



TECHNOLOGICKÉ PROSTŘEDKY VE SNIŽOVÁNÍ NÁKLADOVOSTI VÝROBY VEPŘOVÉHO MASA (novinky)

Líkař, K.

BAUER AGROMILK a.s. Pelhřimov

Z důvodu poměrně nízkých cen vepřového masa v posledních letech se nutně soustřeďuje pozornost chovatelů na zvýšení efektivnosti (snížení spotřeby krmiv, vyšší přírůstky, nižší mortalita, zkvalitnění podmínek pro chov prasat,...) a snížení nákladů použitím nových metod a technologií.

Příspěvek se zabývá v první části novinkami ve strojních chnologiích zejména ventilace a tvorba mikroklimatu), ve druhé části pak i výrobními postupy využití fermentace v krmení, systémy krmení vlhkého kukuřičného zrna,...).

MIKROKLIMA STÁJÍ PRO PRASATA

Mezi hlavní problémové faktory v dosahování lepších výsledků v chovu prasat při nižší nákladovosti a nižších ztrátách patří kvalitní prostředí pro život zvířat. V praxi se setkáváme s velice problémovými návrhy ventilačních systémů a nebo s druhým extrémem - instalací kvalitního systému vzduchotechniky, ale jeho špatným nastavením. Je to zejména proto, že obsluha si neuvědomuje vazby mezi jednotlivými faktory tvorby mikroklimatu.

Zejména je nutno zohlednit následující faktory:

- Maximální a minimální kapacita vzduchu na 1 zvíře/hodinu a její regulace v průběhu roku
- Řízení teploty vzduchu uvnitř stáje ve vazbě na vnější teplotu vzduchu v průběhu celého roku
- Regulace relativní vlhkosti vnitřního vzduchu
- Regulace rychlosti proudění vzduchu v zóně zvířat (resp. počet výměn vzduchu/hod)
- Regulace množství škodlivých plynů v zóně zvířete
- Systémy větrání, vytápění a chlazení z pohledu nových skutečností
- Správné umístění přívodních a odvodních prvků ventilace a jejich nastavení

B A U E R KAPACITY VZDUCHU	Hmotnost (kg)	Chladno (m3/h/hd)	Střed (m3/h/hd)	Horko					
				Větrání bez tunelového efektu		Tunelové větrání bez chlazení		Tunelové větrání a chlazení	
				(m3/h/hd)	Výměny vzduchu (sekundy)	Rychlost proudění (m/s)a	Výměny vzduchu (sekundy)	Rychlost proudění (m/s)a	Výměny vzduchu (sekundy)
<i>Rodící prasnice</i>	181	34	136	1100	40b	****	****	****	****
<i>Odchov selat</i>	4 až 27	3 až 9	25	65	****	****	****	****	****
<i>Výkrm prasat</i>	27 až 100	9 až 17	59	200	40	1,7	30-40	1,7	30-45
<i>Odchov a výkrm prasat</i>	4 až 100	3 až 17	59	200	40	1,7	30-40	1,7	30-45
<i>Prasnice březí</i>	147	20	68	255	35	1,7	30-35	1,7	30-45
<i>Kanci</i>	181	24	85	510	35	1,7	30-35	1,7	30-45

a - Podmínka - max. proudění vzduchu do 2,2 metrů/sekundu.

b- Používání chladičho systému minimálně 45 sekund.

MAXIMÁLNÍ A MINIMÁLNÍ VÝMĚNY VZDUCHU

Poslední rok svými vysokými teplotami ukázal, že používané hodnoty výměn vzduchu a minimálního výkonu vzduchotechniky jsou zcela nevyhovující. Proto u BAUERA používáme podstatně vyšší hodnoty, které sice oproti konkurenci znamenají mírně vyšší cenu (v zanedbatelné výši, protože používáme kombinaci celé řady nových vzduchotechnických prvků), ale uživateli přináší jistotu, že zvládne i extrémně vysoké teploty a že zároveň má dostatek výkonu pro regulaci všech parametrů (rozložením jednotek, regulací proudění vzduchu, ...).

TEPLOTNÍ ZÓNY

V poslední době se ventilace již nenavrhuje pouze na maximální teplotu, ale v zásadě na 3 teplotní zóny (nezávisle zda jde o část roku nebo dne):

A. OBDOBÍ NÍZKÝCH TEPLOT

B. OBDOBÍ PRŮMĚRNÝCH TEPLOT BEZ EXTRÉMŮ (odpovídá zhruba optimální zóně v obr. 1)

C. OBDOBÍ VYSOKÝCH TEPLOT

VĚTRÁNÍ V OBDOBÍ NÍZKÝCH TEPLOT

- probíhá minimální ventilace kalkulovaná na odvod vlhkosti a na přívod maximálního množství kyslíku do zóny zvířat
- je nutné správně nadimenzovat vytápění
- distribuce přívodního vzduchu musí být s ohledem na minimalizaci padání studeného vzduchu do zóny zvířat
- přehřátí přiváděného vzduchu pomůže minimalizovat teplotní šoky v období extrémně nízkých teplot

VĚTRÁNÍ V PŘECHODNÉM (NEUTRÁLNÍM) OBDOBÍ

- ventilace dimenzovaná na udržení požadované teploty

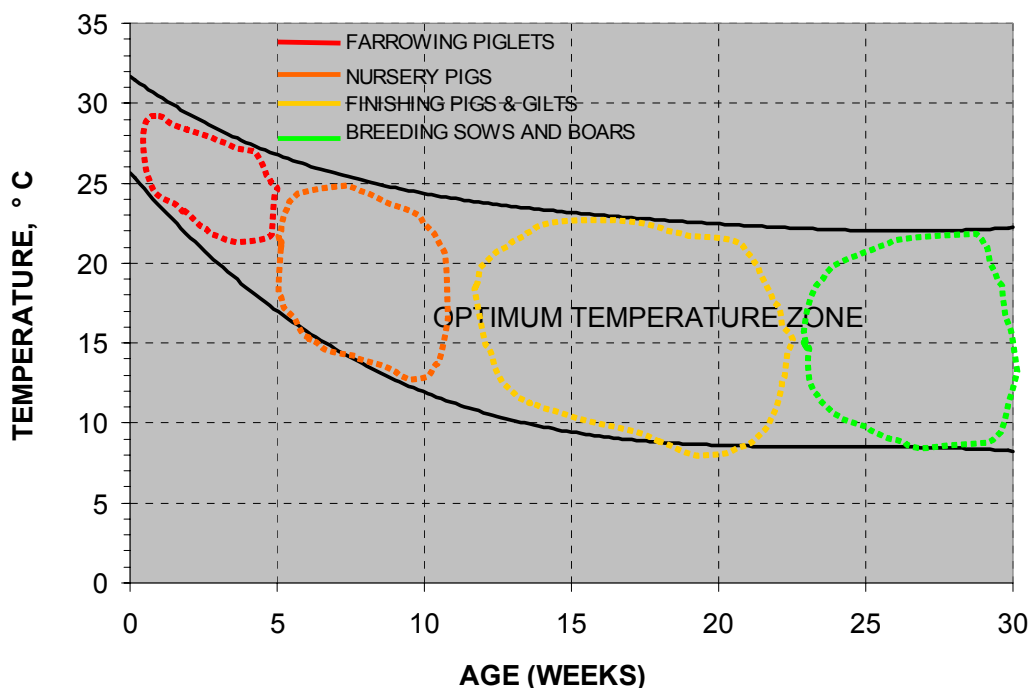
VĚTRÁNÍ V OBDOBÍ VYSOKÝCH TEPLOT

- regulovat přívod vzduchu tak, aby nedošlo k přehřátí interieru (vazba na vnější teplotu vzduchu)
- snižovat teplotu přívodního vzduchu pomocí chladicího systému

Zásadním faktorem pohody je v letním období teplota a v zimním období pak relativní vlhkost vzduchu a škodlivé plyny v zóně zvířat (problém regulace min. ventilace). Vzhledem k tomu, že při „větrání v chladném období“ jde o velmi malá množství vzduchu při kterých musíme zajistit kvalitní mikroklima, rozhoduje zde především umístění přívodních a odvodních prvků ventilace a úroveň regulace. Při takových malých objemech vzduchu lze dosáhnout homogenity mikroklimatu jen u nejpropracovanějších systémů. Proto

předpokládáme rozvoj investic ve směru instalací kvalitních komponentů topných a chladících systémů, které doplní klasickou vzduchotechniku.

Výsledkem by měly být co nejmenší výkyvy teploty v průběhu dne, měsíce i roku, t.j. vybilancování topných, ventilačních a chladících systémů a jejich řízení tak, aby rozdíly byly co nejmenší. Pak lze operativně ovlivňovat i ostatní složky mikroklimatu. Čím mladší zvířata, tím je pásmo optimální teploty užší, tím kvalitnější musí být vzduchotechnika a její řízení (viz obr.1). Graf ukazuje, že nejmenší rozdíly teplot je třeba udržet v porodnách (1. oblast grafu - červená zóna) a u odchovu selat (2. zóna - hnědá zóna). U výkrmu prasat a březích prasnic je optimální teplota od 8 do 23 st. C. Vysoké teploty mají samozřejmě velice negativní vliv na užitkovost, nízké teploty na zdravotní stav a spotřebu krmiv.



Obr.2 – závislost stáří prasat na výkyvu teplot

ŘÍZENÍ TEPLOTY A RELATIVNÍ VLHKOSTI FAKTOR POHODY ZVÍŘAT

Pohodu zvířat určují zejména 3 faktory:

- teplota v životní zóně zvířat
- relativní vlhkost vzduchu
- rychlost proudění vzduchu v zóně zvířat

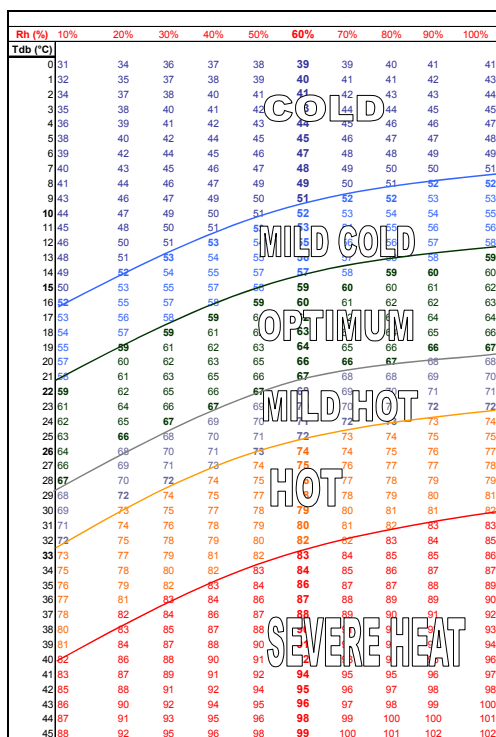
Protože se předpokládá zásadní vliv těchto 3 faktorů na výsledky chovu (nejen na přírůstky, ale i mortalitu, počet živě narozených selat a jejich hmotnost, zabřezávání prasnic, ..), zavádí se nově faktor pohody **“THI“ (temperature + humidity index)**, který udává vztah teploty a vlhkosti na

pohodu zvířat. Celou řadou sledování se otočil zaběhlý názor na pocity zvířat při různých kombinacích teploty a relativní vlhkosti vzduchu.

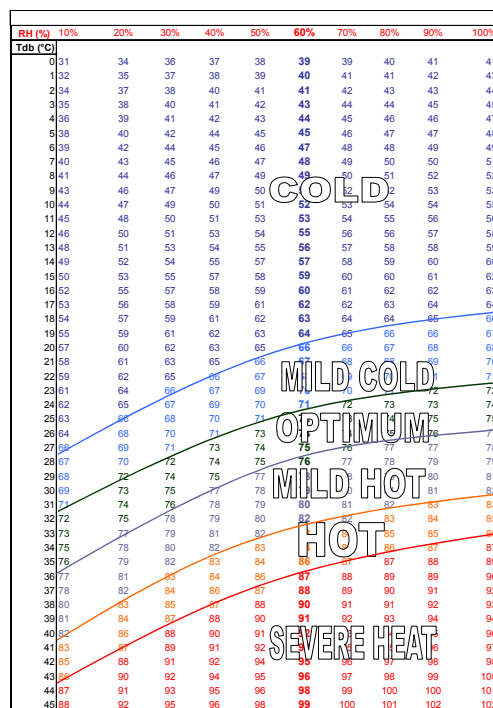
Z poměrně složitého vztahu vychází níže uvedený graf, který říká, že hodnota THI u malých zvířat do 5 týdnů stáří by měla být 72-75 (velice úzké rozpětí), u starších prasat 59-67 (15-30 týdnů stáří).

V praxi to znamená například :

Při 27st.C a 60% rel.vlhkosti je THI=75. Při 90% abychom udrželi požadované THI, je nutno jít s teplotou na 25st.C (tedy dolů, nikoli nahoru, jak to udávají některé algoritmy). C. Dříve se tento vztah uvažoval v obrácené rovině. Např. při 60% rel.vlhkosti a 19st.C se již selata nachází v zóně stresu (THI = 64) - dále při 60% a 36 st.C dochází k přehřátí organismu. Zvýšením relativní vlhkosti např. pomocí trysek a snížením teploty o cca 5st.C se však již dostáváme na optimální THI. Relativní vlhkost je ideální na úrovni 50-65%. Nad tuto hranici se zvyšuje procento přežívajících mikroorganismů (většiny kmenů). Proto je lépe navrhovat takové typy topných systémů, které rychle dokáží reagovat a přes změnu teploty relativní vlhkost upravovat.



Obr.3 – THI pro 15-30 týdnů stáří zvířat



Obr.4 – THI pro 0 – 5 týdnů stáří zvířat

SYSTÉMY VĚTRÁNÍ, VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

V zásadě lze kalkulovat se 6 základními systémy větrání a celou řadou jejich kombinací, z cenových důvodů a z důvodu regulace proudění a výkonu lze v praxi počítat tak se 2-3 systémy.

- **klasické „příčné“ větrání** – u úzkých objektů (převážně u výkrmu, výjimečně prasnic). Význam nadále klesá z důvodu nemožnosti využít chladicí efekt a regulovat homogenitu vzduchu v celé stáji
- **„kombinované“ větrání** založené na tom, že minimální ventilace prochází přes jeden systém a v době vyšších teplot nastupuje systém další (většinou tunelový). V budoucnu asi nejperspektivnější systém (záleží velice na správném návrhu)
- **„chodbové větrání“** – přívod vzduchu je přes centrální chodbu a odsud do jednotlivých sekcí systémem s oddělenou regulací přívodu i odtahu. Výhodou je možnost přivádění již ohřátého vzduchu, kvalitní regulace všech parametrů. U poroden a odchoven ideální systém
- **difúzní větrání** – přívod vzduchu je přes porézní strop. Perfektní za nízkých teplot. Ideální pro teploty do 22-25st.C, při vyšších teplotách nutno doplnit chladicí systém. Lze ideálně vymezit zóny, kde je 100% přívod vzduchu od zón, kde je zapotřebí větrat omezeně, nebo vůbec ne
- **tunelové větrání** – v USA velice využívaný systém. U nás lze použít pouze u výkrmů (z důvodu problémové regulace v období nízkých teplot. V kombinaci s dalšími systémy velice efektivní systém v období vysokých teplot.
- **„spodní větrání“** – odtah vzduchu je z prostoru pod rošty. Jde o perfektní, ale poměrně drahý systém pokud by se odvádělo 100% vzduchu. Proto se většinou kombinuje s předchozími systémy. Absolutně nejlepší výsledky jsou pak v kombinaci podroštového („spodního“) větrání do 30-40% s klasickým podtlakovým systémem.



Obr.5 – tunelové větrání stáje pro prasata

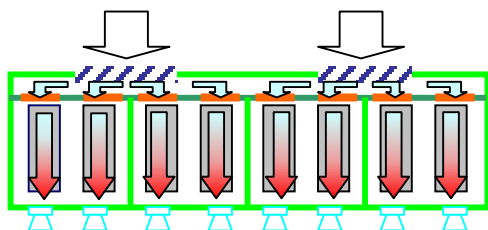


Obr.6 – kombinované větrání

Z výše uvedeného vyplývá podmínka pro návrhy stájí Porodny a odchovny selat

– „chodbové větrání“ – přívod vzduchu je přes centrální chodbu a odsud do jednotlivých sekcí systémem s oddělenou regulací přívodu i odtahu. Výhodou je

možnost přivádění již ohřátého vzduchu(v zimě)nebo chlazeného vzduchu(v létě) z chodby.



Obr.7 – schema „chodbového“větrání

- v jednotlivých sekcích pak je ideálem „spodní větrání“ – odtah vzduchu je z prostoru pod rošty.Jde o perfektní,ideálně regulovatelný systém,zejména pokud se používá v chladném počasí..Absolutně nejlepší výsledky jsou pak v kombinaci podroštového(„spodního“)větrání do 30-40% celkového výkonu ventilace s klasickým podtlakovým systémem nejlépe tunelovým větráním(60-70% celkového výkonu).

Výkrmny prasat

- klasické kombinované nebo „tunelové“větrání v kombinaci s chlazením .Tunelové větrání se začíná používat stále více z důvodu kvalitní možnosti regulace,nízké ceny a chladičího efektu.

Stáje pro prasnice březí

Kombinované nebo difúzní větrání – přívod vzduchu přes porézní strop. Pro teploty nad 22-25st.C používáme přídatný systém větrání(mixování + je nutno kombinovat systém s „tunelovým“efektem a chlazením).



Obr.8–difúzní větrání(SPV Plevnice – BAUER 03)



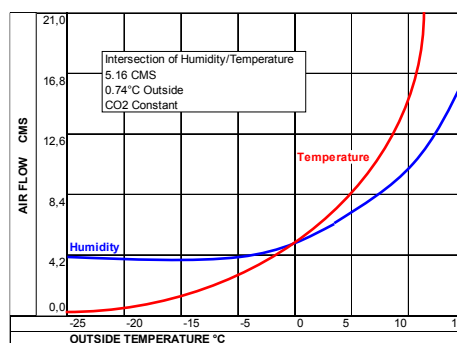
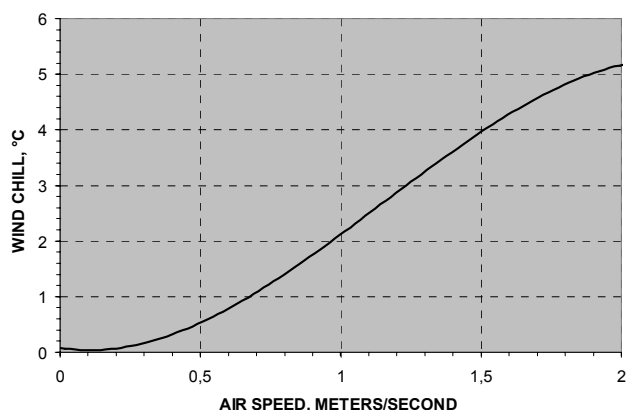
Obr.9 – příčné větrání (Farma Dora-BAUER 02)

ÚPRAVA TEPLOTY CHLAZENÍM

Dříve podceňované chlazení mikroklimatu se stává nepostradatelnou součástí každého větracího systému. Základem pro výpočet je vždy tzv. „Efektivní teplota“, t.j. teplota, kterou zvíře pocítuje. V zásadě vše navrhujeme tak, aby efektivní teplota a THI byly v souladu. Pro chlazení máme několik systémů:

CHLAZENÍ PROUDEM VZDUCHU

Přestože hovoříme o problematickém vlivu průvanu na zdravotní stav zvířat, při správném návrhu větracího systému lze použitím efektu vyšší rychlosti proudění vzduchu zabránit zvýšení mortality a udržet přírůstky a efektivnost na zcela normální úrovni. Při správném rozmístění ventilátorů a vstupních vzduchových ventilů a rychlosti proudění vzduchu do 2-2,3 m/sec je „pocitové“ snížení teploty až 5-6 stupňů Celsia. V našich návrzích větracího systému využíváme tento efekt jako první stupeň chlazení, teprve potom nastupuje vlastní chladicí systém.



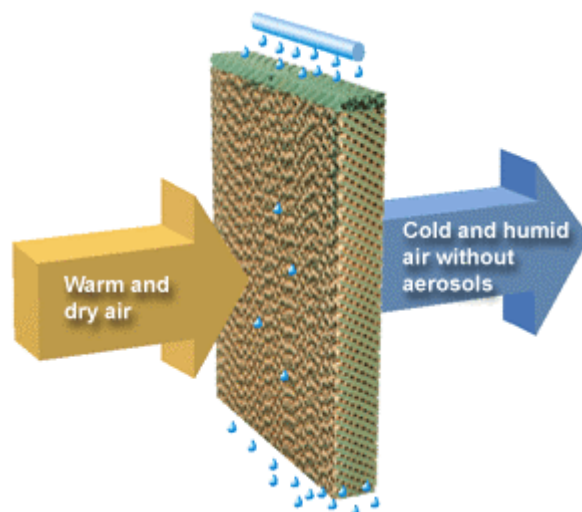
Obr.10 – vliv proudění vzduchu na teplotu těla

Obr.11-vztah teploty a relativní vlhkosti vzduchu

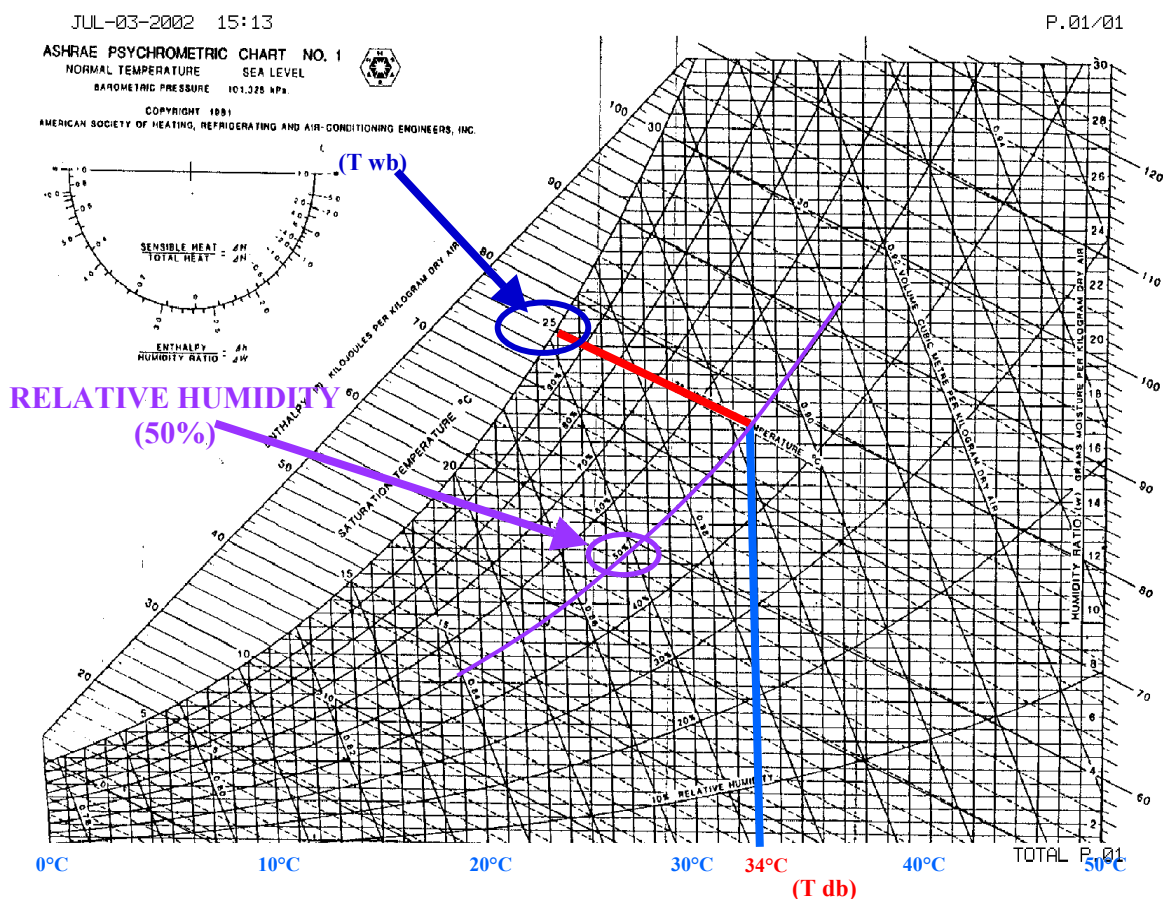
CHLAZENÍ POMOCÍ CHLADÍCÍCH SYSTÉMŮ

1) BAUER PAD chlazení

Využíváme chladicího principu zvýšením relativní vlhkosti vzduchu (sycení vodními parami) – přes voštinové desky stéká voda a sytí vzduch. Při 75% účinnosti a rozdílech teplot z psychrometrického diagramu získáváme reálné snížení teploty vzduchu ve stáji (příklad – při 50% relativní vlhkosti a 34 st.C je snížení teploty cca 6,8 st.C). Čím nižší relativní vlhkost vnějšího vzduchu bude, tím větší je snížení teploty ve stáji. vysokotlaké systémy



Obr.12 - Princip PAD chladícího systému



Obr.13.-Psychrometrický diagram

Příklad kombinace vlivů na teplotu(výpočet efekt.teploty):

Při teplotě vnějšího vzduchu 34 st.C a rychlosti proudění vzduchu ve stáji 1,5 m/sec se sníží teplota o 6,8 + 4=10,8 st.C,efektivní teplota ve stáji bude 23,2 st.C.

2)BAUER SPRAY PAD

Jednodušší provedení PAD chladiče s tím, že voština je zvlhčována několika tryskami

3)BAUER MICROSPRAYMATIC(nízkotlak) do 6 bar(PE potrubí připojitelné na běžné rozvody vody,hrubší trysky) Při průtoku cca 25-35 lt/hodinu k prasatům je postřikovaný okruh cca 1-2,5 metru,tj.vzdálenost mezi tryskami je 2-5,0 metrů.Tyto systémy jsou zajímavé zejména velice nízkou cenou v řádu několika málo desítek tisíc korun na stáj.

4) BAUER vysokotlaké chlazení

BAUER TOP KLIMA 100-150 Pa se dodávají většinou v provedení s nerez potrubím,vysokotlaké trysky a vysokotlakými čerpadly vhodné pro jemný rozprach vody zejména k drůbeži.

5) BAUER ROTATOR což jsou ventilátory opatřené po obvodu tryskami nebo rozptylovými hlavami.Mohou pracovat s nízkými tlaky z vodovodního potrubí(Rotator) nebo vysokými tlaky z vysokotlakého čerpadla(Hygrofan). Reálný dosah je 20-30 metrů. Navíc mají kladný účinek i z hlediska cirkulace vzduchu.



6) BAUER HYGROFAN

Systém vysokotlakého chlazení vzduchu pomocí ventilátoru a trysek napojených na vysokotlaké čerpadlo.



7) BAUER GSI COOL

Nejjednodušší a nejlevnější systém vhodný pro výkrm prasat, stáje pro prasnice březí a odchovny prasniček. Systém je připojen na vodovodní potrubí a regulován pomocí řídicí jednotky a elektromagnetických ventilů.

POKUD SE DODRŽÍ VÝŠE UVEDENÉ ZÁSADY, LZE OČEKÁVAT CHOVATELSKÉ PŘÍNOSY:

Prase je podstatně více náchylné k tepelnému stresu než jiná zvířata. Navíc vysoká teplota snižuje příjem krmiva. Ve vysokých teplotách prasata minimalizují produkci metabolického tepla ve spojení s konzumací krmení a trávením. Protože se většina výkrmových stájí u nás pohybuje jak v zimě, tak i v létě mimo optimální teploty, má to vliv na přírůstky i konverzi krmení. Optimální teplota pro prasata je 14-16 st.C při vlhkosti 60-80% (viz tabulka THI), každý stupeň C navíc redukuje příjem krmiva o 1-2%, nad 30 st.C se příjem podstatně omezuje (J.F. Patience)

Omezení stresu je důležité i v prvních 28 dnech březosti - a jde nejen o sociální problémy (konflikty mezi zvířaty), ale i teplotní stres (zejména přehřívání organismu)

Porodny - při pokusu na 267 prasnicích byly sekce rozděleny na teplotně regulované (17,7 – 20,4 st.C) a horké bez chlazení (27,1-29,2 st.C). Příjem krmiva laktujících prasnic v prvních sekcích byl 6,38 kg/den, v horkých 4,19 kg/den, porodní hmotnost prasnic byla vyšší o 17,4 kg (193,6 versus 176,2 kg), přírůstky selat po porodu (2,11 versus 1,74 kg/den), obrovské problémy byly v produkci mléka. (Johnson L.J.)

Testy u kojících prasnic (Reunaudeau D. + Noblet J.) - produkce mléka při 20 st.C byla 10,43 kg, při 29 st.C pak pouze 7,35 kg/den, v 28 dni laktace pak poklesl přírůstek vlivem vyšší teploty z 272 na 203 gr/den a hmotnost selat v obou sekcích se lišila rapidně – 9,51 kg v chladnějších sekcích oproti 7,52 kg v horkém mikroklimatu.

Prasničky – sledováním 2 skupin prasniček v teplotách stáje 32,2 – 37,8 st.C a druhé skupiny v kontrolované teplotě 23,3 st.C byly zjištěny zásadní rozdíly v projevech říje, celkové kondici, kvalitě vrhů. Důležitý poznatek – problémy v odchovu prasniček se projevují až za velice dlouhou dobu, v podstatě se ovlivňuje výsledek chovu už v období vývoje prasničky. Některé vlivy jsou již nevratné!

T.j. pokud je zvíře v běžné kondici a dobrém zdravotním stavu, o výsledku chovu rozhodují tepelně vlhkostní faktory. Ovlivnit se dá teplota přes topný zdroj (vcelku s produkcí tepla zvířaty nebo s chlazením), horší je to s relativní

vlhkostí,kde je mnoho zdrojů(zvíře,vnější vzduch,napájecí voda,výkaly,..).Zde je možná úprava technicky pouze přes množství vody ve vzduchu,zvyšování teploty a snižování vodních par ve vzduchu,přívodem sušího vzduchu atd.Pokud se to nezdaří,snaží se zvíře pomoci si samo fyzikální termoregulací-vždy je to na úkor užítkovosti,spotřeby krmiv atd.



TOPNÉ SYSTÉMY

Všeobecně je zřejmý směr k topidlům s menší energetickou náročností resp.co nejvyšší účinností,nízkým hlukem a co nejnižší rychlosti proudění vzduchu. Jednoznačný je odklon od bodových systémů k plošným.

- **PRASATA** - s ohledem na co nejnižší energetickou náročnost navrhujeme většinou 3 úrovně zajištění potřebné teploty:
- prostorová temperace(výkrmny,porodny,odchovny) v závislosti na stáří prasat stacionárními topnými systémy(„box“topidla,kanony,registry,Delta - Astro trubky,...)
- prostorové vytápění před naskladněním selat a po určitou dobu po naskladnění pomocí přenosných topidel(BAUER používá topidla PSI a CT)
- zónové vytápění - vytváření zón s odlišnou teplotou pomocí topných desek,infralamp nebo „doupat“.Novinkou je podlahová topná deska s řízením teploty v závislosti na stáří selat.



NOVINKA – samotížná vzduchová klapka BAUER
NOVINKA – topná deska BAUER s regulací

ZÁVĚR

Celkové výsledky chovu se odvíjí více či méně od pohody zvířat. A pohodu zvířat ovlivňuje zejména kvalita prostředí. Pokud bude v pořádku teplota i relativní vlhkost vzduchu a rovněž rychlost proudění vzduchu bude v přijatelném rozmezí po celou dobu chovu nezávisle na ročním období, lze očekávat kvalitní výsledky. Podmínkou je, že tyto parametry budou sledovány a kontrolovány opravdu v průběhu celého roku. A to je možné pouze tím, že budou instalovány nejen prvky pro ventilaci, ale i vytápění a chlazení, ale tyto budou řízeny odpovídajícím profesionálním způsobem. Vybilancovat všechny 3 složky prostředí znamená i zbavit se dalších problémů s amoniakem, bakteriální zátěží atd. a samozřejmě je toto nástupem ke kvalitním chovatelským výsledkům.

Kontaktní adresa:

Bauer-Agromilk a.s. Pelhřimov

Stádlec 12

391 62 Stádlec, ČR

tel.: 381 251 083

fax: 381 251 180

e-mail: baueragromilk@iol.cz

<http://www.bauer-agromilk.cz>