

THE INFLUENCE OF FLOOR QUALITY ON DAIRY COW BEHAVIOUR AND THEIR BODY CLEANLINESS

VPLYV KVALITY PODLAHY NA SPRÁVANIE DOJNÍC A ICH ČISTOTU POVRCHU TELA

Emília KUŠNÍROVÁ, Ondrej DEBRECÉNI, Veronika BORDÁČOVÁ, Juraj PETRÁK

Department of Animal Husbandry, Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of floor quality on the behaviour and cleanliness of the dairy cow's body. The analysis results show that cows housed in the section with the separated manure solids spent more time lying (41.47%) and also laid less in the corridor manure (0.91%) than the cows in the section with separated manure solids and the rubber mats where they were laying generally less (35.71%), they spent more time lying in the corridor manure (1.55%) and in terms of preference of lying area the cows clearly preferred the separated manure solids (25.8%). Based on observations we can say that cows housed in sections of slurry solid phase were cleaner (average 6.13 points) than cows in the section with the rubber and a separated manure (averagely 7.28 points). Nowadays the free housing systems with different types of litter and boxes are frequently used, while the proper littering influences the lying preferences of an animal. In practice, for the dairy cows the deepened lying boxes littered with natural materials such as sawdust, shavings, straw, dried manure and sand boxes or elevated boxes covered with a synthetic material, mattresses or mats are used.

Keywords: dairy cows, floor, ethology, cleanliness of dairy cows

Abstrakt

Cieľom práce bolo zhodnotiť vplyv kvality podlahy na správanie a čistotu povrchu tela dojníc. Z analýzy výsledkov vyplýva, že dojnice ustajnené v sekcii so separovaným kalom hnojovice venovali ležaniu väčšiu časť (41,47%) a ležali aj menej v hnojnej chodbe (0,91%) ako dojnice v sekcii so separovaným kalom hnojovice aj gumenými matracmi, kde dojnice celkovo menej ležali (35,71%), viac času ležali v hnojnej chodbe (1,55%) a z hľadiska uprednostňovania ležoviska ležali jednoznačne viac na separovanom kale hnojovice (25,8%). Na základe pozorovaní možno povedať, že dojnice ustajnené v sekciiach so separovaným kalom hnojovice boli čistejšie (priemerne 6,13 bodov) ako dojnice v sekcii so separovaným kalom hnojovice aj gumou (priemerne 7,28 bodov). V súčasnosti sa využívajú voľné systémy ustajnenia

s rôznymi typmi podstielok a boxov, pričom samotné podstielky ovplyvňujú dobu ležania. V praxi sa pre dojnice používajú prehĺbené ležiskové boxy podstielané prírodným materiálom ako napr. piliny, hobliny, slama, sušený maštalný hnoj, či piesok alebo vyvýšené boxy pokryté syntetickými materiálmi - matrace, rohože.

Kľúčové slová: dojnice, podlahy, etológia, čistota dojníc

Detailed abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of floor quality on the behaviour and cleanliness of the dairy cow's body. The experimental part of this work was aimed to evaluate the ethology of dairy cows breed Holstein –Friesian on the farm VPP SPU Oponice. The ethological monitoring was done in sections with floor littering separate (the separated manure with higher solids content) and in sections with a combination of separated manure and rubber mattresses type Kraiburg. Methodically were the observations made in 30 minute long intervals with individual identification of every animal. The experiment was always conducted at the time between 7:00 am and 19:00 pm. Two series of experiments were made. First was in the summer (July) and the second in winter (November/December) focused on the frequency of feeding, lying on separated manure, rubber or in the corridor, standing on separated manure, rubber or corridor, standing on the front legs on separated manure or rubber. In the experiment of dairy cows housed in sections 2 and 6 with boxes littered with separated manure, the lying represents 41.49% of the total time of lying. The dairy cows housed in sections 3 and 7 with boxes littered with separated manure and also rubber mattresses lying represents 35.71% of the referenced time while 72.24% of the time lying on the separated manure 23.41% for rubber mattresses and 4.34% in corridor manure. The analysis results show that dairy cows housed in a section where they contain only lying boxes with to separate lying pay most of the observed time (41.47%) and lying less in the corridor manure (0.91%) than dairy cows in the section with separate also the rubber mattresses, where the dairy cows in total lying less (35.71%), more time lying in the corridor manure (1.55%) and in terms of preference lying area throughout lay more on separate (25.8%). When comparing the frequency of feeding in both types of housing, we can say that section 3 and 7 was higher (26.65%) for the total observation time, than the sections 2 and 6, where the feeding comprised 23.5% of the total time. Regarding the occurrence standing we can say that in sections 3 and 7 dairy cows spend more time standing from the total time of observed activity (24.82%), standing in the corridor, however represents only 52.98% of the time. In sections 2 and 6 is the total standing only 17.24%, but the proportion of standing in the corridor is up 94.37%. The experimental part was also conducted to evaluate the cleanliness of animals in observed types of housing. Evaluating the abdomen, thigh, back, heel, udder and tail, and each of part were assigned points from 0 to 5, where one point was assessed 20% of contamination evaluated of part. Based on observations we can say that dairy cows housed in sections with separate manure were cleaner (average 6.13 points) than dairy cows in the section with separate also rubber (average 7.28

points). From these results it can be concluded that the dairy cow is satisfactory housing in sections, where are the boxes littering only separate, since dairy cows in these sections will spend more total time lying down, and spend less time lying down in a manure corridor, which we consider in terms of their cleanliness undesirable.

Úvod

Jedným z problémov vo welfare dojníc je aj kvalita podlahy v ustajňovacích priestoroch a boxoch. Tradičné roštové, betónové, či podstielané podlahy sú šmyklivé, sťažujú zvieratám pohyb, spôsobujú vážne poranenia, šíria ochorenia končatín, kože, vemena a znečisťujú telo zvierat. Je potrebné spraviť opatrenia a to vedie k vývoju a uplatňovaniu cenovo náročných podlahových krytín. Podlaha by mala v každom prípade zabezpečiť pohodu zvierat, čo znamená istú chôdzu, bezproblémové líhanie, vstávanie a šetrné ležovisko. Vlastnostiam a typu podlahy a ich vplyvu na tvorbu welfare alebo etológiu sa zaoberalo viacero autorov [2;4;5; 12;13;15]. Pohyb je dôležitou súčasťou prirodzeného správania a dobrých životných podmienok pre dojnice. Pozitívny vplyv pohybu na zdravie dojníc preukázal [7]. Napriek tomu systém chovu je často spojený s obmedzeniami, ktoré zabraňujú pohybovým aktivitám [6]. Typ podlahy je jednou z najdôležitejších častí voľného systému ustajnenia, pretože to má vplyv na pohyb dobytka [17]. [1] uvádza, že dojnice uprednostňujú podstielané boxy oproti nepodstielaným a taktiež [2] ďalej tvrdia, že podstielané aj nepodstielané typy boxov možno považovať za vhodné, ak sú konštrukčne správne riešené. [16] naopak uvádzajú, že bezpodstielkový spôsob nepredstavuje zlepšenie podmienok pre zvieratá. K rozdielnym výsledkom dospeli [13], ktorí zistili, že zvieratám viac vyhovujú matrace plnené odpadom z obuvníckeho priemyslu bez podstielania. [9] uvádza, že celkový čas odpočinku na gumenej podlahe v maštali bol o 14% väčší ako na pevnej podlahe. Na gumenej podlahe kravy zvýšili svoj čas ležania o 18 % v porovnaní s časom stráveným ležaním na betónovej podlahe, zatiaľ čo na betónových podlahách kravy viac času strávili státím [8]. Ako alternatívny spôsob na zlepšenie hygienických podmienok a pohody zvierat bez obmedzenia pohybu kráv odporúča [10] – vybaviť maštale podlahou, ktorá odvádza výkaly a moč. Podľa pozorovaní [18] boli etologické prejavy výrazne ovplyvňované prvkami interiéru ustajnenia. Vo väznom ustajnení správanie kráv podmienilo stanovište, denný režim a chovateľ. Vo voľnom ustajnení boli etologické prejavy plynulejšie v dôsledku možnosti jedinca usmerňovať negatívne vplyvy vo svoj prospech. Povrch podlahy musí byť rovný a chrániť pred pošmyknutím. Slama alebo iné podobné povrchy by mali byť používané. Ustajňovacie zariadenia by mali byť navrhnuté tak, aby sa zvieratá mohli voľne pohybovať. S cieľom udržať maštal čistú a zlepšiť zdravie zvierat nové typy krátkodobého státia boli vyvinuté tak, aby v skutočnosti redukovali ich voľnosť [9].

Materiál a metodika

Experimentálne overenie bolo robené na farme dojníc v Oponiciach, v produkčnej maštali, v ktorej sú ustajnené dojnice rôzneho veku. Jedná sa o plemeno Holštajnsko-frízskeho dobytku. Maštal' je rozdelená na 4 sekcie, podlaha je bezroštová, pogumovaná dlažba. V prvých dvoch sekciách sú v oboch ich radoch použité iba prehĺbené boxy podstielané separovaným kalom hnojovice. V každej z ďalších dvoch sekcií sa nachádzajú vždy dva typy ležísk – vo vnútornom rade bližšie ku krmisku sú to vyvýšené boxy s pružnými matracmi, vo vonkajšom rade prehĺbené boxy podstielané separovaným kalom hnojovice. V každej sekcii sa nachádza 40 zvierat pri koncentrácii $27,18\text{m}^2/\text{kus}^{-1}$. Krmné miesta sú zabezpečené krmným stolom po celej dĺžke maštale. Etologické pozorovania sa uskutočnili v pavilóne 1 a 2, v každom jedna sekcia so separovaným kalom hnojovice a jedna s matracmi aj so separovaným kalom hnojovice v čase medzi 7:00 a 19:00. Boli robené dve série pozorovaní s tromi až dvanástimi opakovaniami. Prvá séria v letnom období (v júli) a druhá v zimnom období (november/december). Cieľom bolo porovnať zmeny v rôznych klimatických podmienkach. Pozorovania sa robili snímkovou metódou v priebehu dňa v 30 minútových intervaloch. Sledovanie v sekciách so separovaným kalom bolo zamerané na frekvenciu žrania, ležania na separovanom kale hnojovice, ležania v chodbe, státia na separovanom kale hnojovice alebo v chodbe a státia prednými nohami v boxe. V sekciách s gumenými matracmi sa sledovalo žranie, ležanie a státie na gumených matracoch, separovanom kale hnojovice a chodbe, státie prednými nohami v boxe na separovanom kale hnojovice alebo gumených matracoch. Bolo pozorovaných 20 zvierat v každej sekcii a tie boli individuálne označené. Výsledky boli priemerované podľa jednotlivých kráv za všetky opakovania. Hodnotenie čistoty spočívalo v upravenej metodike podľa [3]. Čistotu tela sme posudzovali 5 bodovým systémom. Hodnotili sme znečistenie stehna, brucha, chrbta, päty, vemena a chvosta. Body sme pridelovali v rozsahu od 0 do 5 bodov pri každej časti tela, kedy jeden bod predstavoval 20% znečistenia posudzovanej časti z dôvodu prehľadnejšieho ohodnotenia. Po sčítaní všetkých bodov sme dostali výslednú čistotu kráv, ktorá mohla byť od 0 bodov (úplne čistá krava) až po 30 bodov (veľmi silno znečistená krava).

Výsledky a diskusia

Vplyv typu podlahy na etológiu dojníc

Z údajov o sledovaných etologických aktivitách dojníc v sekcii so separovaným kalom hnojovice a gumenými matracmi vyplýva, že v priebehu dvanásťhodinových sledovaných intervalov, predstavovalo najvyšší podiel v dennom režime ležanie - v priemere 35,71%. Z toho najväčšia časť pripadala na ležanie na separovanom kale hnojovice (25,8%), čo predstavovalo 72,25% z času pripadajúceho na ležanie. Priemerný čas strávený ležaním na gumených matracoch (8,36%), tvorilo

z celkového času pripadajúceho na ležanie 23,41%, čo sa zhoduje s tvrdením [1], že dojnice uprednostňujú podstielané boxy oproti nepodstielaným. [2] ďalej tvrdia, že podstielané aj nepodstielané typy boxov možno považovať za vhodné, ak sú konštrukčne správne riešené. [16] naopak uvádzajú, že bezpodstielkový spôsob nepredstavuje zlepšenie podmienok pre zvieratá. K rozdielnym výsledkom dospeli [13] ktorí zistili, že zvieratám plne vyhovujú matrace plnené odpadom z obuvníckeho priemyslu bez pristielania.

Podiel ležania v chodbe (1,55%) tvorilo iba 4,34% z celkového času ležania. Státie dojníc predstavovalo 24,82% zo sledovaného času, pričom státie v chodbe (13,15%) predstavovalo najväčší podiel státia a to 52,98%. Státie na gumených matracoch (7,79%) tvorilo 31,39% státia a státie na separovanom kale hnojovice (3,88%) 15,63% z celkového času stráveného státím. Státie prednými nohami na separovanom kale hnojovice alebo gumenom matraci v boxe a zadnými nohami v hnojnej chodbe tvorilo 6,49% z pomedzi sledovaných aktivít, pričom státie na separovanom kale hnojovice (3,46%) predstavovalo 53,31% z času stráveného prednými nohami v boxe a státie na gumenom matraci (3,03%) tvorilo 46,7% (tabuľka 1).

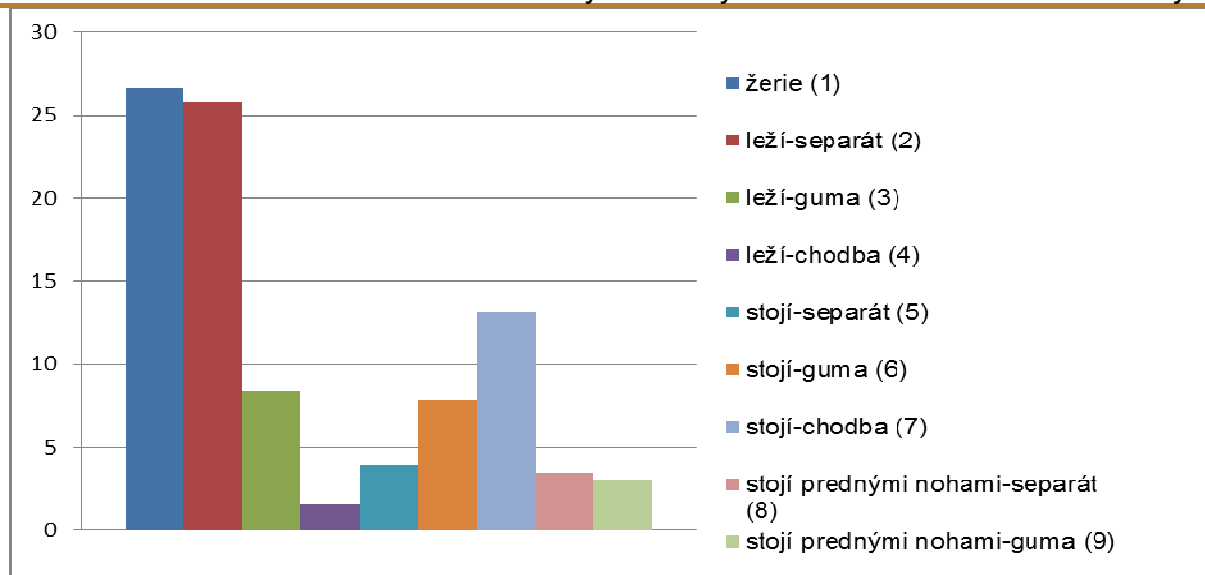
Tabuľka 1 Percentuálny podiel sledovaných aktivít v sekciách 3 a 7 so separovaným kalom hnojovice a gumenými matracmi

Table 1 Percentage of observed activities in sections 3 and 7 with separated manure and rubber mattresses.

sekcia (1)	žerie (2)	leží (3)			stojí (7)			stojí prednými nohami (8)	
	separát (4)	guma (5)	chodba (6)	separát (4)	guma (5)	chodba (6)	separát (4)	guma (5)	
3	27,71	29,73	6,8	2,67	1,41	9,7	12,86	4,82	1,77
7	25,58	21,86	9,92	0,43	6,35	5,88	13,43	2,09	4,29
priemer (9)	26,65	25,8	8,36	1,55	3,88	7,79	13,15	3,46	3,03

(1) Section (2) feeding (3) lying (4) separated manure (5) rubber (6) corridor (7) standing (8) standing to front legs (9) average

Najväčší podiel denných aktivít v sekciách 3 a 7 počas pozorovania zaberalo žranie (26,65%) a ležanie na separovanom kale hnojovice(25,8%). Státie v hnojnej chodbe zaberalo 13,15% z podielu denných aktivít, ležanie na gumených matracoch 8,36% a státie na matracoch 7,79%. Ostatné aktivity ako ležanie v chodbe, státie na separovanom kale hnojovice, státie prednými nohami na separovanom kale hnojovice a matraci tvorili každá podiel menší ako 4% z celkovej dennej aktivity (graf 1).



Graf 1 Vyjadrenie podielu denných aktivít v sekciách 3 a 7 (separovaným kal hnojovice + guma) v %
 Figure 1 Reflect the proportion of daily activities in the sections 3 and 7 (separated manure+rubber) in %

- (1) Feeding (2) lying-separated manure (3) lying-rubber (4) lying-corridor (5) standing-separated manure (6) standing-rubber (7) standing-corridor (8) standing to front lengs-separated manure (9) standing to front lengs-rubber

V priebehu dvanásťhodinových sledovaných intervalov, predstavuje najvyšší podiel v dennom režime ležanie, priemere 41,47%. Z toho väčšia časť pripadá na ležanie na separovanom kale hnojovice (40,56%), čo predstavuje 97,80% z času pripadajúceho na ležanie. Podiel ležania v chodbe (0,91%) tvorilo iba 2,19% z celkového času ležania. Státie dojníc predstavuje 17,24% zo sledovaného času, pričom státie v chodbe (16,27%) predstavuje väčší podiel státia a to 94,37%. Státie na separovanom kale hnojovice (0,97%) tvorí 5,62% z celkového času stráveného stáťím. Státie prednými nohami na separovanom kale hnojovice tvorilo 5,24 % z pomedzi sledovaných aktivít (tabuľka 2).

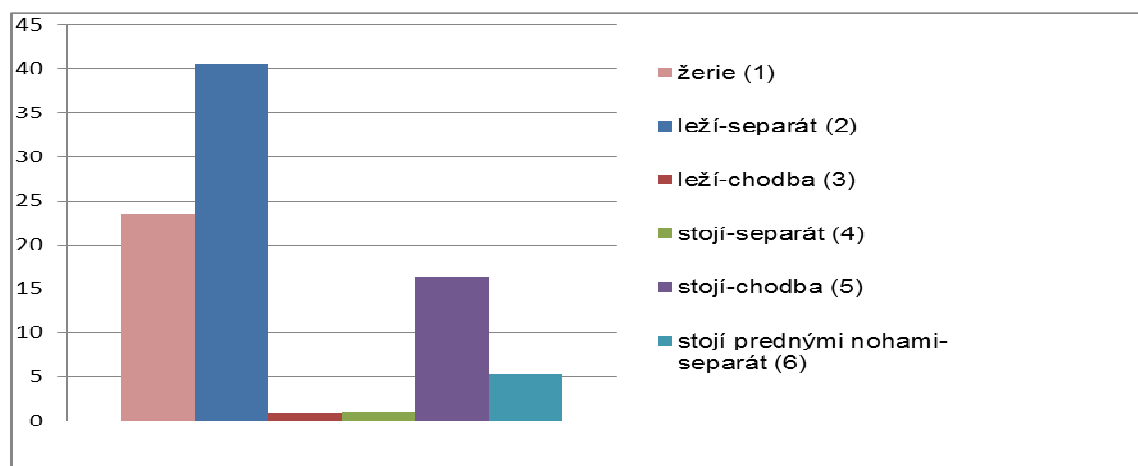
Tabuľka 2 Percentuálny podiel sledovaných aktivít v sekciách 2 a 6 so separovaným kalom hnojovice

Table 2 Percentage of observed activities in sections 2 and 6 with separated manure

sekcia (1)	žerie (2)	leží (3)		stojí (6)		stojí prednými nohami (7)
		separát (4)	chodba (5)	separát (4)	chodba (5)	separát (4)
2	23,14	42,41	0,92	1,48	15,22	4,87
6	23,87	38,72	0,89	0,45	17,32	5,61
priemer (8)	23,5	40,56	0,91	0,97	16,27	5,24

(1) Section (2) feeding (3) lying (4) separated manure (5) corridor (6) standing (7) standing to front lengs (8) average

Najväčší podiel denných aktivít v sekciách 2 a 6 počas pozorovania zaberalo ležanie na separovanom kale hnojovice (40,56%). Žranie zaberalo 23,5% sledovanej dennej aktivity, státie v chodbe tvorilo 16,27%-ný podiel a státie prednými nohami na separovanom kale hnojovice zaberalo 5,24%. Ostatné aktivity ako ležanie v chodbe a státie na separovanom kale hnojovice zaberali menej ako 1% z celkovej dennej aktivity (graf 2).

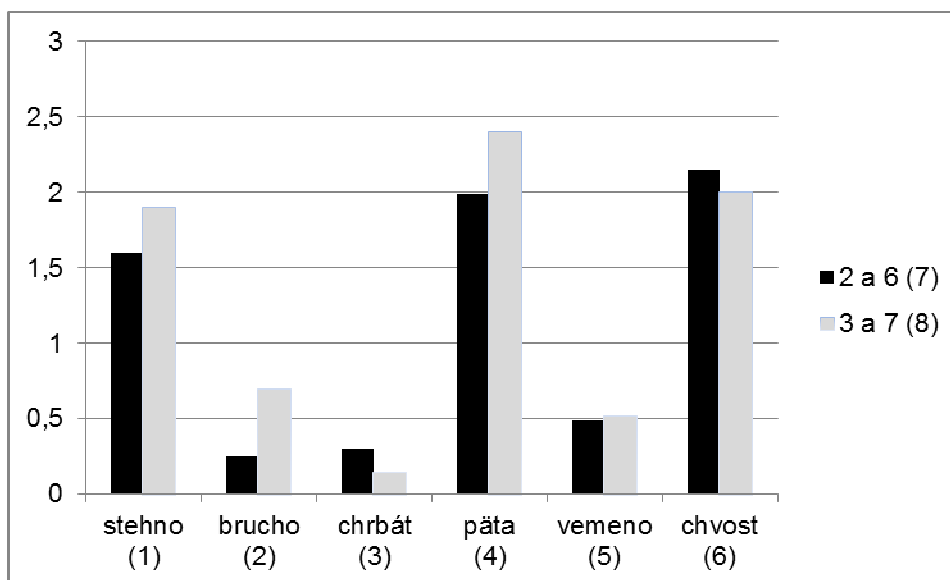


Graf 2 Vyjadrenie podielu denných aktivít v sekciách 2 a 6 (separovaný kal hnojovice) v %
 Figure 2 Reflect the proportion of daily activities in the sections 2 and 6 (separated manure) in %
 (1) Feeding (2) lying-separated manure (3) lying-corridor (4) standing-separated manure (5) standing-corridor (6) standing to front lengs-separated manure

Pri porovnaní tabuliek 1 a 2 možno konštatovať, že dojnice ustajnené v sekciách 2 a 6 iba s boxmi podstlatými separovaným kalom hnojovice venovali ležaniu 41,49% sledovaného času a z toho ležaniu v chodbe tvorilo iba 2,19% celkového ležania. U dojníc ustajnených v sekcii 3 a 7 s boxmi podstlatými separovaným kalom hnojovice aj gumenými matracmi tvorilo ležanie 35,71% sledovaného času, pričom 72,24% z tohto času ležali na separovanom kale hnojovice, 23,41% na gumených matracoch a 4,34% v hnojnej chodbe. Pri porovnávaní frekvencie žrania v oboch typoch ustajnenia možno povedať, že v sekcii 3 a 7 bola vyššia (26,65%) z celkového pozorovaného času, ako v sekciách 2 a 6, kde tvorilo žranie 23,5% z celkového času. [11;15] pri svojich pozorovaniach výskytu času venovanému žraniu v rôznych typoch ustajnenia dospeli k nižším hodnotám, čo bolo ovplyvnené najmä tým, že pozorovanie bolo robené po dobu 24 hodín. Ohľadne výskytu státiťa môžeme povedať, že v sekciách 3 a 7 dojnice venujú viac času státiťu z celkového času pozorovaných aktivít (24,82%), státie v chodbe však predstavuje iba 52,98% z tohto času. V sekciách 2 a 6 tvorí celkové státie iba 17,24%, avšak podiel státiťa v chodbe je až 94,37%. Tieto výsledky sa nezhodujú ani s pozorovaniami [11], ktorí uvádzajú výrazne nižšie hodnoty, ani s [15], ktorí naopak uvádzajú výrazne vyššie hodnoty.

Vplyv typu podlahy na čistotu zvierat

Zvieratá ustajnené v sekciách s gumenými matracmi v kombinácii so separovaným kalom hnojovice (3 a 7) majú tendenciu byť znečistenejšie ako zvieratá so sekcií s použitím separovaného kalu hnojovice (2 a 6). Neplatí to iba pre hodnotenie znečistenia chrbta a chvosta, kedy dosahujú uspokojivejšiu čistotu dojnice zo sekcie so separovaným kalom hnojovice aj gumenými matracmi. K podobným výsledkom dospel aj BRESTENSKÝ i.e. (1999b). Tento jav bol spôsobený tým, že aj zvieratá pri ležaní v boxoch mali často krát chvost v hnojnej chodbe, kde došlo k jeho výraznému znečisteniu a následne znečisteniu partie chrbta pri pohybe chvosta. Táto hodnota sa prejavila aj v celkovom znečistení zvierat. LENDELOVÁ i.e. (2002) však tvrdí, že matrace preukazujú dobré výsledky v čistote kráv, čo sa nám pri vyhodnocovaní výsledkov čistoty zvierat v jednotlivých sekciách nepotvrdilo. Ak vezmeme do úvahy VAVÁKOVE (1996) tvrdenia o pohode, možno na základe etologických pozorovaní konštatovať, že sekcie s boxmi podstielanými iba separovaným kalom hnojovice sú pre dojnice vhodnejšie. Celkovo možno konštatovať pomerne vysokú úroveň čistoty v oboch typoch ustajnenia. V priemere z 5 bodovej škály dosiahli jednotlivé hodnotené partie 1,02, resp. 1,22 bodov, čo sme vyhodnotili ako uspokojivý stav. V sekciách iba so separovaným kalom hnojovice možno konštatovať uspokojivejšiu čistotu jednotlivých časti tela vynímajúc chrbát a chvost. Z grafu 3 vyplýva, že aj celková čistota pozorovaných zvierat je uspokojivejšia v sekciách so separovaným kalom hnojovice ako v sekciách s kombináciou separovaný kal hnojovice a gumené matrace.



(1) Thigh (2) abdomen (3) back (4) heel (5) udder (6) tail (7) sections 2 and 6 (8) sections 3 and 7
 Graf 3 Priemerné bodové hodnotenie čistoty dojníc v sekcií s boxmi podstlanými „separátom“ (2 a 6) a sekcií s boxami podstlanými separovaným kalom hnojovice aj gumenými matracmi (3 a 7)

Figure 3 The average point evaluation in cow cleanliness in section with boxes littering separated manure (2 and 6) and section with boxes littering separated manure and the rubber mattresses (3 and 7)

Záver

Z uvedených výsledkov možno konštatovať, že dojnice preferujú ustajnenie v boxoch podstielaných separovaným kalom hnojovice oproti ustajneniu v boxoch na gumených matracoch. Dojnice v týchto boxoch strávia viac celkového času ležaním, pričom menej ležia v hnojnnej chodbe, čo je pozitívne z hľadiska čistoty a hygieny tela. Celková čistota zvierat v sekciách so separovaným kalom hnojovice bola lepšia, ako v sekciách s kombináciou separovaný kal hnojovice a gumené matrace.

Použitá literatúra

- [1] Brestenský, V. i.e., (1991) Vhodnosť rôzne riešených ležiskových boxov na odpočinok dojníc : vedecké práce VÚŽV Nitra. roč. 24,1991: 173-182
- [2] Brestenský, V. i.e., (1999a) Nové riešenie podlahy ležiskových boxov. In Poľnohospodár, 1999, č. 18: 7
- [3] Brestenský, V. i.e., (1999b) Správanie a čistota kráv v ustajnení s nepodstielanými ležiskovými boxami s pružnými matracmi. In Journal of Farm Animal Science. Bratislava : Slovak Academic Press, 1999: 187-194
- [4] Brestenský, V., Mihina, Š., (2008). Podlahy ležiskových boxov pre dojnice. In Slovenský chov, roč. 13, 2008, č. 10: 20
- [5] Debrecéni, O., (1998) Welfare- faktory chovateľského prostredia a ich vplyv na ochorenia končatín a paznechtov hospodárskych zvierat. In Reciolizačné trendy pri výstavbe poľnohospodárskych objektov. : 1. sekcia- Súčasné trendy poľnohospodárskej investičnej výstavby : Zborník referátov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou : Nitra 13.8.1998. Nitra : SPU, 1998: 38-47
- [6] Fraser, A.F., Broom, D.M., (1997) Farm Animal Behaviour and Welfare, thirded. CAB International, Wallingford, UK, 111–120.
- [7] Gustafson, G.M., (1993) Effects of daily exercise on the health of tied dairy cows. Prev. Vet. Med. 17: 209–223.
- [8] Haley, D.B., A.M. de Passilé, J.Rushen, (2001) Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. In: Applied Animal Behaviour Science 71: 105-117.
- [9] Hultgren, J., (2001) Effects of two stall flooring systems on the behaviour of tied Behaviour Science 73: 167-177.

- [10] Hultgren, J., Bergsten Ch., (2001) Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot helath in tied dairy cows. *Prev. Vet. Medicine* 52: 75-89.
- [11] Kovalčík, Kornel i.e., (1993). Etologický režim kráv v rôznych systémoch ustajnenia pri rovnakých podmienkach chovu. In *Poľnohospodárstvo*, roč. 39, 1993, č. 7: 565- 573
- [12] Léckeš, A., Lendelová, J., (2009) Analýza prírodných a syntetických ležísk pre dobytok vo vzťahu k prevádzkovým podmienkam. In *Najnovšie trendy v poľnohospodárstve a odpadovom hospodárstve. Konferencia konaná pod záštitou dekana TF SPU v Nitre prof. Ing. Vladimíra Kročka, CSc. pri príležitosti 40. výročia založenia Technickej fakulty SPU v Nitre, Nitra 27.4-28.4.2009 [CD-ROM]. Nitra : SPU v Nitre, 2009: 208-213*
- [13] Lendelová, J., Lósy, L., (2006) Tepelnotechnické vlastnosti alternatívnych ležiskových podlahovín. In *Construmat 2006 [elektronický zdroj] : zborník prednášok z XII. Medzinárodnej konferencie, 20. až 22. septembra 2006, Račková dolina conference about struktural materials- Nitra : SPU, 2006: 241- 245*
- [14] Lendelová, J. i.e., (2002) Podlahy odpočinkových zón v ustajňovacích objektoch pre hovädzí dobytok. In *Vidiecke stavby 2002- architektúra, konštrukcie a technológie. : Medzinárodná vedecká konferencia : Nitra 15.11.2002. Nitra : SPU, 2002: 167-170*
- [15] Mihina, Štefan i.e., (2000) Technologické systémy ustajnenia dojníc z hľadiska ich čistoty a pohody. In *Predpoklady výroby, získavania, hodnotenia, zatriedňovania a speňažovania mlieka v podmienkach platnosti novelizovanej normy STN 57 0529. : Zborník referátov z vedeckého seminára : Nitra 26.4.2000. Nitra : SPU, 2000: 39-44*
- [16] Plesník, J. i.e., (1977) Chov hovädzieho dobytku. Bratislava : *Príroda*, 1977,165: 586-591.
- [17] Stefanowska, J., Smits, M.C.J., Braam, C.R., (1998) Impact of floor surface on behaviour, locomotion and foot lesions in cattle. *IMAG-DLO Report 98-09, Wageningen, The Netherlands, 68*
- [18] Vavák, V., (1996) Technologicko- chovateľské prostredie z aspektov etológie kráv. In *Aktuálne a perspektívne úlohy v chove a šľachtení hospodárskych zvierat. : Zborník referátov z konferencie s medzinárodnou účasťou poriadanej pri príležitosti 50. výročia založenia ústavu- 1 : Nitra 8.-9.10.1997. Nitra : INFORAMA, 1997: 19-23*