

Hodnotenie povrchových teplôt a mikroklímy v skupinovom ustajnení prasných prasníc v letnom období

Evaluating of surface temperatures and microclimate in group housing of pregnant sows in summer period

Botto, E.¹, Lendelová, J.², Knížková, I.³, Kunc, P.³

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, ²Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra,

³Výskumný ústav živočíšnej výroby, Praha - Uhřetěves

Summary

The aim of this study was to evaluate the surface temperatures in yard and inside of stable in group housing of pregnant sows in summer period. The surface temperatures of floor outside in yard and inside of stable, walls and roof of stall were registered by thermovision before and after midday. The effect of running of large area ventilator on microclimatic parameters was scored after midday too. Sun glared bedding in yard was overheated. Cooling effect of running ventilator was registered only in the 1st measuring place in distance of 14 m from ventilator. The chill effect in this place was presented by sensational decreasing of temperature by about 2 °C. It is necessary to accept some arrangements for securing the thermal comfort of sows.

Súhrn

Cieľom práce bolo zhodnotiť povrchové teploty vo výbehu a vnútri oddelenia a ochladzovací účinok veľkoplošného ventilátora v skupinovom ustajnení prasných prasníc v letnom období. Povrchové teploty podlahy vo výbehu a vnútri sekcie, stien a strechy objektu sme zaznamenávali termograficky v priebehu dopoludnia a popoludní, kedy sme sledovali aj účinok činnosti veľkoplošného ventilátora na parametre mikroklímy. Vo výbehu na oslnených miestach došlo k prehriatiu podstielky. Činnosťou ventilátora sa ochladzovací účinok zaznamenal vo vzdialenosti 14 m od ventilátora (v mieste merania č. 1), teplota vzduchu sa pocitovo znížila cca o 2 °C. Pre zabezpečenie teplotnej pohody je potrebné prijať určité opatrenia.

Úvod

V chove ošípaných má popri spôsobe ustajnenia a výživy významný vplyv na úroveň dosahovaných výsledkov aj mikroklíma ustajňovacieho priestoru, ktorá má vyhovovať ustajneným zvieratám a spôsobu chovu. Zabezpečenie optimálnej maštalnej klímy priaznivo vplyva na termoregulačný systém ošípaných a tým aj na ich zdravotný stav a úžitkovosť. Ošípané sa najlepšie cítia v prostredí, ktoré kladie najmenšie nároky na ich termoregulačný systém. Teplota spolu s relatívnou vlhkosťou a prúdením vzduchu ovplyvňuje ich úroveň. Optimálna teplota, ktorú vymedzuje dolná a horná kritická teplota, je tzv. termoneutrálna zóna. Všeobecne sa odporúča ošípané chovať pri teplote asi o 3 °C vyššej ako je dolná kritická teplota (Vansickle, 1998). Pri výkyvoch teploty nad hornú kritickú teplotu je ovplyvňovaný metabolizmus, čo má svoj dopad na úžitkovosť a zdravotný stav zvierat (Zeman, 1994). Organizmus sa bráni prehriatiu predovšetkým evaporáciou a to najmä dýchaním (Novák a kol., 2000, 2003). Uvedení autori analyzujú aj vplyv relatívnej vlhkosti a rýchlosti prúdenia vzduchu na zvieratá.

Ako požadované optimum pre zapúšťané a prasnú prasnicu sa uvádza rozsah teplôt 12-20 °C a relatívna vlhkosť 50-75 %. Prípustná rýchlosť prúdenia vzduchu pri optimálnej teplote je 0,3 m/s a pri vyššej ako optimálnej teplote 2,0 m/s (STN 730565, Kolektív autorov, 1996). V Českej republike sa pre prasnú prasnicu uvádza optimum teplôt od 12 do 18 °C (Hájek a

kol., 1992). Vo Švajčiarsku uvádzané pásmo optimálnej teploty je 10-16 °C, v SRN 15-22 °C, v Kanade 10-21 °C a v USA 10-25 °C (Botto a kol., 1995). V objektoch pre pripúšťané prasnice môžu byť problémom vysoké teploty, ktoré spôsobujú znížený príjem krmiva a zhoršujú úspešnosť pripustenia. Z tohto dôvodu je dôležité zabezpečiť ochladzovanie, napr. zvýšeným prúdením vzduchu. Pokiaľ sa prasnice zdržujú vo výbehu, mal by mať dostatočne zatienenú plochu chrániacu ošípané pred slnečným žiarením (Botto a kol., 1995). V prípade len zvýšenej rýchlosti vzduchu sa využíva pocitový efekt vnímania teploty. Znamená to, že pri rovnakej teplote ale vyššom prúdení vzduchu sa pocitovo znižuje teplota prostredia (Líkař, 2002).

Medzi progresívne metódy záznamu teplôt patrí termografia, ktorej výhodou je presné určenie rozloženia teplôt bezkontaktným snímaním povrchov. Využitím termografickej metódy pri analýze povrchových teplôt prasníc sa zaoberal Kotrbáček a Nau (1985).

Cieľom našej práce bolo zhodnotiť povrchové teploty vo výbehu a vnútri oddelenia a ochladzovací účinok veľkoplošného ventilátora v skupinovom ustajnení prasných prasníc v letnom období.

Materiál a metodika

Objekt pre ustajnenie prasníc s rozmermi 74,65 x 18,44 m po rekonštrukcii bol pozdĺžne rozdelený na dve časti. V jednej bola pôrodnica a v druhej časti oddelenie pre zapúšťané a prasné prasnice s celkovou kapacitou 160 ustajňovacích miest. V čase sledovania bolo v oddelení 121 ošípaných. Skupinové koterce boli dispozične členené na ležiskovú časť, kalisko a priestor s automatickým krmným boxom (AKB, obr. 1). Deliace steny kotercovo boli vysoké 1,1 m a tvorili ich betónové múriky. V priestoroch ležiska sa podstielalo, hnoj sa odstraňoval obežným zhrňovačom. Prasnice sa krmili prostredníctvom AKB. Vetranie v oddelení prasných prasníc bolo prirodzené. V južnej časti objektu na začiatku oddelenia bol nainštalovaný axiálny ventilátor typu VAN 500/505 s výkonom 6,5 m³/s, ktorý sa krátkodobo uvádzal do činnosti pri vyšších teplotách. Prasnice mali možnosť chodiť do výbehu s krmným válokom, nad ktorým bol vyhotovený prístrešok zasahujúci do výbehu v dĺžke 2,7 m. Vo výbehu širokom 6 m sa podstielalo pilinami.

Základné parametre mikroklímy sme sledovali ambulantne v polovici mesiaca júna 2002. K sledovaniu fyzikálnych faktorov vnútornej i vonkajšej klímy sme použili prístroje Testo 615 (teplota, relatívna vlhkosť vzduchu) a Testo 425 (rýchlosť prúdenia vzduchu). Pre zaznamenanie povrchových teplôt stien, strechy a podlahy vo výbehu a vnútri oddelenia sme použili termografickú kameru AGA 570 DEMO. Merania sme uskutočnili dopoludnia v čase medzi 10⁰⁰-11³⁰ h a opakovane popoludní medzi 14⁰⁰-15³⁰ hod. V popoludňajšom meraní sme sa zamerali aj na sledovanie vplyvu činnosti axiálneho ventilátora na parametre mikroklímy, ktoré sme zaznamenávali na 4 miestach v zóne zvierat, a to vo vzdialenosti 14, 29, 44 a 59 m od ventilátora. Prvé meranie bolo pri vypnutom ventilátore, druhé počas jeho činnosti po 15 minútach od jeho spustenia a tretie po 10 minútach od jeho zastavenia.

Výsledky a diskusia

Teplota vonkajšieho vzduchu dopoludnia bola 20,8 °C a popoludní vzrástla na 26,2 °C, relatívna vlhkosť poklesla z 50,8 % a na 34,1 %. Rýchlosť prúdenia vzduchu bola 0,45 a 0,39 m/s (tab. 1). Počasie bolo jasné a slnečné.

Prasnice na ležanie využívali priestor kotercovo vo vnútri objektu a taktiež aj podstielaný výbeh, ktorý bol len čiastočne tieneny. Priemerná teplota oslnenej podstielky vo výbehu pri 1. meraní bola 44,3 °C a poobede pri 2. meraní 46,7 °C (tab. 2). Tieto teploty boli pre prasnice pomerne vysoké na to, aby si v týchto priestoroch líhali. Teplota zatienenej podlahy pod prístreškom vo výbehu pri dopoludňajšom meraní bola v priemere iba 22,7 °C (obr. 1), čo bolo asi 50 % z hodnoty oslnenej časti. Táto teplota bola nižšia ako telesná teplota prasnice

(Hájek a kol., 1992), preto prasnice radšej ležali v zatienenej časti výbehu. V poobednajších hodinách sa zatienenie zmenou polohy voči slnku znížilo a v priemere neoslnená plocha výbehu mala teplotu 30,3 °C (obr. 2).

Pri dopoludňajšom meraní stena objektu v časti výbehu orientovanej na východ mala priemernú teplotu 41,3 °C. V miestach znečistenia steny hnojom od ošípaných bola teplota najvyššia. Pri odopoludňajšom meraní priemerná teplota poklesla na 30,3 °C, pretože zmenou polohy slnka sa zvýšilo zatienenie steny a znížil sa vplyv sálavého tepla zo znečistenej podstielky vo výbehu. Strecha objektu, jej východná i západná časť, mala pri prvom meraní priemernú teplotu 38,7 °C. Pri druhom meraní priemerná teplota mierne vzrástla na 41,9 °C (obr. 3). Od tepelno-izolačných vlastností strešnej konštrukcie závisel aj prestup tepla do ustajňovacieho priestoru a tým i jeho otepľovanie. Vnútri oddelenia v koterci neobsadená podlaha mala v priemere teplotu 21,4 °C pri 1. meraní a 22,7 °C pri druhom meraní (obr. 4). Namerané údaje dokumentujú vhodnosť tepelno-izolačných vlastností boxitovej konštrukcie podlahy.

Vplyv účinkov zvýšeného prúdenia vzduchu v sekcii zapúšťaných a prasných prasníc sme sledovali popoludní. pri krátkodobom spustení veľkoplošného ventilátora, ktorý bol umiestnený v krajnej časti oddelenia zo strany stredovej manipulačnej uličky. Pri 1. meraní s nečinným ventilátorom teplota vzduchu na jednotlivých miestach merania sa pohybovala okolo 25 °C (24,8-25,2 °C, tab. 3). Druhé meranie bolo pri spustenom ventilátore 15 minút po jeho uvedení do činnosti. Na všetkých miestach merania sme zaznamenali zvýšenie teploty vzduchu, najviac vo vzdialenosti 14 m od ventilátora (o 1,2 °C), a najmenej v najvzdialenejšom mieste 59 m od ventilátora (o 0,5 °C). Bolo to v dôsledku toho, že ventilátor bol umiestnený v južnom krídle a dvere do objektu boli otvorené, čím sa do oddelenia prisával teplý vonkajší vzduch s teplotou takmer 27 °C. Pri treťom meraní, ktoré bolo uskutočnené 10 minút po zastavení ventilátora, teploty v miestach merania 1 až 3 mali klesajúcu tendenciu, a boli nižšie ako pri spustenom ventilátore (o 0,1-0,7 °C), ale vyššie ako pri počiatočnom meraní (o 0,3-0,7 °C). V najvzdialenejšom mieste merania teplota vzduchu prevyšovala len o 0,1 °C hodnotu pri zapnutom ventilátore. Uvedené naznačuje, že teplejší vzduch sa dostal aj do koncovej časti sekcii, kde spôsobil len minimálne ohriatie vzduchu v zóne prasníc. Všetky namerané teploty vzduchu boli vyššie ako je u nás odporúčaná horná hranica optima 18-20 °C (STN 730565), ale i v zahraničí 16-25 °C (Botto a kol., 1995). Preto tieto teploty pre kategóriu zapúšťaných a prasných prasníc neboli vyhovujúce a prasnice hľadali miesta s nižšími teplotami vnútri objektu alebo aj vo vonkajšom výbehu. Teplotnú nepohodu vo výbehu však spôsobovala prehriata podstielka a tak isto aj priame slnečné žiarenie, ktoré pri dlhšom pôsobení na ošípané môže spôsobiť úpal prejavujúci sa sčervenaním ich kože.

Relatívna vlhkosť vzduchu pri prvom meraní (nečinný ventilátor) dosahovala najvyššiu hodnotu 48,8 % v mieste merania č.1 (tab. 3). Postupne klesala až na 43,3 % v mieste č. 4 (posledný koterec). Pri zapnutom ventilátore sa hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu v prvých troch miestach merania znížili, najviac v mieste č. 1 (na 41,7 %) a najmenej v mieste č. 3 (na 42,8 %). V najvzdialenejšom 4. mieste sa vlhkosť zvýšila o 2,4 %. Napriek zníženiu vlhkosti vzduchu jej celkový priebeh mal vzrastajúcu tendenciu. Bolo to v dôsledku prisávania teplejšieho a suchšieho vonkajšieho vzduchu s vlhkosťou iba 34 %. Pri treťom meraní, t.j. 10 minút po zastavení ventilátora, sa vzrastajúca tendencia nezmenila, ale rozsah najnižšej a najvyššej hodnoty sa zdvojnásobil (zo 4 % na 8,1 %). Znamená to, že aj pri zastavenom ventilátore v prvých dvoch miestach merania (č. 1 a 2) suchší vzduch ešte vplýval na výslednú vlhkosť. V mieste merania č. 3 sa vlhkosť vzduchu zvýšila na 44 %, ale táto hodnota bola nižšia ako pri počiatočnom meraní. V najvzdialenejšom mieste prevyšovala aj počiatočnú vlhkosť. Spôsobilo to zrejme presunutie vzduchu s vyššou vlhkosťou z prednej časti oddelenia do jej zadnej časti.

Najvýraznejšiu zmenu sme zaznamenali v rýchlosti prúdenia vzduchu, ale len v najbližšom mieste k ventilátoru (tab. 3). Pri prvom meraní s nečinným ventilátorom sa jej hodnoty v podstate nelíšili (0,03 a 0,04 m/s). Pri zapnutom ventilátore v mieste č. 1 vzdialenom 14 m od ventilátora rýchlosť prúdenia vzduchu vzrástla na 0,7 m/s. V mieste č. 2 (29 m od ventilátora) prúdenie malo hodnotu 0,08 m/s a v ďalších dvoch len 0,05 a 0,04 m/s. Z uvedeného je zrejmé, že ventilátor vo vzdialenosti 29 m už prakticky nevyplýval na pohyb vzduchu v sekcii. Pri treťom meraní (po vypnutí ventilátora), sme zaznamenali mierne zvýšenie prúdenia vzduchu oproti počiatočnému stavu. Z nameraných výsledkov vyplýva, že i keď sa teplota vzduchu vplyvom činnosti ventilátora nezmenila, zvýšené prúdenie vzduchu malo za následok ochladzovací účinok. Pri rýchlosti prúdenia 0,7 m/s a teplote 26,2 °C sa teplota vzduchu pocitovo znížila asi o 2 °C. Pri maximálnej rýchlosti prúdenia, t.j. 2 m/s, by toto zníženie predstavovalo asi 5,2 °C.

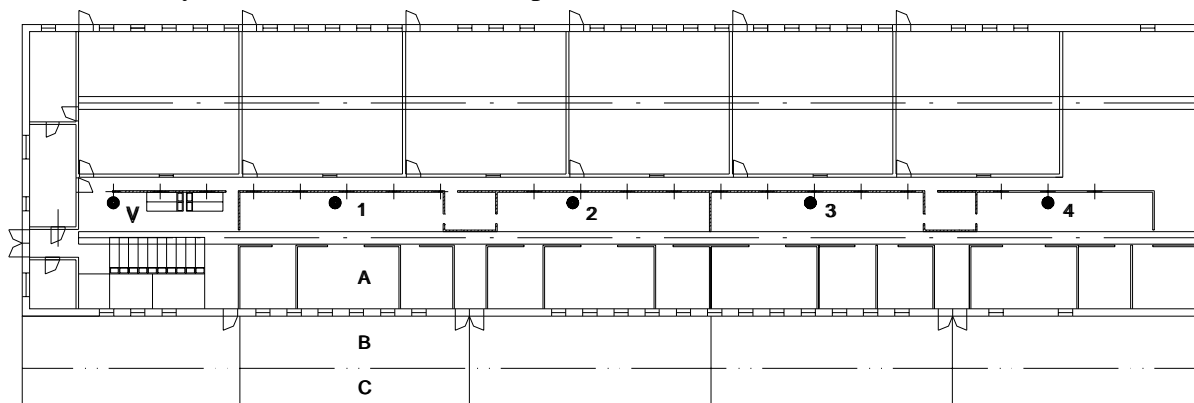
Záver

Z výsledkov vyplynulo, že pre zabezpečenie tepelnej pohody prasníc vo výbehoch v slnečnom a horúcom období, sa žiada zabezpečiť väčšie tienenie plochy výbehu, zabezpečiť ochladzovanie oslnených plôch rozprašovaním vodnej hmly, prípadne toto spojiť aj s účinkom ventilátorov. Vo vnútri objektu osadenie veľkoplošného ventilátora spĺňa účel iba čiastočne. Z tohto dôvodu sa v oddelení prasných prasníc žiada doplniť ešte dva obdobné ventilátory a najlepšie využiť kombináciu so zariadením na rozprašovanie vodnej hmly. Uvedené opatrenia si vyžadujú dodatočnú investíciu, avšak táto by sa mala vrátiť vo forme optimálnych podmienok chovu a tým zvýšením úžitkovosti prasníc a zlepšením zdravotného stavu.

Literatúra

- BOTTO, L., WALDNEROVÁ, S., MIHINA, Š., BRESTENSKÝ, V., LENDELOVÁ, J.: Podklady pre modernizáciu a rekonštrukciu objektov pre chov ošípaných. Správa za účelovú úlohu. VÚŽV, Nitra, 1995, 61 s.
- HÁJEK, J. a kol.: Prasatá v drobném chovu a na farmách, Apros, Praha, 1992, 239 s.
- KOLEKTÍV AUTOROV: Požadavky na stavby a zařízení pro hospodářska zvířata. Praktická příručka č. 11, MZe ČR, Praha, Agrospoj Praha, 1996, 167 s.
- KOTRBÁČEK, V., NAU, H.-R.: The changes in skin temperatures of periparturient sows. Acta Vet.Brno, 54, 1985, 35-40.
- LÍKAŘ, K.: Tvorba optimálních podmínek pro zvířata, In: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2002. Brno, ČR, 12.12.2002, VFU, Brno, 2002, 62-68, ISBN 80-7305-451-5.
- NOVÁK, P., NOVÁK, L., SCHAUBERGER, G.: Hodnocení vlivu stájového klimatu na organizmus zvířat. In: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2000, Brno, ČR, 14.12.2000, VFU, Brno, 2000, 32-36, ISBN 80-7305-392-6.
- NOVÁK, P., NOVÁK, L., ŠLÉGEROVÁ, S., VOKŘÁLOVÁ, J., ODEHNAL, J., SOVJÁK, R., LUKEŠOVÁ, D.: Welfare prasat a stájové prostředí. In: Výstavba a provozování stájí pro prasata s cílem zabezpečení welfare při plném využití produkčních schopností prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR, 27.11.2003, VÚŽV, Praha-Uhřetěves, 2003, 10-14, ISBN 80-86454-37-1.
- STN 730565 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konstrukcí. Maštalné objekty.
- VANSICKLE, J.: Crosfostering: Less is more. Nat. Hog. Frmf., 43, 1998, č. 3, 37-38.
- ZEMAN, Zoohygiena. Brno 1994, 205 s.

Obr. 1 Schéma pôdorysu objektu a oddelenia prasných prasníc (A), výbehov (B) s prístreškom (C) s vyznačením inštalácie veľkoplošného ventilátora (V) a miest merania (1-4)



Tabuľka 1 Vonkajšie parametre klímy

| Parameter | Dopoludnie | Popoludnie |
|--------------------------------|------------|------------|
| Teplota vzduchu, °C | 20,8 | 26,2 |
| Relatívna vlhkosť vzduchu, % | 50,8 | 34,1 |
| Rýchlosť prúdenia vzduchu, m/s | 0,45 | 0,39 |

Tabuľka 2 Výsledné teploty sledovaných parametrov zaznamenané termograficky v °C

| Miesto merania | Dopoludnie | Popoludnie |
|---------------------------------|------------|------------|
| Výbeh oslnený | 44,3 | 46,7 |
| Výbeh v tieni | 22,7 | 30,3 |
| Obvodová stena zatienená | 41,3 | 30,1 |
| Strecha objektu | 38,7 | 41,9 |
| Podlaha v oddelení - neobsadená | 21,4 | 22,7 |

Tabuľka 3 Namerané parametre mikroklímy pri sledovaní účinkov ochladzovania v objekte

| Miesto merania | Parameter | M.j. | Vypnutý ventilátor ¹⁾ | Zapnutý ventilátor ²⁾ | Vypnutý ventilátor ³⁾ |
|----------------------|---------------------------|------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| č. 1 (1. koterec) | teplota vzduchu | °C | 25,0 | 26,2 | 25,7 |
| | relatívna vlhkosť vzduchu | % | 48,8 | 41,7 | 38,5 |
| | rýchlosť prúdenia vzduchu | m/s | 0,04 | 0,70 | 0,12 |
| č. 2 (2. koterec) | teplota vzduchu | °C | 25,2 | 26,2 | 25,5 |
| | relatívna vlhkosť vzduchu | % | 47,1 | 42,2 | 40,7 |
| | rýchlosť prúdenia vzduchu | m/s | 0,04 | 0,08 | 0,08 |
| č. 3 (3. koterec) | teplota vzduchu | °C | 24,9 | 25,6 | 25,4 |
| | relatívna vlhkosť vzduchu | % | 45,2 | 42,8 | 44,0 |
| | rýchlosť prúdenia vzduchu | m/s | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| č. 4 (4. koterec) | teplota vzduchu | °C | 24,8 | 25,3 | 25,4 |
| | relatívna vlhkosť vzduchu | % | 43,3 | 45,7 | 46,4 |
| | rýchlosť prúdenia vzduchu | m/s | 0,03 | 0,04 | 0,07 |

¹⁾ ventilátor nečinný dlhšiu dobu, ²⁾ ventilátor spustený 15 minút, ³⁾ ventilátor vypnutý 10 minút



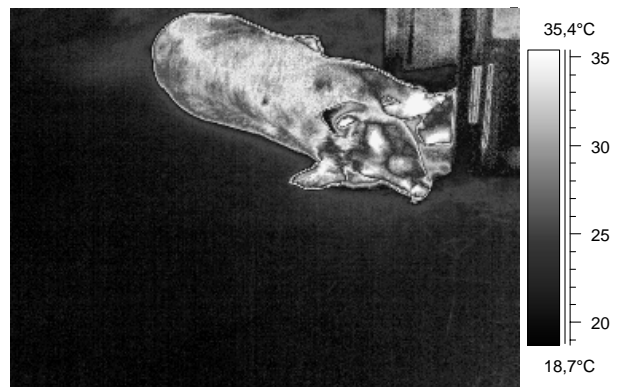
Obr. 1 Výbeh v tieni - dopoludnie



Obr. 2 Výbeh v tieni - popoludnie



Obr. 3 Objekt prasnic - popoludnie



Obr. 4 Koterec - popoludnie