

Faktory redukcie tepelnej záťaže objektov pre chov zvierat v podmienkach meniacej sa klímy a jej extrémov

Factors of heat stress reduction in buildings for animal breeding in conditions of changing microclimate and its extremes

Ing. Jaroslav Šottník, PhD.,

Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, SR

Abstract

Possibilities to reduce the heat stress in different technological and construction as well as climatic conditions depend on the course of outer parameters of microclimate that are markedly affected by the starting climatic change in the last few years. Heavy extreme variations of air temperature have negative impact on production level, quality of production, state of health. In our conditions also is known mortality mainly in poultry breeding – broiler chickens, particularly towards the end of fattening if heavy temperature extreme occurs.

Theoretical need of cooling in housing of animals is in homoiotherms called forth for reasons of prevention of heat stress and its consequences, starting from the mechanisms of heat liberation in different heat-moisture conditions, and consequences of unfitting conditions are shown, i.e. if the reduction of feed intake takes place with restriction of metabolic heat. It is a very negative reaction from the viewpoint of economy and production; production is reduced. The upper critical temperature is the basis for settlement of animal needs that can be newly defined by THI.

Basic processes and means of cooling in buildings for animals – barns, in our conditions, are defined.

Keywords: microclimate in buildings, heat stress, reduction of stress

Úvod

Praktické požiadavky na redukciju tepelnej záťaže v objektoch pre chov základných druhov hospodárskych zvierat v našich klimatických podmienkach a nastupujúcej klimatickej zmene sú v súčasnosti už nevyhnutným systémovým opatrením. Praktické využitie špecifických a netradičných techník redukcie tepelnej záťaže sú podmienené priebehom teploty vzduchu a špeciálne teplotným extrémom, ktoré umocňujú celý proces a efektívneho využitia zariadení, jeho prevádzkovo - ekonomické ukazovatele.

Zdôvodnenie techniky redukcie

V našich klimatických podmienkach, kontinentálna klíma má svoje špecifiká, ktoré vytvárajú v súčasnosti v procese celkovej intenzifikácie a ekonomickej náročnosti v chove zvierat nový pohľad v definovaní kritérií optimalizáciu chovu hospodárskych zvierat, t. j. mikroklimatické parametre.

Vzniknuté situačné stavy neštandardného priebehu počasia hlavne v prípadoch nástupu extrémnych podmienok sa už nedá kompenzovať doteraz doporučovanými štandardnými postupmi – iba vetracou technikou. Situáciu sťažuje značná diferencovanosť teplotných podmienok v lete a v zime /až 50 - 60 K t. j. -20 (-25) $^{\circ}\text{C}$ v zime a 30 $+35^{\circ}\text{C}$ v letnom období/. T. j. pomery, s ktorými musí byť kalkulované pri celkovej rozvahe o možných stavoch vonkajšieho vzduchu. Pre uvedené a krajné stavy vzduchu musia byť zabezpečené bilančné súvahy pri kompenzácií a modifikácii jednak pre zimné, ale i pre letné obdobie.

Letný priebeh teplotných extrémov možno redukovať viacerými postupmi, ktoré musia byť zohľadnené v technologickom a stavebnom riešení, ak chceme hovoriť o úspešne zvládnutom procese modifikácie vnútornej mikroklímy, aby v zásade nenastávali stavy prostredia, ktoré generujú znižovanie produkčných, reprodukčných ukazovateľov, fyziologicko-zdravotných problémov, ktoré často končili hromadným úhynom chovaných zvierat /brojlerových kurčiat – spravidla pred ukončením výkrmových turnusov, známe sú i ďalšie špecifické situácie/.

Pri zanedbaní modifikácie v letných pomeroch sú značné straty na produkcii mlieka, ukazovateľov reprodukcie ošípaných, mortalite.

Požiadavky na stavebné riešenie

Zabezpečenie tepelno - izolačných vlastností je základom pre nízko- energetické stavby a ich stabilný teplotno-vlhkostný režim v zimnom, ale i v letnom období.

Podľa dostupných informácií je základným definovaným parametrom teplotný odpor a jeho hodnoty sú stanovené pre strešné a obvodové konštrukcie a v členení podľa požadovanej náročnosti stavby na vykurované a nevykurované prevádzky.

Pri spätnom zhodnotení stavieb zisťujeme, že hodnoty požadovaného teplotného odporu v našich pomeroch neboli vždy rešpektované. V dôsledku čoho vznikajú

neštandardné stavy mikroklimy, ktoré musia byť redukované, inak sa dostavia následky podľa priebehu teplôt vzduchu, hlavne pri neštandardnom extrémnom priebehu počasia, výkyvoch teplôt vzduchu.

Príklad vyhodnotenia požiadaviek tepelnej ochrany objektu

Pre prevádzku v objekte	Nevykurovaný objekt	Vykurovaný objekt
Stropná konštrukcia	76,92 %	51,27 %
Obvodová konštrukcia	47,3 % - 35,46 %	32,74%

Požiadavky na strop boli splnené iba na 76,92% - posudzovanie bolo ako v nevykurovanej stavbe. Pre vykurované objekty by boli požiadavky plnené iba na 51,27 %. Pri stenovej konštrukcii sú nároky menšie, rovnako v pôvodnom návrhu je dimenzia na nižšej úrovni, požadované kritéria pri nevykurovanom objekte sa splnili na 47,3-35,46%, vykurovanom objekte na 32,74 %.

Technologické a prevádzkové vplyvy

Tieto sa rozhodujúcou mierou prejavujú ako výsledok systému chovu. Úsek tvorby plyných zložiek maštalného prostredia sa v poslednom období čiastočne zjednodušuje v prístupe k neovereným návrhom, čo spôsobuje v praxi často nezdravé prostredie. Nadmerný obsah škodlivín je i v dôsledku nedostatočne vetraných objektov.

Dosiahnutie a uplatnenie zoohygienicky požadovanej nízkej úrovne maštalných plyných prímiesí je technologicky a chovateľsky pomerne náročný parameter. Ich docielenie podmieňuje vhodne realizovaný a exploatovaný technologický systém chovu. Celková úroveň plyných prímiesí v ustajňovacích objektoch je výsledne daná biologickou záťažou – hustotou obsadenia, ktorá je podmienená druhom, kategóriou a produkčným zameraním chovaných zvierat, systémom odvodu škodlivín–vetrania, prípadne realizovanej úpravy základných parametrov mikroklimy, ktoré môžu viac-menej generovať ich uvoľňovanie, resp. funkčne podmieňovať ich produkciu.

Modifikačná technika v letnom období

Zdokumentované extrémne podmienky mikroklimy v objektoch poukazujú na základnú požiadavku na vypracovanie nových záväzných podkladov k jednotlivým parametrom mikroklimy. Požiadavka je stanoviť hodnoty, v akých by sa mali tieto

udržiavať, aby sa zamedzilo znižovaniu úžitkovosti, negatívnym vplyvom v dôsledku priebehu vysokej teploty vzduchu. Rovnako treba riešiť i problém nedostatočného pohybu vzduchu a jeho ochladzovacieho účinku. Zamedziť kumulácii - zvyšovaniu tepla v objektoch chovu a tým zníženej schopnosti organizmov zvierat, uvoľňovať produkované teplo v rámci prehriateho objektu.

Redukčná technika

Aktívna redukčná technika má svoju aplikačnú oblasť v závislosti od druhu zvierat a dispozično-stavebného riešenia objektov, zabezpečuje sa pre miesta pobytu zvierat:

- ustajňovací objekt, čakáreň pred dojením, krmisko,
- výbehy pre dobytok,
- chodby, resp. iný funkčný medzi priestor, napríklad komory s prisávaním a možnosťou úpravy vzduchu - jeho ošetrovanie zvlhčením,
- systémy s podzemným výmenníkom - prívodom vzduchu,
- špeciálne zabezpečený priestor pre úpravu privádzaného vzduchu – napr. v chove výkrmových ošípaných, v pred-výkrme ošípaných.

V chove hydiny - výkrmu brojlerov ide priamo o produkčný objekt, resp privádzaný vzduch do chovného objektu.

Požiadavky na prostredie pri redukcii tepelnej záťaže

Pre kravy s dobrou úrovňou – množstvom produkcie sa začína významný pokles od teploty 25°C a vyššie a Rv 50 %. Pre kontrolu sú navrhované rozličné indexy: THI Thermo Humidity Index, z neho je vecne definovaný DI –Discomfort Index

THI = 0,6 t_{db} + 0,4 t_{wb} - je podľa R.S.Gates, et al. (1995), teplotno-vlhostný index
- **TVI = 0,6t_s + 0,4t_m**

DI – Discomfort Index navrhnutý podľa GARGILL a STEWARD je počítaný nasledovne: THI = 0,72 (t_{db}+ t_{wb}) + 40,6

DI – /TVI/ = 0,72 (t_s + 0,4 t_m) 40,6

kritériá pre dis - komfortu DI sú navrhované pre jednotlivé druhy HZ nasledovne:

THI – 75 dovolí - umožní ešte max. mliekovej produkcie, hodnota 80 vyvoláva 20 % redukciu úžitkovosti, hodnota zapríčiní pokles produkcie až o 40-45 %. Analogické hodnoty sú odvodené i pre výkrmový dobytok.

Základné princípy redukcie tepla

Evaporačné chladenie

V suchom počasí pri extrémne horúcej letnej mikroklimé je základom redukcie evaporačné chladenie, ktoré sa vytvorí rozprášením jemnej hmloviny (aerosolu) do priestoru. Dnes už jestvujú funkčné zvlhčovače vzduchu využívané aj v skleníkovom hospodárstve. Pri výkrme hrabavej hydiny môžu byť nielen prostriedkom na znižovanie teploty prostredia, ale aj prostriedkom na znižovanie respiratorných ochorení, čoho dôsledkom je lepší ekonomický efekt (Albright, 1990, 1994). Je však otázne, do akej miery je možné v praxi zabezpečiť tvorbu skutočne jemnej hmloviny a v primeranom množstve; nevhodná aplikácia by mohla najmä pri hrabavej hydine narobiť viac škody ako osohu. Teplota sa zníži odparovaním vodného aerosolu na základe psychrometrického stavu vzduchu. Je to pomerne efektívny systém potenciálne uplatniteľný v suchom a horúcom počasí počas dní, v ktorých je veľmi nízka relatívna vlhkosť vzduchu. Definičným faktorom je diferencia ($t_s - t_m$) medzi suchou a mokrou teplotou vonkajšieho vzduchu tzv. depresia mokrej teploty.

Ak ventilácia už nemôže celý proces zvládnuť, potom sa ako alternatívny prostriedok používa práve evaporačné chladenie, ktorého miera efektívnosti je tým vyššia, čím je väčšia depresia mokrej teploty. Napríklad, ak má vzduch 35°C s 20% R_{ve} , mokrá teplota je 18,8°C, rozdiel medzi 35–18,8 je depresia mokrej teploty 16,2°C. Evaporačný chladič, ktorým sa dosiahne účinnosť 80%, môže ochladiť až o $0,80 \times 16,2^\circ\text{C} = 13^\circ\text{C}$. Vzduch vychádzajúci z evaporačného chladiča je potom 35 - 13=22°C. Zvieratá v maštali vetranej vonkajším vzduchom 35°C sú pravdepodobne značne tepelne stresované, ale nemôžu byť stresované pri 22°C. (Albright1990).

Technika redukcie založená na pohybe vzduchu

Jedným z možných postupov redukcie teplotnej záťaže objektov je i technika redukcie zvýšeným pohybom vzduchu, ktorý je primeraný teplote vzduchu. Tento postup

sa v poslednom období premieta i do riešení systémov vetrania, ich zvýšenej výkonnosti. V porovnaní s našimi podmienkami sú aplikované pomerne vysoké hodnoty vetracej výkonnosti a prúdenia vzduchu.

Rovnako objekty s prirodzeným vetraním sú vybavené posuvnými ventilátormi a ventilátormi na zvýšené prúdenia vzduchu v objekte až do úrovne $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Uvedené riešenia sú v praxi overované i v našich podmienkach. Princíp tunelového vetrania je založený na uvedenej technike.

Praktická aplikácia je vysoko aktuálna v chove dobytká, vysokoúžitkových kráv a v chove hydiny, čiastočne i v chove ošípaných.

Možná je kombinácia i s technikou redukcie na základe adiabatického ochladzovania vzduchu.

Záver

Možnosť redukcie teplotnej záťaže v rozdielnych technologicko-stavebných a klimatických podmienkach je závislá od priebehu vonkajších parametrov mikroklímy, ktoré sú v poslednom období výrazne podmieňované nastupujúcou klimatickou zmenou. Výraznejšie a s väčším dopadom na ich priebeh a fyziologicko-produkčné účinky sú dopady pri prudkých extrémnych výkyvoch teploty vzduchu, čo sa priamo prejaví na výške produkcie, kvalite produkcie resp. na zdravotnom stave. I v našich podmienkach boli zaznamenané úhyny zvierat hlavne v chove hydiny - brojlerových kurčiat, a to hlavne pri dokončovaní turnusu výkrmu, ak ich časovo zachytí prudký teplotný extrém.

Teoretická potreba ochladzovania v ustajnení zvierat u homoiotermov je z dôvodu zamedzenia tepelnému stresu a jeho dôsledkom, pričom sa vychádza z mechanizmov zdieľania – uvoľnenia tepla za rozdielnych teplotno-vlhostných podmienok, poukazuje sa na dôsledky nevhodných podmienok. T. j. vtedy, ak nastáva redukcia príjmu krmiva pri reštrikcii metabolického tepla. To je veľmi negatívna reakcia z ekonomicko-produkčného pohľadu, produkcia je redukovaná. Horná kritická teplota je podkladom pre stanovenie požiadavky zvierat, ktoré je možno novo definovať s THI. Definované sú základné postupy a prostriedky ochladzovania v objektoch pre zvieratá – maštaliach v našich podmienkach.

Použitá literatúra u autora