

TVORBA A REGULÁCIA MAŠTALNEJ BIOKLÍMY

MANAGEMENT AND REGULATION OF BIOCLIMATIC CONDITION IN ANIMAL HOUSES

Para, E., Ondrašovič, M.

Univerzita veterinárnej medicíny, Komenského 73, 041 81 Košice

Abstract

Intensively reared and highly improved hybrids of pigs and fowl can make full use of its genetic potential only in optimum housing environment. Particularly the young animals in rearing or fattening, which still develop their immunostatus, are very sensitive to all climate stresses. The bioclimatic conditions in the early stage of life are important for future maximum productivity of. Due to existing competition on the market every unnecessary decrease in weight gain and utilization of feed raises some concern. More intensive stress predisposes animals to health disturbances and the costs of subsequent therapy are not negligible. It is a general opinion and also a rule applied in practice that the thermal factors of bioclimate dominate with respect to climate stress and affect the regulation of air exchange. However, it has been shown that this is a very simplified view of the complex effect of bioclimate on an organism. Especially the young, after completion of thermoregulation development, engage a whole range of protective mechanisms to cope with the changes in thermal conditions in the air but remain frequently helpless when they have to face to increased level of noxious gases and microorganisms. Analysis of causes of morbidity and mortality document clearly the importance of quality of the environment in animal houses. The results of our up-to-date bioclimate measurements prove that the automatic regulation of air exchange by thermostats, which has been considered appropriate, fails to ensure the complex optimum bioclimate throughout the year. In the winter period, with the temperature set at the lower limit of the favourable range, the ventilation is, as a rule, interrupted, which results in intervals during which an unwanted increase in noxious gases in the air of housings can be observed. In this respect one must state that the limits for CO₂ concentration as a ventilation criterium, ranging from 0.15 to 0.35% in fowl and reaching 0.3% in rapidly growing pigs, are absolutely unsubstantiated. In the summer season, the air is exchanged mostly at maximum installed capacity which, in the morning hours, speeds up the temperature increase in animal houses to the level of atmospheric temperature and the frequently unnecessarily high airflow results in extreme deterioration of bioclimate with regard to dustiness and microbial contamination, the risk factors of development and spreading of aerogenic infections. The maximum values of air exchange set by legislative, which serve to

determine the ventilation rate, seem to be unrealistic with regard to both air temperature calculations and observations in practice. Another important aspect is the economy of production as the energy consumption by ventilation equipment forms decisive portion of total energy consumption of the farm. Additional questionable aspect are requirements on ventilation by individual age categories of animals. The presently used data about production of noxious gases in climatic chambers were obtained several decades ago. The rapid increase in the quality of genofund of animals in relation to productivity raises some doubts about their validity.

Bioklíma v maštaliach, zvlášť s trvalo ustajnenými zvieratami, nie je zanedbateľným zdravotným a produkčným faktorom. Ovzdušie je základným životným prostredím, existenčne spojeným so všetkými biologickými procesmi organizmu. V prirodzených podmienkach v rámci fylogenetického vývoja si predkovia hospodárskych zvierat vybudovali účinné adaptačné mechanizmy na zmeny fyzikálnych klimatických faktorov, predovšetkým teplotných. Maštalné ovzdušie sa však od atmosferického výrazne odlišuje práve vo svojej chemickej a biologickej zložke, ktoré sú vo vonkajšom prostredí relatívne stále. Je preto zrejmé, že každý odklon od prirodzeného stavu predstavuje pre ustajnené zvieratá riziko stresu s nepriantivým vplyvom na všeobecnú zdatnosť organizmu. Jeho intenzitu a dopad je ťažko predvídať a ešte ťažšie vymedziť. Aj z tohoto dôvodu maštalná bioklimatológia je ďaleko od stredobodu pozornosti a záujmu chovateľov. Nažiaľ ani mnohí odborníci nevedia či nechcú doceniť význam maštalnej bioklímy v diagnostikovaní a riešení zdravotnej problematiky chovov hospodárskych zvierat. V rozboroch morbidity a mortality málokedy nájdeme označenie kvality ovzdušia ako príčinu porúch zdravotného stavu. Keď nie je príčina, nemôže byť dôsledok, nie sú ani opatrenia. V lepších prípadoch sa v závere uvedie zmienka o určitom možnom negatívnom sprievodnom pôsobení bioklímy. Odborník možné negatíva konštatuje, dobrý odborník ich skúma, sleduje, analyzuje a získané poznatky v praxi úspešne využíva.

Intenzívne chované vysoko vyšľachtené hybridy ošípaných a hydiny môžu svoj genetický potenciál plne využiť iba v optimálnom maštalnom prostredí. Zvlášť odchovávané či vykrmované mláďatá budujúce si svoj imunostatus sú veľmi citlivé na všetky klimatické stresy, čo hraje významnú úlohu pri zabezpečovaní ich maximálnej úžitkovosti. V konkurencii na trhoch každá zbytočná strata prírastku hmotnosti a v spotrebe krmiva stojí za pozornosť. Intenzívnejšie pôsobiace stresy sú predispozíciou aj porúch zdravotného stavu, či už ako prvotná príčina, alebo druhotne uplatňujúcou sa mikroflórou. Zanedbateľné sú

náklady na následnú terapiu. Všeobecne sú osvojené a v praxi uplatňované názory o dominancii teplotných faktorov bioklímy v oblasti klimatických stresov, čomu sa prispôsobila regulačná technika výmeny vzduchu v maštaliach ako najvýznamnejšieho regulátora prostredia. Ukazuje sa však, že sa jedná o veľmi zjednodušený pohľad na vždy komplexný vplyv bioklímy na organizmus. Zvlášť mláďatá po ukončení vývoja termoregulácie zapájajú celý rad obranných mechanizmov voči zmenám teplotných pomerov v ovzduší, ale často sú bezmocné pri hromadení sa maštalných plynov a mikroorganizmov. Rozbory príčin porúch zdravotného stavu s výraznou sezónnosťou v neprospech zimného obdobia jasne dokumentujú význam kvality maštalného prostredia.

Platná legislatíva tak u nás ako i v zahraničí stanovuje optimálne rozmedzia i hraničné hodnoty bioklimatických faktorov pre jednotlivé druhy a kategórie zvierat. Východiskom ich stanovenia sú klimatické komory s jedným alebo s niekoľkými zvieratami, objektom sledovania spravidla jeden, zriedkavejšie niekoľko faktorov. Do veľkej hĺbky sú rozpracované vplyvy a požiadavky dynamiky fyzikálnych faktorov a klasických maštalných plynov, okrajovo ostatných zápachajúcich látok, kým napr. prašnosť a mikrobiálne znečistenie vzduchu normovať pre praktické podmienky nemožno. Aké stanoviska máme napríklad zaujať k bioklíme veľkokapacitnej výkrmne ošípaných, hodnotenej na základe výsledkov vyšetrenia ako veľmi dobrá, keď niekoľkohodinový pobyt v takomto prostredí vyvoláva poruchy dýchania nechutenstvo a nevoľnosť. Je preto pochopiteľné, že objektívne namerané hodnoty bioklímy, či už ambulantne alebo registračne získané, musíme vedieť hodnotiť komplexne a vždy vo vzťahu k daným, na tvare miesta sa nachádzajúcich zvieratám. Pri havarijných situáciách s hromadeným úhynom zvierat spravidla nezistíme v maštali žiaden bioklimatický faktor s letálnou hodnotou. V rámci komplexu veľmi zložitých vzťahov vnútorného a vonkajšieho prostredia, samých o sebe a nadväzne ich vzájomného pôsobenia, zisťujeme veľkú variabilitu účinku bioklímy na organizmus. Na jednej strane u zvierat je to hlavne druh, plemeno, vek, pohlavie, výživný stav a výživa a na strane druhej v ovzduší počet a charakter nepriaznivých faktorov, intenzita a doba ich pôsobenia, čo variabilitu negatívnych dopadov spôsobuje. Je logické a v praxi i overované, že súbor určitých faktorov na hranici únosnosti môže vplývať na organizmus podstatne horšie ako jeden, viacnásobne prekračujúci stanovený limit. Nemožno opomenúť maštalné prostredie v širšom slove zmysle, v rámci ktorého hlavne stavba, spôsob ustajnenia a technologická linka odstraňovania exkrementov hrajú významnú úlohu pri celkovom hodnotení bioklimatických pomerov v maštaliach.

Z uvedeného vyplýva požiadavka hľadania a výchovy mladých odborníkov s talentom a schopnosťami komplexne chápať problematiku bioklímy v tých najširších súvislostiach a úspešne ju i riešiť tak na poli výskumu, ako aj v praktických podmienkach chovu. Riešenie bioklimatickej problematiky sa týka i veľmi dôležitej oblasti tvorby a regulácie kvality maštalného ovzdušia.

V tejto oblasti, nanajvýš aktuálnej po prijatí Zákona o ochrane zvierat je situácia v našich chovoch veľmi zlá. Paradoxne vyznieva fakt, že už v 70-tych rokoch sa začali uplatňovať zariadenia na vlhčenie vzduchu, ba i jeho jonizáciu, montovali sa rekuperátory na spätné získavanie tepla, automatická regulácia bioklímy bola v intenzívnych chovoch ošípaných a hydiny samozrejmosťou a v súčasnosti dominujúcich rekonštrukcií často po dlhodobom nevyužívaní schátralých objektov sa uspokojujeme s neodborne inštalovanou, ručne regulovanou základnou vzduchotechnikou aj v intenzívnych maštaliach s rýchlo rastúcimi zvieratami pri veľkej dynamike vonkajších tepelnovlhkostných pomeroch v priebehu roka až dňa. Vzduchotechniku regulujú ošetrovatelia a noční vrátnici bez akejkoľvek aktuálnej kvalifikácie. Ekonomická situácia v poľnohospodárstve je všeobecne známa, avšak zarážajúce je, keď do rekonštruovaných maštali sa montujú najmodernejšie technológie ustajnenia, kŕmenia, dojenja apod. a vzduchotechnika je na primitívnej úrovni. V takýchto podmienkach je potrebné vypracovanie rámcového „technologického postupu vetrania a vykurovania“, detailne pre vekovú kategóriu zvierat a rozsah vonkajších teplôt. Rámcového preto, že je ilozórne hovoriť o optimalizácii bioklímy tam, kde ju majú zaistiť napr. vysokovýkonné ventilátory s jednotkovou výmenou vzduchu $5 - 10\ 000\ \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ bez reostatu pre možnosť jej úpravy plynulou zmenou otáčok, alebo iba ručne regulovateľný prívod vzduchu pri podtlakovom vetraní. V zimnom období je potom často nutné i v intenzívnych maštaliach uvažovať iba s prirodzenou výmenou vzduchu, prakticky nekontrolovateľnou. I takéto naivné riešenie však uprednostňujeme pred nárazovým intervalovým vetraním, spravidla podľa zmyslového posúdenia bioklímy ošetrovateľmi, ktoré ako „mantinelové“ je pre zvieratá permanentným klimatickým stresom. Popri existujúcich základných nedostatkov je potrebné sa zamyslieť i nad používanými podkladmi pre riešenie a inštaláciu vzduchotechniky vôbec. Najcitlivejšou oblasťou v tomto smere sú veľkochovy ošípaných a hydiny.

Výsledky našich doterajších bioklimatických meraní potvrdzujú, že za osvedčenú považovaná automatizácia regulácie výmeny vzduchu termostatmi nezabezpečuje komplexne optimálnu bioklímu v priebehu celého roka. V zimnom období spravidla pri nastavenej teplote na dolnej hranici priaznivého rozmedzia dochádza k prerušovaniu ventilácie, čo má za

následok nežiadúce intervalové zvyšovanie škodlivín v ovzduší maštale, i keď s nižšou intenzitou ako vo vyššie popísaných prípadoch. Dokázaným faktom je pritom absolútna nepodloženosť platných limitov koncentrácií CO₂ ako kritéria vetrateľnosti u rýchle rastúcich mláďat ošípaných 0,3% a hydiny v rozsahu 0,20 - 0,25%. Výsledky desiatok nami prevedených bioklimatických vyšetrení potvrdzujú, že namerané takéto koncentrácie CO₂ v maštaľnom ovzduší s rozličnými druhmi hospodárskych zvierat už boli doprevádzané veľmi nepriaznivými chemickými a biologickými faktormi tak z hľadiska ochrany zvierat, ako aj potenciónálnych rizík zdravotných porúch.

V tejto súvislosti je však potrebné upozorniť na v súčasnosti obľúbené a treba povedať i hospodárne vykurovanie plynovými horákmi situovanými priamo v maštaľnom priestore. Spálením 1 m³ zemného plynu vzniká cca 8-9 000 w tepla, avšak i 1,8 kg CO₂ pri spotrebe kyslíka 2,5 kg. Neodmietame tento spôsob, bezrizikový i podľa požiarníkov, ale upozorňujeme na požiadavku odlišného prístupu pri hodnotení obsahu CO₂ v ovzduší. Faktom je tiež skutočnosť, že CO₂ hoci s hmotnosťou takmer dvojnásobnou proti atmosférickému vzduchu, sa hromadí hlavne v teplejšej zóne nad zvieratami. Odlišnosti súvisia s usporiadaním vetracieho systému, ktoré vždy musíme pri hodnotení bioklímy brať do úvahy.

Vráťme sa však k nastolenému problému dysharmónie medzi limitnými koncentraciami CO₂, realitou v maštaliach a normovanými požiadavkami výmeny vzduchu. Predkladáme 2 tabuľky, ktoré sú v tomto smere veľavravné. Prepočtom získané koncentrácie CO₂ pomocou podkladov tej istej STN nedosahujú ani pri absolútnom minime vetrania (T_e=-21°C) určené limitné hodnoty. Diskutabilné sú i niektoré hodnoty medzi vekovými kategóriami a technológiami ustajnenia (napr. podstielka kletky u hydiny).

**Koncentrácia CO₂ v maštaliach pre ošípané pri minimálnej a maximálnej výmene
vzduchu podľa STN 73 45 02**

Kategória	m ³ .100 kg ⁻¹ .h ⁻¹		CO ₂ obj %	
	min.	max.	min.	max.
Prasnice:				
- grav. do 2 mes.	9,6	48,0	0,259	0,076
- grav. nad 2 mes.	11,0	55,0	0,266	0,077
- dojčiace	20,8	120,0	0,29	0,075
Odchov:				
- 7 - 15 kg	33,0	200,0	0,248	0,066
- 15 - 30 kg	30,4	140,0	0,227	0,073
Výkrm:				
- 30 - 50 kg	22,3	110,0	0,245	0,083
- 50 - 90 kg	17,3	90	0,261	0,074
- 90 – 120 kg	14,8	76	0,266	0,076
Poznámka: Prípustná koncentrácia CO ₂ 0,3 obj. %				

**Koncentrácie CO₂ v maštaliach pre hrabavú hydinu pri minimálnej a
maximálnej výmene vzduchu podľa STN 73 45 02**

Kategória	m ³ .100 kg ⁻¹ .h ⁻¹		CO ₂ obj %	
	min.	max.	min.	max.
Nosnice:				
- na podstielke	0,48	4,8	0,144	0,041
- v kliebkach	0,35	5,2	0,187	0,040
Kurice:				
- do 26 t. na pods.	0,54	5,4	0,149	0,042
- do 26 t. v kliebkach	0,41	6,3	0,188	0,040
- 12 t. na pods.	0,58	5,7	0,185	0,046
- 12 t. v kliebkach	0,45	6,2	0,23	0,044
- 5-6 t. na pods.	0,63	8,0	0,22	0,045
- 5-6 t. v kliebkach	0,63	8,5	0,22	0,044
Poznámka: prípustná koncentrácia CO ₂ do 5 t. veku 0,2 %; nad 5 t. 0,25 %				

Ďalší problém vidíme v tom, že v lete sa prevažne vzduch vymieňa s maximálne inštalovanou kapacitou, čo v dopoludňajších hodinách urýchľuje zvyšovanie maštalnej teploty na úroveň atmosférickej a často zbytočne vysoké rýchlosti prúdenia vzduchu až extrémne zhoršujú bioklímu v oblasti prašnosti a mikrobiálneho znečistenia ako rizikových faktorov vzniku a šírenia sa aerogénnych infekcií. Legislatívne dané maximálne hodnoty výmeny vzduchu vôbec, ktoré potom slúžia k inštalácií vzduchotechniky, zdajú sa byť na základe teplotechnických prepočtov, ale i sledovaním v maštaliach nereálne. Dôležitou stránkou je aj hospodárnosť výroby keď všeobecne sa energetické náklady na prevádzku vzduchotechniky považujú za rozhodujúce z celkovej potreby na farmách. Ďalšou dnes už spornou otázkou sú už spomínané stanovené požiadavky na vetranie pre jednotlivé druhy a vekové kategórie zvierat. Údaje vychádzajú zo zisťovaných hodnôt produkcie škodlivín v klimatických komorách pred niekoľkými desaťročiami. Ich stála platnosť pri rýchlom náraste kvality genofondu zvierat vo vzťahu k úžitkovosti je preto oprávnené pochybná:

Skúsenosti zo 40 ročného pôsobenia nášho pracovníka v styku s praxou jednoznačne potvrdzujú názory o význame konkrétnych miestnych podmienok. V biologickom procese výroby neexistujú riešenia jednotné pre všetky druhy a kategórie zvierat, stavby a technológie ustajnenia. Každá, i tá najmodernejšia klimatizačná technika musí byť overovaná a posúdená v maštali. Na úseku tvorby a regulácie maštalného prostredia výsledky meraní a sledovaní bioklímy u zvierat v pokusných i prevádzkových podmienkach so zvláštnym zameraním na koncentrácie CO₂ mali by dať jasnú odpoveď na oprávnenosť korekcie súčasného prevádzkovania vzduchotechniky a súčasných požiadaviek na intenzitu výmeny vzduchu pre jednotlivé kategórie ošípaných a hydiny. Spracovaním výsledkov chceme dokázať, že v mnohých prípadoch optimálnym a spoľahlivým východiskom pre reguláciu ventilácie nie je teplota vzduchu (vhodná pre reguláciu kúrenia), ale koncentrácia oxidu uhličitého. Takéto riešenie malo by zaistiť požadované trvalé zapojenie ventilácie s hospodárnou prevádzkou a optimálnou intenzitou počas celých výrobných cyklov a v každom ročnom období.