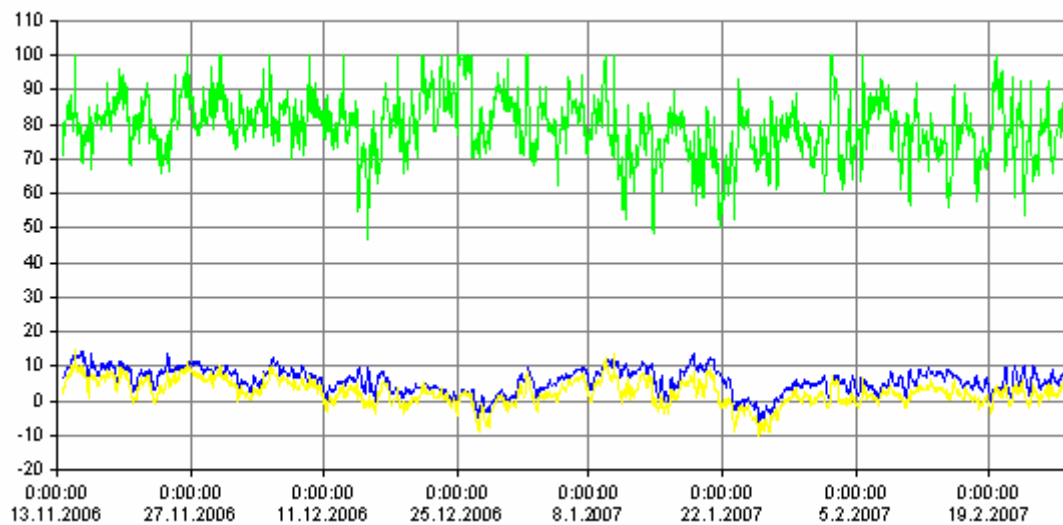


Graf č. 9 Bioklima stáje podestýlané separátem

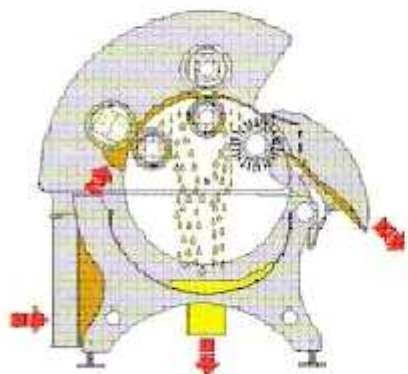
Teplota (modrá), Rosný bod (žlutá), Vlhkost (zelená)



Graf č. 10 Bioklima stáje podestýlané slámou
Teplota (modrá), Rosný bod (žlutá), Vlhkost (zelená)



Obr. č. 3 Schéma separátoru DODA



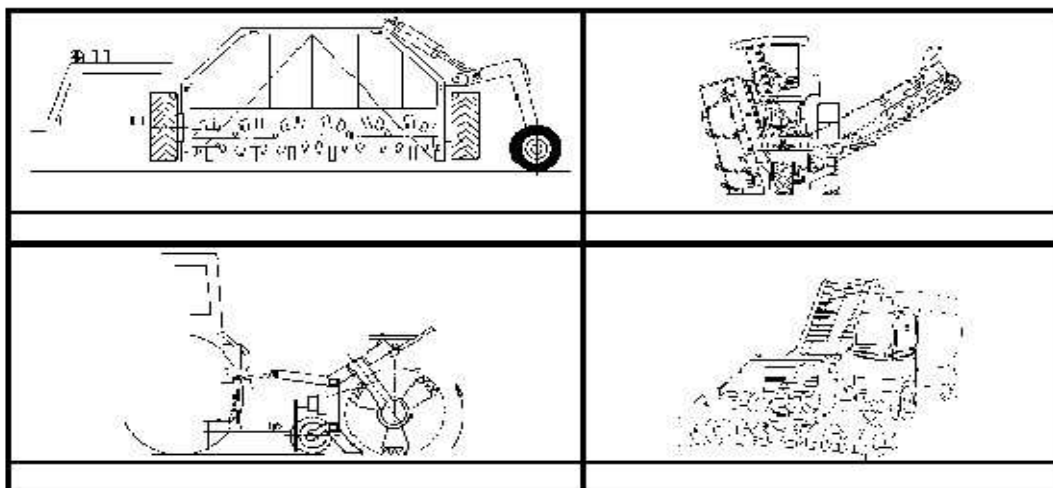
Obr. č. 4 Skutečné zobrazení separátoru



Obr. č. 5 Na farmě v Petrovicích, ZD Krásná Hora



Obr. č. 6 Typy pracovních ústrojí překopávačů kompostu



Obr. č. 7 Zapichovací teploměr se záznamníkem naměřených hodnot



Obr. č. 8 Krmná chodba – střešní větrací štěrбина



Obr. č. 9 Ustájení dojnic



Obr. č. 10 Detail lože



Obr. č. 11 Detail střešního větracího systému



Obr. č. 12 Detail krmné chodby



Obr. č. 13 Pohled na stáj z jihu



