

MOŽNOSTI ZLEPŠENÍ NÁVŠTĚVNOSTI DOJICÍHO ROBOTA VYTVÁŘENÍM PŘÍZNIVÉHO MIKROKLIMATU PŘI DOJENÍ KRAV

POSSIBILITIES OF POSITIVE MICROCLIMATE FORMATION IN AUTOMATIC MILKING ROBOT

A. Machálek, J. Šimon

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. Praha

Abstract

In a stable of dairy cattle with milking performed by means of 2 Lely Astronaut A3 robots there was carried out a testing of device for improvement of microclimate in milking box. The experimental group of cows was section No. 1 with milking robot No. 1 and control group was section No. 2 with milking robot No. 2, where in the winter season there was installed over the rear part of dairy cow bodies an infra-heater operated by means of motional sensor and during the summer months there was blasted into a space over a cow the air cooled by evaporation. The testing proved the functionality of this device and improvement in number of visits of milking robot, mainly under extreme climatic conditions. For example, on February 21, 2011 there was installed an infra-heater and in the second day the visit rate was improved in case of experimental group by 7%, while at control group came to a decrease by 1,4%. During the summer months, for example on August 18, 2011, the visit rate of robot was in the second day in case of experimental group higher by 6%, while at control group by 4,1%. In the course of monitoring there were the fluctuations in number of visits owing to quite a number of factors, which can influence this robot attendance. In general, it is possible to state, that these solutions have also favourable impact on behaviour of cows during the milking. It is also confirmed by the fact, that this device is constantly utilized on farm in spite of additional costs in consumption of electric energy.

Keywords: milking, automatic milking machine, microclimate

ÚVOD

Každý živočich si ve volné přírodě vyhledává ke svému životu takové prostředí, které nejlépe vyhovuje jeho vývoji. Jde především o dostatek potravy a klimatické podmínky, tj. teplota a vlhkost vzduchu, nadmořská výška, doba slunečního záření atd. U zvířat držených v zajetí musí člověk vhodné podmínky vytvořit a živočich se musí do jisté míry prostředí i přizpůsobit. U hospodářských zvířat musí člověk vytvořit takové podmínky, které zaručí maximální množství a kvalitu očekávané produkce. Udržování optimálních bioklimatických podmínek prostředí je vedle výživy a ošetřování jedním z rozhodujících faktorů ovlivňujících užitkovost a zdravotní stav zvířat (ŠOCH, 2005). Ve stájích dojnic, kde je dojení prováděno pomocí dojicích robotů, navštěvuje dojnice robot sama. Hlavní přímou motivací je zvýšený tlak uvnitř vemene, zvýšený tah vemene vlivem zvýšené hmotnosti, překážení plného vemene při chůzi, touha po působení hormonu oxytocinu, touha po dráždění receptorů struků a příjemný pocit po vydojení mléčné žlázy. Nepřímým stimulem může být chuť dojnice na granule podávané v dojicím robotu. Dalším nepřímým stimulem by mohly být lepší mikroklimatické podmínky v dojicím boxu. Z našich sledování vyplývá, že v extrémních podmínkách, hlavně v zimě návštěvnost robota klesá. Tím dochází ke snížení užitkovosti a ekonomickým ztrátám. Vyšší četnost dojení totiž vede k vyšší užitkovosti. Zde je stejná analogie jako u konvenčního dojení. DOLEŽAL (2002) uvádí, že u krav s vyšší dojivostí (nad 35 kg) dochází při přechodu na třikrát denní dojení k nárůstu užitkovosti o 18,9 %. Zvyšování frekvence dojení ne

vždy vede ke zvýšení užitkovosti podle představ chovatelů (TANČÍN, 2001). Dojicí box je možné využít i k aplikaci solárního UV záření, což může mít pozitivní vliv na zdravotní stav dojnic (MACHÁLEK, 2010). Ověření hypotézy zlepšení návštěvnosti dojicího robota zlepšením mikroklimatu v dojicím boxu při extrémních podmínkách bylo provedeno na farmě ve Slatině (okr. Kladno). V zimních měsících byl do dojicího boxu nainstalován infrazářič řízený pohybovým čidlem a v letních měsících byl do prostoru nad krávou vháněn evaporací ochlazený vzduch.

MATERIÁL A METODIKA

Stáj ve Slatině u Kladna (AGROBOS spol. s r.o.) vznikla rekonstrukcí vazné stáje typu K-174 na volnou stlanou boxovou stáj se třemi řadami boxů zastýlaných hlubokých boxů a dvěma krmnými chodbami po obou stranách průjezdného krmného stolu. Stáj je příčně rozdělena na dvě poloviny, v každé z nich může být ustájeno 75 dojnic. Pro každou skupinu je ve stáji instalován jeden dojicí robot Lely Astronaut A3. První skupina je situována blíže mléčnice a má 42 boxových loží, druhá skupina má 47 boxových loží. Z každé skupiny mohou krávy vycházet do zastýlaného výběhu. V každé skupině jsou umístěny krávy v různém stádiu laktace, takže je možné konstatovat, že tyto skupiny jsou srovnatelné. Pro naše sledování byla 1. skupina jako kontrolní a 2. skupina jako pokusná (experimentální). Na dojicím robotu pro dojení druhé skupiny byly provedeny úpravy spočívající v nainstalování infračervené lampy nad zádi krav

stojících v robotu a v letních měsících byl do prostoru nad krávou vháněn evaporací ochlazený vzduch.

a. Ohřev prostoru nad dojnicí v zimním období

Pro ohřev prostoru nad zádí dojnice byl vybrán infrazářič o výkonu 150 W, který byl umístěn na trámku ve výšce 55 cm nad zádí dojnic, jak je vidět na obr. 1. Na druhé straně trámku bylo umístěno

pohybové čidlo nasměrované do prostoru nad krmítkem. Po příchodu dojnice do boxu se pohybové čidlo aktivuje a zapne infrazářič, který je zapnutý prakticky po celou dobu dojení, protože kráva pohybuje hlavou při vyjídání granulí z krmítka prakticky neustále v pohybu. Pokud kráva opustí box, je po uplynutí 3 sekund infralampa vypnuta.



Obr. 1 – Umístění infrazářiče v dojícím robotu Lely Astronaut



Obr. 2 – Ozařování zádi krávy při dojení infralampou

Spotřeba elektrické energie na ozařování krav byla zjišťována pomocí digitálního elektroměru umístěného v zásuvce v manipulačním prostoru mezi dojícími roboty. Průměrná denní spotřeba elektrické energie

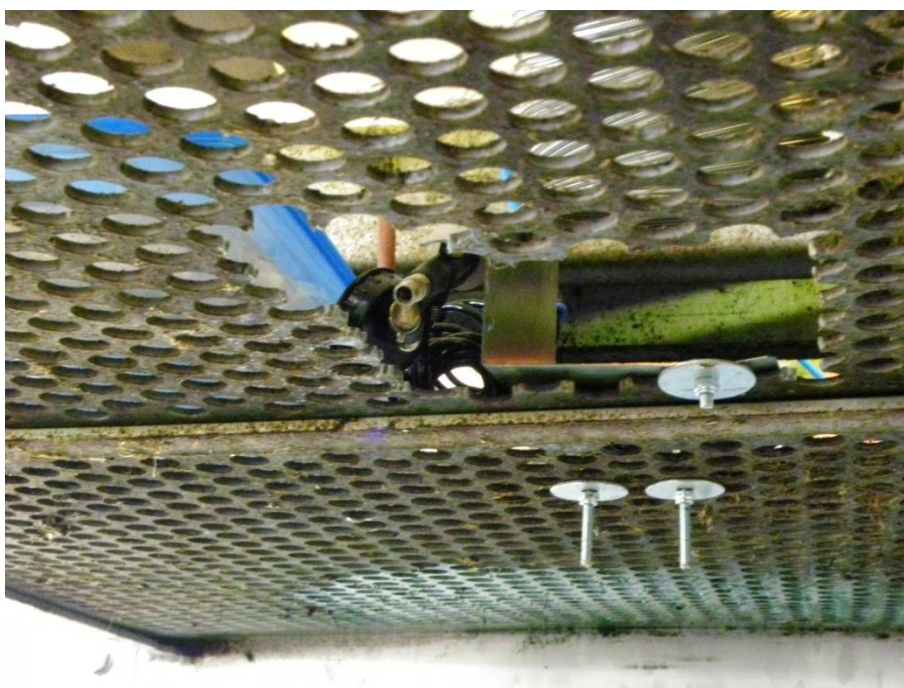
byla 3,13 kWh a doba svícení 20,89 hodin. Dojnice při vstupu do robotu prakticky infralampu nevidí, protože je zapnuta až se dostane hlavou nad krmítko. Ani v případě, kdy kráva nastupuje do robota ihned po

vystoupení předešlé krávy a lampa ještě svítí, nereagují dojnice negativně a klidně vstupují do robotu.

b. Evaporace prostoru nad dojnici v letních měsících

V letních měsících bylo nad zádi krávy v robotu nainstalováno zařízení, které cyklicky foukalo ochlazený vzduch s mikročástčkami vody na dojnici. Pro řízení ochlazování byl použit stejný model jako pro dávkování jádra. Zařízení sestávalo z nádrže na vodu o objemu 18 litrů umístěné nad dojícím robotem, ze které byla hadičkou voda dopravována do menší nádoby s hladinovým uzávěrem. Z této nádoby byla vedena

hadička k fiksírce napojené přes ventil k tlakové nádobě kompresoru. Spínání ventilu bylo řízeno programem pro krmení jádrem. U každé krávy bylo tak nastavena evaporace v celkové délce 20 minut na den, rozdělená na jednotlivá dojení podle četnosti dojení. Cyklus byl nastaven tak, že po dobu 2 sekund proběhla evaporace a pak následovala 4 sekundy pauza tak, aby nedocházelo k vytvoření vodního filmu na srsti. Velikost vodních částic byla 10 – 20 μm , což charakterizuje lehkou mlhu. Průměrná spotřeba vody při jednom dojení byla 0,02 litru.



Obr. 3 – Uchycení fixírky nad ve stropním panelu boxu robotu



Obr. 4 – Evaporační mlžení nad dojenou krávou

VÝSLEDKY A DISKUSE

a. Ohřev prostoru nad dojnici v zimním období

Jak vyplývá z porovnání parametrů dojení obou skupin dojnic, došlo již první den po aplikaci infralampy u pokusné skupiny ke zvýšení návštěvnosti za 24 hodin o 7,7 % zatímco u kontrolní skupiny došlo k poklesu o 1,4 %. Další den byl nárůst návštěvnosti za 24 hodin u pokusné skupiny o 4,4% , zatímco u pokusné skupiny jen o 2,6 % . U průměrných nádojů

nedošlo k výrazným výkyvům. Uvedné hodnoty jsou převzaty z informační databáze dojícího robota.

V tabulce 1 jsou uvedeny parametry venkovního vzduchu ve Slatině ve dnech měření

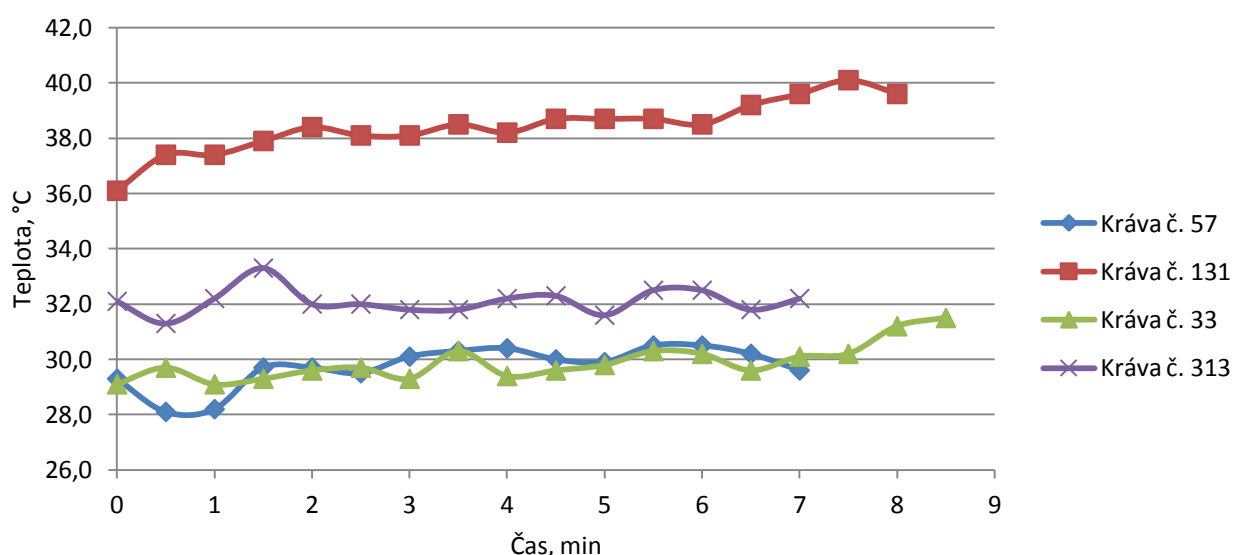
Na obr. 5 je graficky znázorněn vývoj teploty záde vybraných krav. Jak je z grafu zřejmé u krávy č. 131 dochází k postupnému nárůstu teploty zádi od 36°C do 39,5 °C. U dalších krav je nárůst méně výrazný. To svědčí o individuálnosti termoregulace jednotlivých krav. Při vložení ruky na záď krávy bylo pocíťováno příjemné ohřátí.

Tab. 1 Venkovní teplota a vlhkost vzduchu ve Slatině

Datum	Venkovní teplota vzduchu ve výšce 2 m nad zemí, °C			Průměrná relativní vlhkost vzduchu, %
	Průměr	Maximum	Minimum	
21.2.2011	-7,8	- 4,5	-10,1	89,3
22.2.2011	-8,9	-4,3	-12,1	89,6

Tab. 2 Sledované parametry dojení

Datum a parametr	Skupina I – kontrolní	Skupina II – pokusná
21.2.2011		
Návštěvnost za 24 h	2,4 (- 1,4 %)	2,2 (+ 7 %)
Návštěvnost za 7 dní	2,5	2,1
Průměrný nádoj za 24 h (kg/dojnice/den)	32,5 (- 4,9 %)	32,6 (+ 0,9 %)
Průměrný nádoj za 7 dní (kg/dojnice/den)	34,2	32,9
22.2.2011		
Návštěvnost za 24 h	2,6 (+ 2,6 %)	2,3 (+ 4,4 %)
Návštěvnost za 7 dní	2,5	2,2
Průměrný nádoj za 24 h (kg/dojnice/den)	33,8 (- 0,5 %)	33,8 (- 2,4 %)
Průměrný nádoj za 7 dní (kg/dojnice/den)	34	32,6



Obr. 5 – Teplota krav na zádi při ozařování infralampou v minutových intervalech v průběhu dojení

b. Evaporace prostoru nad dojnící v letních měsících

Zařízení pro ochlazování vzduchu v dojicím boxu v letních měsících bylo nainstalováno nad zádi krav v dojicím boxu 25.7.2011. Návštěvnost robota byla kontrolována ve dnech 18.8. a 31.8.2011. Teplota okolního vzduchu v tyto dny je uvedena v tabulce č.3 a vyhodnocení skupin v tabulce 4. Návštěvnost v experimentální skupině vykazovala nárůst 6%, resp. 8,6 %.

Na obr. 7 a 8 je názorně vidět teplota povrchu těla krávy snímaná termokamerou doc. Ing. Petrem Kuncem, Ph.D. při dojení v intervalu po 1 minutě.

Snímky dojnice č.1133 bez použití evaporace vykazují více bílých ploch, což odpovídá překročení

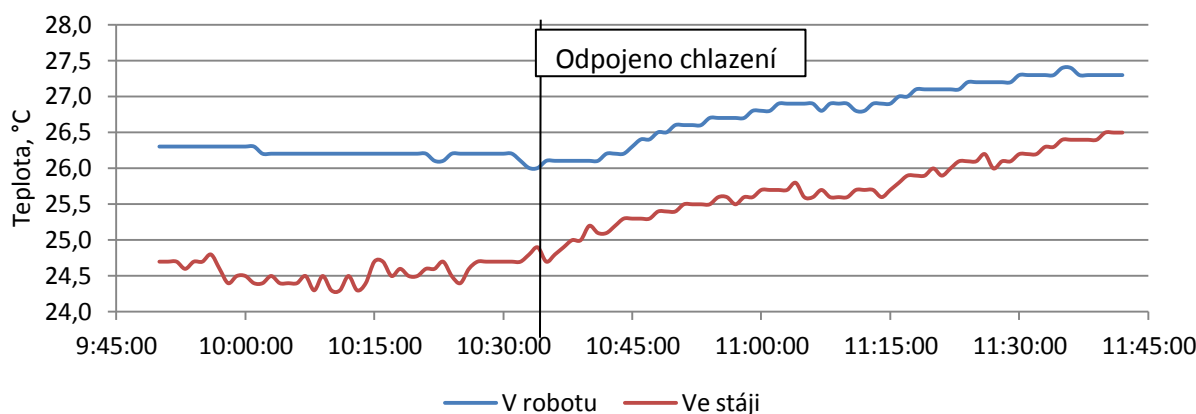
nastaveného teplotního limitu 38 °C. Dojnice č. 96 , u které byla v průběhu dojení prováděna evaporace, vykazovala nižší teplotu zádi, ale ta se v průběhu dojení výrazně neměnila. S ochlazením těla dojnice se počítat nedá, protože energie, kterou vyzařuje krava je mnohonásobně větší, než chladicí výkon při odpařování 0,02 l vody. Při této aplikaci jde o vytvoření příjemného pocitu krav při aplikaci evaporace. Termokamera však teplotu vzduchu změřit neumí. Proto byla teplota vzduchu měřena pomocí Dataloggerů, z nichž první byl umístěn v prostoru nad dojnící a druhý ve vzdálenosti 4 m od dojícího robota ve výšce 2,5 m. Průběh teplot je znázorněn na obr. 6. Jak je zřejmé z první části grafu, teplota v dojicím boxu klesala i při zvyšování teploty ve stáji od 10.15 hod.

Tab. 3 – Venkovní teplota a vlhkost vzduchu ve Slatině

Datum	Venkovní teplota vzduchu ve výšce 2 m nad zemí, °C			Průměrná relativní vlhkost vzduchu, %
	Průměr	Maximum	Minimum	
18.8.2011	23,2	30,4	15,7	72,9
31.8.2011	14,2	22,0	7,0	75,5

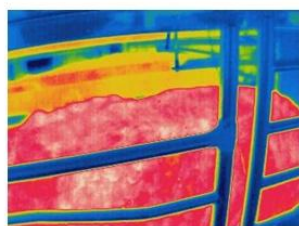
Tab. 4 – Sledované parametry dojení

Datum a parametr	Skupina I – kontrolní	Skupina II – experimentální
18.8.2011		
Návštěvnost za 24 h	2,2 (+ 4,1 %)	2,2 (+ 6 %)
Návštěvnost za 7 dní	2,1	2,0
Průměrný nádoj za 24 h (kg/dojnice/den)	34,4 (+ 4,2 %)	33,6 (+ 5,7 %)
Průměrný nádoj za 7 dní (kg/dojnice/den)	33,0	31,8
31.8.2011		
Návštěvnost za 24 h	2,4 (+ 9,5 %)	2,3 (+ 8,6 %)
Návštěvnost za 7 dní	2,2	2,2
Průměrný nádoj za 24 h (kg/dojnice/den)	32,9 (+ 8 %)	31,6 (+ 5,4 %)
Průměrný nádoj za 7 dní (kg/dojnice/den)	30,5	30

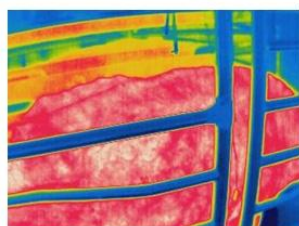


Obr. 6 – Průběh teploty uvnitř dojícího boxu a ve stáji při měření termokamerou

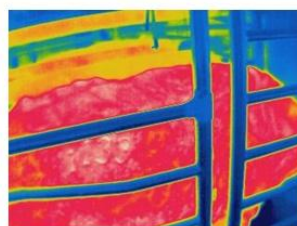
Dojnice č. 1133, čas návštěvy 11:00, nádoj 25,2 l, hmotnost 722 kg, v 5. laktaci, 61. den



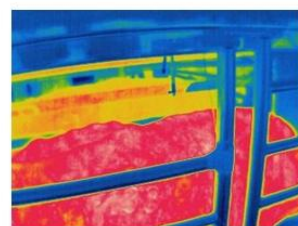
Obrázek 50 10:02



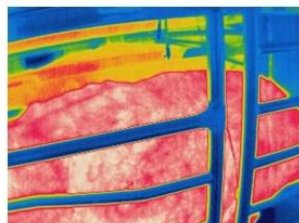
Obrázek 53 10:05



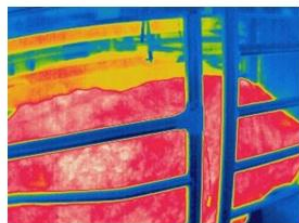
Obrázek 56 10:08



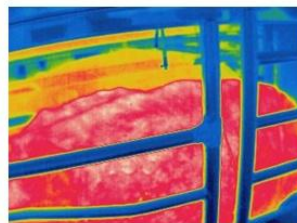
Obrázek 59 10:11



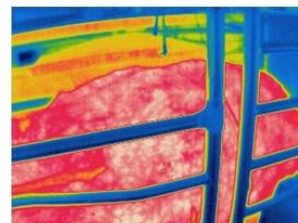
Obrázek 51 10:03



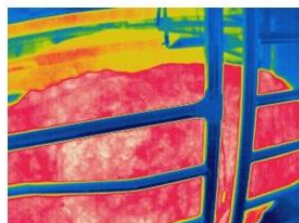
Obrázek 54 10:06



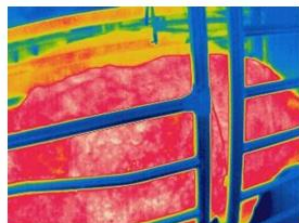
Obrázek 57 10:09



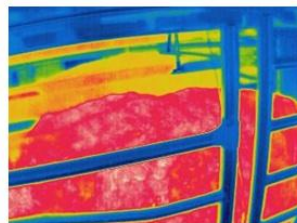
Obrázek 60 10:12



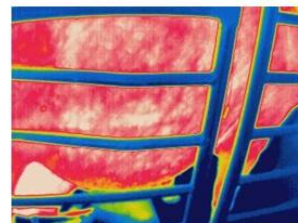
Obrázek 52 10:04



Obrázek 55 10:07



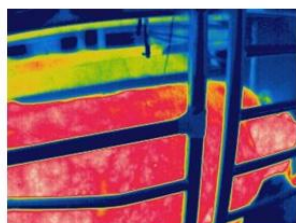
Obrázek 58 10:10



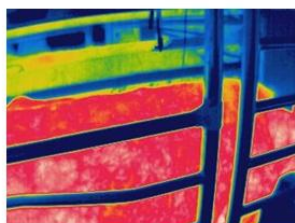
Obrázek 61 10:13

Obr. 7 – Snímky krav pořízené termokamerou v intervalech 1 minuty v průběhu dojení bez evaporace

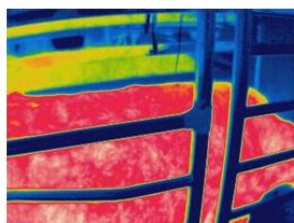
Dojnice č. 96, čas návštěvy 10:18, nádoj 20,1 l, hmotnost 672 kg, v 3. laktaci, 292. den



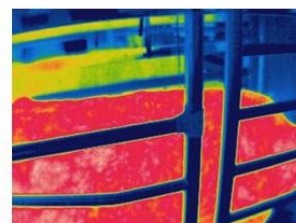
Obrázek 18 9:20



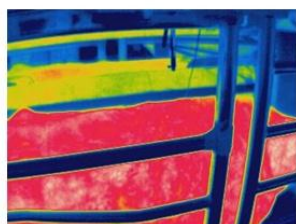
Obrázek 21:23



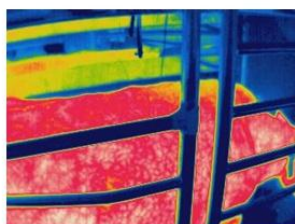
Obrázek 24 9:26



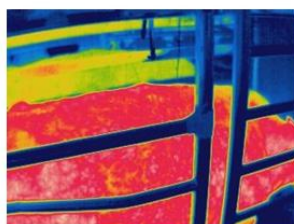
Obrázek 27 9:30



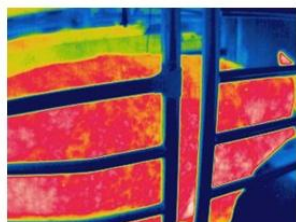
Obrázek 19 9:21



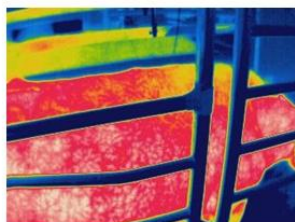
Obrázek 22 9:24



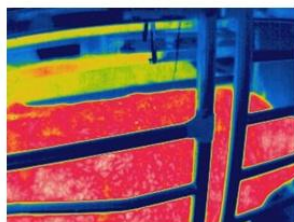
Obrázek 25 9:27 IR_4283



Obrázek 20 9:22



Obrázek 23 9:25



Obrázek 26 9:28

Obr. 8 – Snímky krav pořízené termokamerou v intervalech 1 minuty v průběhu dojení s evaporací

ZÁVĚR

Průběžné výsledky z ověřování zařízení pro zlepšení mikroklimatu v boxu dojícího robota na farmě Slatina vyplývá, že ohřev zádí dojníc v zimních měsících infrazářičem působí pozitivně na ochotu dojníc nechat se podojit v robotu.

V letních měsících při extrémních teplotách je možné docílit podobného efektu ochlazením prostoru dojícího boxu vhnáním evaporací ochlazeného vzduchu s mikročásticemi vody. Přesné vyčíslení přínosu těchto postupů je však v praxi téměř nemožné, protože zde dochází k výraznému ovlivňování celého systému dalšími významnými faktory, které ovšem ve stáji eliminovat není možné.

Obecně lze konstatovat, že tato řešení příznivě ovlivňují i chování krav při dojení. Potvrzuje to i fakt, že toto zařízení je nadále na farmě využíváno i přesto, že přináší vícenáklady ve spotřebě elektrické energie.

POZNÁMKA

Příspěvek vznikl při řešení projektu QH91260 „Výzkum a hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot v chovu dojníc se zaměřením na zlepšení efektivity systému a welfare dojníc“ s podporou

Národní agentury pro zemědělský výzkum. Článek byl odborně recenzován.

LITERATURA:

DOLEŽAL, Oldřich, Miloslav BÍLEK, Daniela ČERNÁ, Jan DOLEJŠ, Jitka GREGORIADESOVÁ, Ivana KNÍŽKOVÁ, Václav KUDRNA, Petr KUNC a Oldřich TOUFAR. *Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojníc*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2001. ISBN 80-86454-23-1.

ŠOCH, Miloslav. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. České Budějovice: Jihočeská universita v Českých Budějovicích, 2005. ISBN 80-7040-742-5.
TANČÍN, Vladimír, Svatoslav HLUCHÝ, Štefan MIHINA a Ladislav HETÉNYI. *Fyziológia získavania mlieka a anatómia vemená*. Nitra: VÚŽV, 2001. ISBN 80-88872-13-8.

MACHÁLEK, Antonín, Josef ŠIMON, Vlastimil HAVLÍK, Miloslav ŠOCH a Jarmila VOŘÍŠKOVÁ. *Zařízení pro zlepšení welfare při dojení zvířat*. Česká republika. Užité vzor, 22961. Uděleno 30.11.2011. Zapsáno 21.11.2011.

Abstrakt

Ve stáji dojníc s dojením pomocí 2 dojících robotů Lely Astronaut A3 bylo provedeno ověření zařízení pro zlepšení mikroklimatu v dojícím boxu. Pokusnou skupinou krav byla sekce 1 s dojícím robotem č. 1 a kontrolní skupinou byla sekce 2 s dojícím robotem č. 2., u kterého byl v zimních měsících nainstalován nad zádí dojníc infrazářič řízený pohybovým čidlem a v letních měsících byl do prostoru nad krávou vhnán evaporací ochlazený vzduch. Ověření prokázalo funkčnost tohoto zařízení a zlepšení návštěvnosti robota hlavně v extrémních klimatických podmínkách. Například 21.2.2011 se po nainstalování infrazářiče druhý den zlepšila návštěvnost u pokusné skupiny o 7%, zatímco u kontrolní skupiny klesla o 1,4 %. V letních měsících se např. 18. 8. 2011 zlepšila na druhý den návštěvnost u pokusné skupiny o 6%, zatímco u kontrolní skupiny o 4,1%. V průběhu sledování docházelo k výkyvům návštěvnosti vzhledem k tomu, že faktorů, které mohou ovlivňovat návštěvnost robota, je celá řada. Obecně lze konstatovat, že tato řešení příznivě ovlivňují i chování krav při dojení. Potvrzuje to i fakt, že toto zařízení i nadále na farmě využívají i přesto, že přináší vícenáklady ve spotřebě elektrické energie.

Klíčová slova: dojení, automatický dojící stroj, mikroklima

Kontaktní adresa:

Ing. Antonín Machálek, CSc.,

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.,

Drnovská 507, 161 01 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika,

e-mail: antonin.machalek@vuzt.cz