

VLIV ŘÍZENÉHO A NEŘÍZENÉHO MIKROKLIMATU NA VÝSLEDKY CHOVU PRASAT

Líkař, K.

BAUER TECHNICS (BAUER – AGROMILK GROUP) Tábor

BAUER, jako firma soustředěná v rámci holdingu BAUER-AGROMILK se soustřeďuje na vývoj a výrobu technologií pro prasata a vzduchotechnických systémů. Vycházíme z toho, že kvalita mikroklimatu všeobecně a správné nastavení prostřed'ových faktorů zásadním způsobem ovlivňují náklady chovu prasat. Z nich teplota vzduchu je nejdůležitější a primární součást fyzikálního prostředí a faktor nejvíce ovlivňující fyziologii, chování prasat, pohodu i efektivnost chovu. Vliv různé úrovně teploty na výsledky chovu prasat jsme se pokusili zdefinovat během rozsáhlých měření a sledování na několika velkých farmách. Ukazuje se, že rozhodující vliv na užitkovost i zdravotní stav stáda má zejména teplota vzduchu ve stáji a že o úspěchu či neúspěchu chovatelů a o efektivnosti výroby prasat víceméně rozhoduje to, jaké podmínky dokáže chovatel zvířatům připravit a jak je dokáže stabilizovat po celou dobu roku.

Ukázalo se nám, že podstatně větší problémy mají naši chovatelé v létě, díky vysokým teplotám i nesprávným návrhům větracích systémů. V zimním období u nových nebo rekonstruovaných stájí vznikají problémy díky špatné obsluze či nastavení systémů. Ztráty vznikající z důvodu neřízeného mikroklimatu a nesprávně nastavené teploty zejména, dosahují i desítek procent ve vztahu k celkovým nákladům.



JAK TEPLOTA OVLIVŇUJE VÝSLEDKY CHOVU

Prasata všeobecně jsou nejvíce na vnější podmínky náchylná zvířata. Teplotní pásmo pohody prasat je u nich velice úzké a navíc čím menší hmotnost prasete, tím je pásmo užší. Už z toho vyplývá, že jakákoliv odchylka od ideálního stavu způsobuje ztráty na produkci. Většinou je publikováno, že tento poznatek se týká všech kategorií prasat, nejvýznamnější je však v odchovu selat a prasnic v období kojení a říje a předpokládá se, že u výkrmových prasat, zejména ve vyšší hmotnostní kategorii jsou vlivy teploty méně výrazné. Podařilo se nám prokázat, že u některých kategorií je vliv opravdu velice významný, u jiných se nám toto nepodařilo prokázat vůbec.

Otázkou tedy je, jak lze ovlivnit chov prasat přes teplotu. Je třeba rozlišovat 2 základní teplotní režimy :

- teplotní režim v zimě, kdy teplotu ovlivňujeme kvalitou instalovaného topného systému, resp. kvalitou větracího systému (homogenita vzduchu ve stáji). Zde zjišťujeme problémy s podchlazením a paradoxně i s přehřátím prasat,
- teplotní režim v létě, kdy se jedná zejména o problematiku snížení teploty pomocí kvalitní ventilace, resp. přes chladicí systém.

Kvalitu mikroklimatu ovlivňují jednak technické parametry systému, způsob řízení systému i schopnosti obsluhy pochopit základní fyzikální zákonitosti. Tím, že BAUER staví v poslední době gigantické farmy i mimo území ČR (v různých klimatických oblastech), můžeme deklarovat obrovské rozdíly i v tom, jak je systém dimenzován, kde jsou umístěny jednotlivé prvky systému, jak je řízen a obsluhován, protože např. v Rusku stavíme v oblastech s teplotami až mínus 40 st.C v zimě a plus 40 st. v létě. Už jen špatné dimenzování přírodních klapek ventilace či nesprávná výška spodní hrany může zhatit i jinak perfektně postavenou farmu.

V zásadě z hlediska teploty a navrhování větracích systémů platí :

- v zimě je systém nutno dimenzovat na tzv.“ Minimální ventilaci“ = ventilaci na odvod vzdušné vlhkosti,
- v létě musí být systém navržen na „maximální ventilaci“ s cílem odvádět teplo ze stáje,
- pro ochlazení prasat v letním období je nutné využívat proudění vzduchu v zóně zvířat,
- bez instalace chladicího systému je prakticky nemožné zaručit v létě optimální podmínky pro prasata. Ztráty z produkce vlivem vysoké teploty dosahují takových rozměrů, že návratnost investice do chlazení je 12-24 měsíců dle kategorie prasat,

- zejména v porodnách a odchovnách se nám osvědčilo podroštové větrání, protože objemy vyměňovaného vzduchu v chladném období jsou tak malé, že u klasických systémů prakticky nelze zaručit homogenitu a rovnoměrnost teploty ve všech místech stáje. Vyvinuli jsme u BAUERA systém, který zaručuje přísun čerstvého a teplého vzduchu přímo do zóny zvířat. Přitom šetříme až 50% nákladů na vytápění, protože teplý vzduch neodvádíme jako u konvenčních systémů,
- zejména v chladném období je nutné kontrolovat i relativní vlhkost vzduchu. Při určité korelaci teploty a relativní vlhkosti se dostává zvíře do zóny teplotního stresu, i když zdánlivě je teplota v „komfortní“ zóně (viz THI index níže).

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

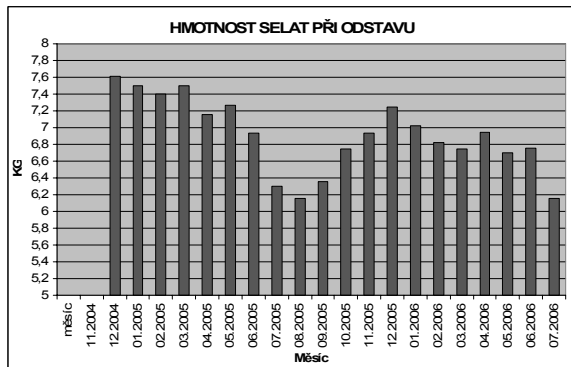
V následující části jsou ukázány výsledky měření u sledovaných stád na farmách :

- FARMA „1“ s 2.300 prasnicemi a odchovem selat,
- FARMA „2“ s 13.000 vykrmených prasat,
- FARMA „3“ s 40.000 vykrmených prasat,
- FARMA „4“ s odchovem 6.000 selat/rok (všechny farmy v ČR),
- FARMA „5“ - dánská farma DSA s 4.000 prasnicemi v „Multi site“ systému (95-100. tis. selat, resp. vykrmených prasat/rok), kde nyní připravujeme rozšíření o 1.250 prasnic.

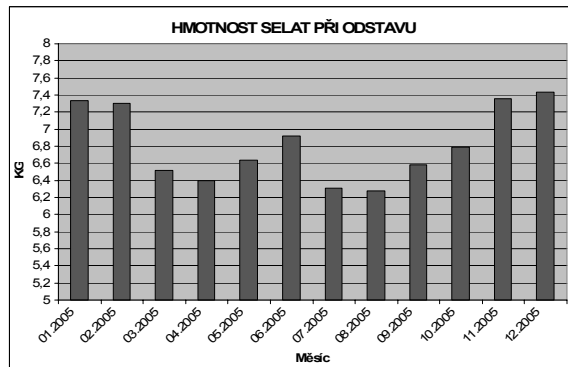
Data u všech farem byla získávána v roce 2005 a pokračujeme i v roce 2006, kdy se v podstatě potvrzují trendy z roku 2005. Na všech farmách jsou instalovány poměrně kvalitní systémy ventilace, bohužel bez odpovídajícího chladícího systému.

VLIV TEPLoty NA ODSTAVOVANÁ SELATA

Nejvýznamnější vliv teploty je zcela jistě u selat, kde je teplotní komfortní pásmo nejužší. V níže uvedených grafech je možné vidět, jak významný je propad přírůstků v letním období už v období kojení (v zimním období topné systémy zajistily odpovídající teplotu), kdy teplota ve stájích (porodnách) vysoce přesahovala teploty optimální.

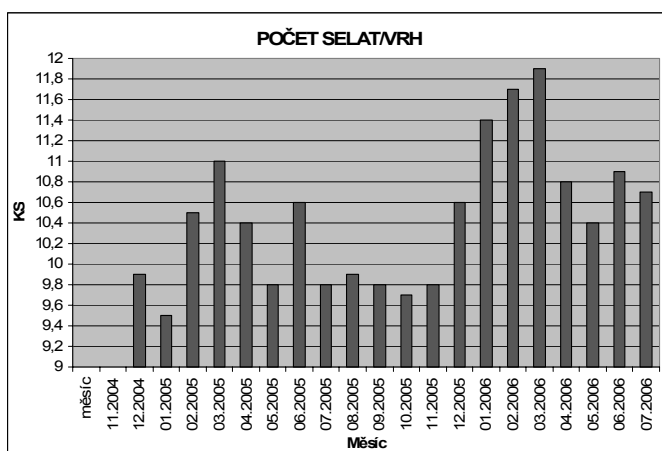


FARMA „1“



FARMA „5“

VLIV TEPLoty NA POČET SELAT/VRH



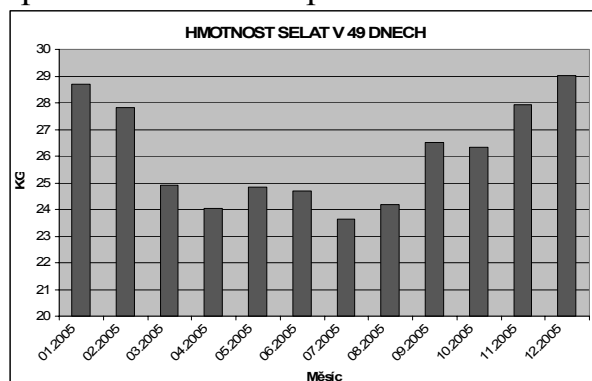
Velice výrazný je vliv teploty i na počet selat na vrh. V zimních měsících bylo možné udržet teplotu v optimálních mezích a počet selat na vrh byl až o 0,8-1 sele vyšší než v létě, kdy teplota v průběhu mnoha dní byla nad horní hranicí optima.

FARMA „5“

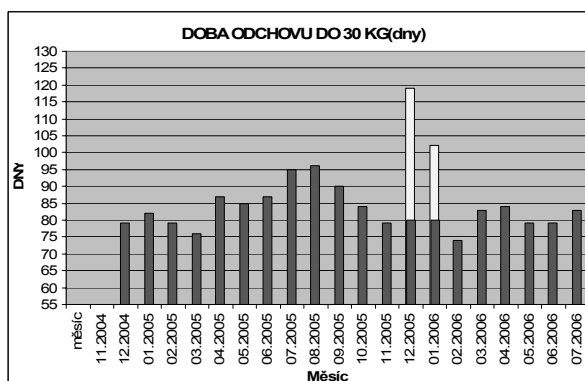
VLIV TEPLoty NA ODCHOV SELAT

Níže uvedené grafy ukazují vliv teploty u selat v odchovu. Zvolili jsme 2 formy presentace výsledků sledování, v podstatě však ukazují totéž – výrazný propad produkce v letních měsících. První graf ukazuje přepočtené výsledky vážení v 77.dni od narození, druhý ukazuje, kdy selata u druhé farmy dosáhla (přepočteně) hmotnosti 30kg. V podstatě grafy dokumentují, že systémy byly schopny v „zimě“ vytvořit kvalitní teplotu prostředí, v létě však došlo k propadu přírůstků, protože systémy nedokázaly teplotu snížit na optimum. Propad produkce např. jen u odchovu 50.000 selat v české části (farma „1“) dosáhl 9,1 mio.Kč (11,3% celkových ročních tržeb) oproti ideálnímu stavu, kdy by se podařilo udržet optimální teplotu i v létě (srovnáváme s obdobnou farmou ve Wisconsinu, která má systém chlazení). Pokud by farmy byly vybaveny chladícím systémem, který stojí řádově několik málo set tisíc Kč, byly by eliminovány milionové ztráty. Graf by byl vyrovnán i v létě na úrovni výsledků v zimě, nebo ještě lepších, protože v zimním období jsme naměřili

několikrát 100% relativní vlhkost při stabilizované teplotě, což u selat způsobovalo stres z přehřátí.



FARMA „1“

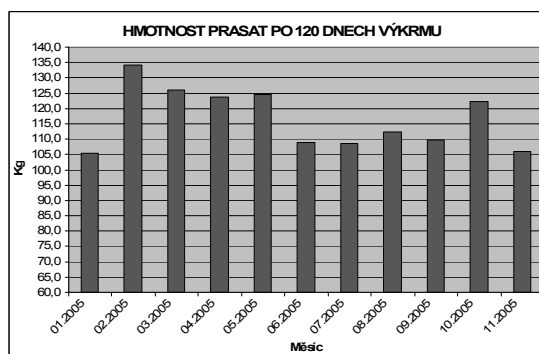
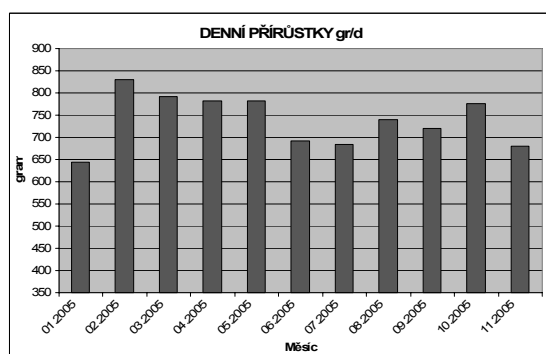


FARMA „5“

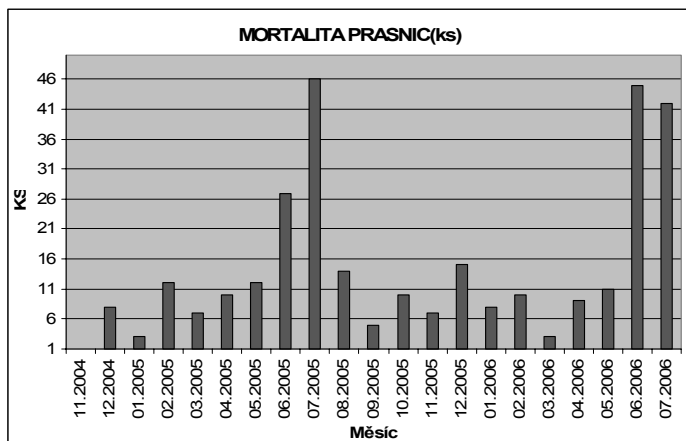
Zajímavostí jsou nárůsty přírůstků (odstavové resp. odchovové hmotnosti) v květnu a červnu 2005, kdy bylo netradičně 12 velice chladných dní.

VLIV TEPLoty NA VÝKRM PRASAT

Prakticky stejné výsledky byly prokázány u všech farem – se zvyšující se teplotou se snižuje příjem krmiva a přírůstky. Vliv nesprávné teploty však nebyl tak výrazný, jak jsme očekávali. Graf je třeba hodnotit tak, že v podstatě výsledky ukázané v běžném měsíci jsou důsledkem teplotního průběhu za zhruba poslední 3-4 měsíce. Rozdíl oproti optimálnímu průběhu je cca 10-11% na užitkovosti. Na grafech jsou výsledky farmy č. 5. Bohužel ani na jedné z farem nebylo možné ochlazovat prasata proudem vzduchu nebo chladícím systémem.



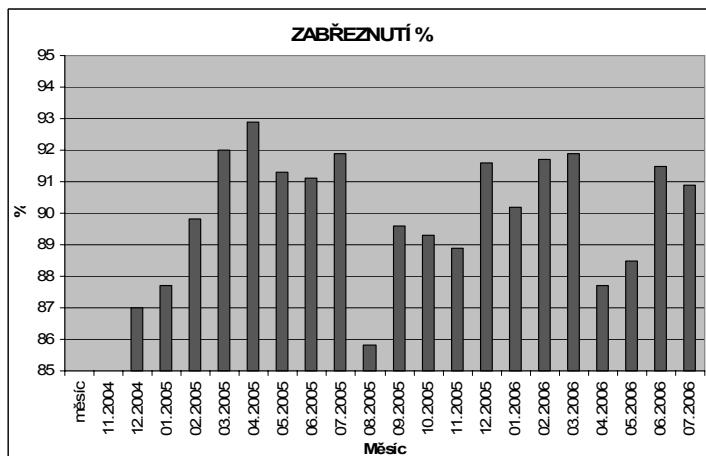
VLIV TEPLoty NA MORTALITU PRASNIC



Jednoznačný vliv vysokých teplot byl prokázán u mortality prasnic. Po pitvách byl jednoznačně deklarován vliv vysoké teploty a teplotního stresu na úmrtí.
FARMA „5“

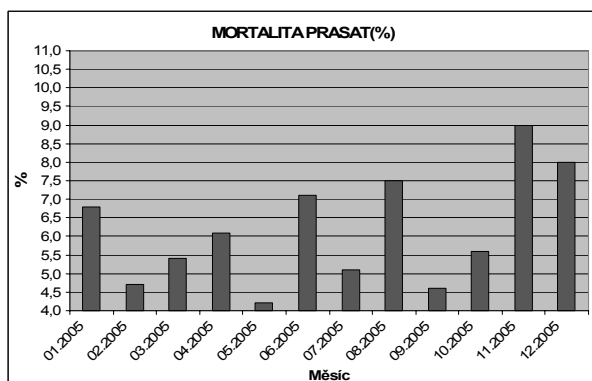
VLIV TEPLoty NA % ZABŘEZNUTÍ PRASNIC

Oproti většině předpokladů nebyl zjištěn výraznější vliv teploty na procento zabřeznutých prasnic. Na tento parametr bude v letošním roce zaměřena naše pozornost, která by měla prokázat, zda jde o axiom, či náhodný výsledek. Spíše se zatím prokazuje negativní vliv nízkých teplot.



FARMA „5“

VLIV TEPLoty NA MORTALITU PRASAT VE VÝKRMU



V podstatě u výkrmu lze konstatovat, že výrazný vliv na mortality měla jak vysoká teplota v letním tak i nízká teplota v zimním období.

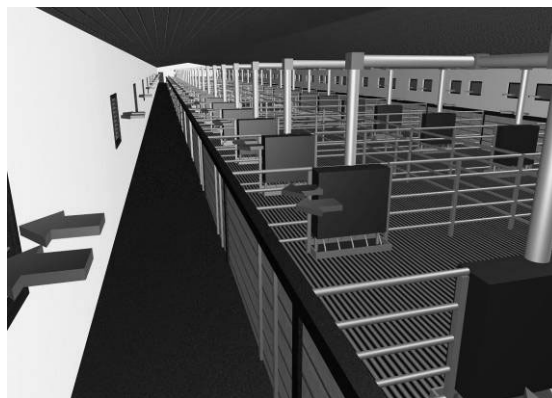
FARMA „5“

PROBLÉM 1 – TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO ŘÍZENÍ TEPLOTNÍHO REŽIMU

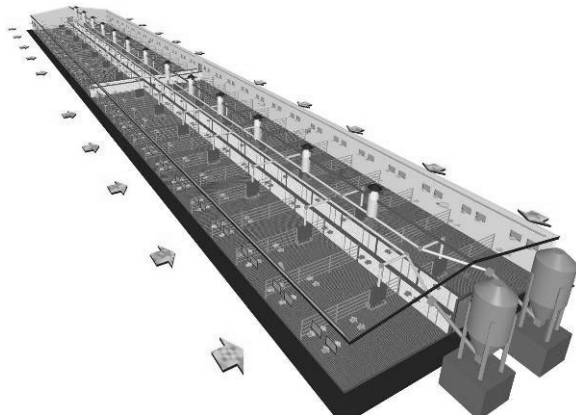
Na základě výše uvedených skutečností a zkušeností dimenzujeme ventilační a topné, případně chladicí systémy. Každý ventilační systém musí být schopen optimalizovat složky mikroklimatu v libovolných vnějších podmínkách i pro libovolné kategorie prasat. V zásadě musí být schopen plynulého řízení na vstupu i výstupu vzduchu. Z tohoto hlediska bylo převratným momentem používání samotížných klapek na přívodu vzduchu s extrémně krátkou reakcí na změny výkonu ventilátorů a jednoduchým nastavováním podtlaku ve stáji.

Prvotní podmínkou správného teplotního režimu ve stáji je návrh optimálního větracího systému, který bude doplněn kvalitním topným a chladicím systémem (ne všechny systémy větrání umožňují chlazení vzduchu!). V zásadě lze v praxi používat 6 základních systémů větrání:

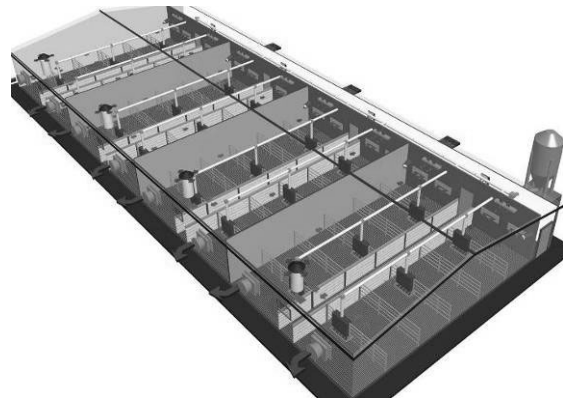
- **„příčné“ větrání** – používáme pouze u úzkých objektů (převážně u výkrmu, vyjímecně u prasnic). Význam nadále klesá z důvodu nemožnosti využít chladicí efekt a regulovat homogenitu vzduchu v celé stáji.



- **„kombinované“ větrání** je založené na tom, že minimální ventilace prochází přes komínový systém a v době vyšších teplot nastupuje systém další, většinou tunelový systém. Asi nejperspektivnější systém pro výkrmny a březárny.



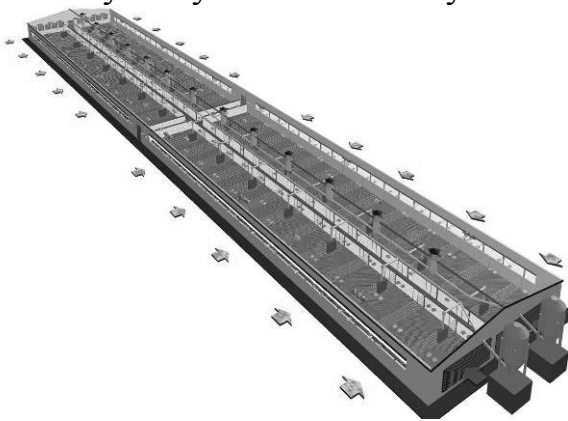
- **„chodbové větrání“** – přívod vzduchu je přes centrální chodbu a odsud do jednotlivých sekcí systémem s oddělenou regulací přívodu i odtahu. Výhodou je možnost temperace a chlazení vzduchu v centrální chodbě. U poroden a odchoven ideální systém. Při použití samotížných klapek na přívodu máme zaručenu úroveň podtlaku mezi -10 do -20 Pa u běžných rozměrů stájí, což je garancí rovnoměrné ventilace ve všech místech stáje.



- **difúzní větrání** – přívod vzduchu je přes porézní strop nebo kanály. Perfektní u výkrmu za nízkých teplot. Ideální pro teploty do max. 22-25st.C. Při vyšších teplotách nastává problém, že nelze instalovat chladicí systém. Dalším problémem je nemožnost regulovat podtlak ve stáji, což diskriminuje tento systém v odchovných setat, kde byly výsledky občas velice flustrující. Toto platí pro všechny rovnotlaké systémy.



- **tunelové větrání** – u nás lze použít pouze u výkrmen z důvodu problémové regulace v období nízkých teplot. V kombinaci s dalšími systémy velice efektivní systém v období vysokých teplot.



- **„podrošťové větrání“** – odtah vzduchu je z prostoru pod rošty. Z cenových důvodů nelze navrhovat na 100% kapacity, ukazuje se nám jako ideální kombinace podrošťového („spodního“) větrání do 30-40% celkové kapacity s klasickým podtlakovým systémem ve stropě nebo tunelovým větráním. Z důvodu ideální regulace teploty jde o nejperspektivnější systém větrání.



TOPNÉ SYSTÉMY

Pro zajištění teplotní pohody a regulace relativní vlhkosti vzduchu instalujeme kvalitní topný systém, ideálně několikastupňový. Většinou navrhujeme 3 úrovně pro zajištění potřebné teploty:

- Teplota v centrálních chodbách pomocí boxových bodových topidel
- Vytápění v závislosti na stáří prasat stacionárními topnými systémy („box“ topidla, kanony, registry, Delta - Astro trubky, ...),
- zónové vytápění - vytváření zón s odlišnou teplotou pomocí topných desek, infralamp nebo „doupat“.

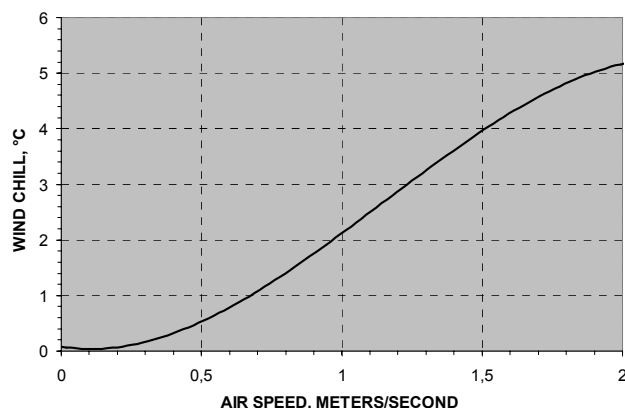


CHLADÍCÍ SYSTÉMY

Ani sebelepší větrací systém nezajistí v období vysokých teplot snížení stájové teploty na optimální hodnoty. Proto se chlazení mikroklimatu stává nepostradatelnou součástí každého větracího systému. Bauer Tábor vyrábí pro chlazení stájí pro prasata celou řadu systémů:

CHLAZENÍ PROUDEM VZDUCHU

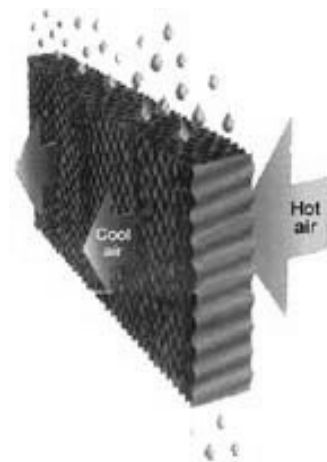
Přestože hovoříme o problematickém vlivu průvanu na zdravotní stav zvířat, při správném návrhu větracího systému lze použitím efektu vyšší rychlosti proudění vzduchu zabránit zvýšení mortality a udržet přírůstky a efektivnost na běžné úrovni. Při správném rozmístění ventilátorů a vstupních vzduchových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



chlazení, teprve potom nastupuje vlastní chladicí systém.

CHLAZENÍ POMOCÍ CHLADÍCÍCH SYSTÉMŮ

Deskové chlazení – ideální systém, kdy využíváme chladicího efektu přes syčení vzduchu vodními parami, kdy přes voštinové desky stéká voda a změnou energie dochází k ochlazení vzduchu. Čím nižší relativní vlhkost vnějšího vzduchu bude, tím větší je snížení teploty ve stáji, reálně v našich podmínkách až o 6-8st.C. Lze použít pouze v kombinacemi s takovými větracími systémy, které mají oddělen systém minimální ventilace pro chladné období roku a systém maximální ventilace pro léto.



Tryskové systémy – jsou méně účinné, reálně lze snížit teplotu o 3-5st.C. Bauer vyrábí dvě provedení – nízkotlaké do 6 bar a vysokotlaké až do 150 bar.

Chladicí ventilátory – BAUER systémy Rotator a Hygrofan jsou výhodné zejména do stájí s hlubokou podestýlkou. Do klasických stájí jsou drahé a problémové.



PROBLÉM 2 - JAK TEDY TEPLOTU HODNOTIT?

Zásadní chybou, kterou jsme vysledovali u prakticky všech chovatelů, je to, že pracují pouze s teplotou odečtenou na klasickém teploměru a obsluha nezná vazby na relativní vlhkost, proudění vzduchu atd.

Pro co nejlepší využití užitekvných schopností prasat je nutné se pohybovat teplotně v pásmu tzv. termální neutrality, která je velice úzce navázána na termoregulaci zvířat, což je funkce, která udržuje teplotu těla v pásmu mezi tepelnou produkcí a tepelnými ztrátami. Pokud se tělesná teplota nachází mimo této zóny, znamená to vždy aktivaci regulátorů teploty. V případě podchlazení a stresu z nízké teploty (teploty pod spodní hranicí neutrální zóny) se sice

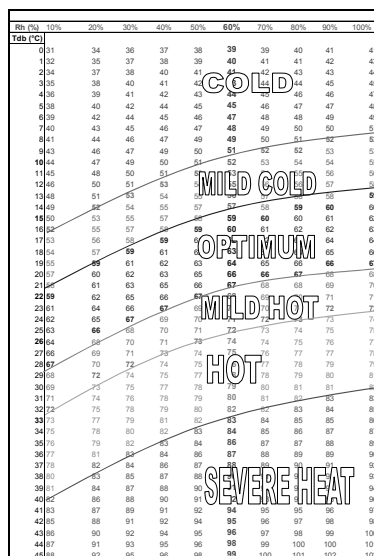
u prasete zvyšuje žravost, ale část energie se používá na záchovu a nikoliv na produkci. U teploty nad horní hranicí neutrálního pásma klesá žravost i příjem energie z krmiva a přírůstky klesají. Příjem energie je tedy předurčen kvalitou mikroklimatu, převážně teplotou, nebo lépe řečeno teplotní pohodou, protože ta je určována více parametry. Teplotní pocity prasat ovlivňuje nejen teplota okolního prostředí, ale zejména komplex následujících složek:

- **Teplota „mokrého“ teploměru** - všeobecně rozšířenou chybou v praxi je, že se hodnotí pouze teplota odečtená na běžném teploměru, odborně nazývaná „teplota suchého teploměru“. To však pro hodnocení kvality mikroklimatu zdaleka nestačí. V zahraniční literatuře se setkáváme s určením vlhkosti pomocí

| Kategorie prasat | Hmotnost (kg) | Teplota (°C) |
|---|---------------|--------------|
| | | minimální |
| | | optimální |
| Selata | do 6-7 | 32 |
| | 7-15 | 18 |
| | 15-25(30) | 16 |
| Odchov prasniček | 30 - 60 | 13 |
| Prasnice mimo kojících + kanci+prasničky nad 60kg | nad 60 | 10 |
| Kojící prasnice | 180 - 250 | 14 |
| Výkrm prasat | 30 - 50 | 14 |
| | 50 - 90 | 10 |
| | 90 - 120 | 8 |

tzv. teploty mokrého teploměru, kterou získáme při adiabatickém zvlhčování vzduchu až na mez jeho sytosti (tedy $j = 100\%$). Tzn. že je absolutně nutné posuzovat teplotní stav vzduchu dvěma teplotami – teplotou suchého vzduchu (dry bulb temperature) a teplotou mokrého teploměru (wet bulb temperature)


- **Relativní vlhkost** – před několika lety jsme začali používat tzv „THI – diagram“, který udává, jak je nutné upravit teplotu v závislosti na zvyšující se nebo snižující se relativní vlhkosti. Zjednodušeně lze uvést, že se zvyšující se relativní vlhkostí se zvyšuje pocit přehřívání u zvířat. Pokud je vlhkost v optimálních mezích, lze výrazně ušetřit i náklady na vytápění.



| Kategorie prasat | Hmotnost (kg) | Relativní vlhkost(Rh) | |
|---|---------------|-----------------------|-----------|
| | | optimální | maximální |
| Selata | do 6-7 | 50-60 | 65 |
| | 7-15 | 50-65 | 70 |
| | 15-25(30) | 50-70 | 75 |
| Odchov prasniček | 30 - 60 | 50-70 | 75 |
| Prasnice mimo kojících + kanci+prasničky nad 60kg | nad 60 | 50-75 | 12 - 18 |
| Kojící prasnice | 180 - 250 | 50-70 | 16 - 20 |
| Výkrm prasat | 30 - 50 | 50-70 | 75 |
| | 50 - 90 | 50-75 | 80 |
| | 90 - 120 | 50-75 | 85 |

Indikátor pohody selat THI ve stáří 10-15 týdnů
Vliv vlhkosti a vztah k teplotě(THI)

- **Rychlost proudění vzduchu** – v zásadě lze pocit vysoké teploty korigovat pomocí vyšší rychlosti proudění vzduchu. U selat lze tento postup použít velice omezeně do 0,5 m/sec, u výkrmu nad 60kg lze použít i hodnoty do 2,2 m/sec.
- **Výměna vzduchu/zvíře** - další důležitým parametrem je počet výměn vzduchu. Již delší dobu víme, že standardní používané tabulky výměn vzduchu již nestačí, proto používáme tabulky USA, z obdobných klimatických oblastí jako ČR. V zásadě platí, že minimální ventilaci dimenzujeme (na zimní období a pro malá zvířata) pro odvod vznikající vlhkosti, maximální ventilaci pro odvod tepla. Počet výměn vzduchu ve stáji by neměl přesáhnout 30-45 výměn/hodina.

| BAUER KAPACITY VZDUCHU  | Hmotnost (kg) | Chladno (m3/h/hd) | Prům.teploty (m3/h/hd) | Horko | | | | | |
|--|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| | | | | Větrání bez tunelového efektu | | Tunelové větrání bez chlazení | | Tunelové větrání a chlazení | |
| | | | | Kapacita (m3/h/ks) | Výměny vzduchu | Rychlost proudění (m/s)a | Výměny vzduchu | Rychlost proudění (m/s)a | Výměny vzduchu |
| <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>Prasnice běží</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 chladicího systému minimálně 45 sekund.

- **Rovnoměrnost složek mikroklimatu ve všech místech stáje** – je možné jej řídit přes podtlakové poměry ve stáji (pokud je systém proporcionalně dobře navržen).

Souhrn všech výše uvedených složek je udáván v **tzv.efektivní teplotě**, t.j. teplotě, kterou prase pociťuje. Je zajímavou možností, jak vyjádřit pocitové komplexní vnímání teploty zvířetem po započtení vlivu teploty, vlhkosti a proudění vzduchu.

ZÁVĚR

Na základě výše uvedených skutečností a po mnoha stovkách měření není definice ideálního systému pro chov prasat jak z hlediska podmínek pro zvířata, výše investice, provozních nákladů i jednoduchosti obsluhy, ani tak složitá. Pro porodny a dochovny je to systém s centrální chodbou, kde se vzduch v zimě temperuje a v létě chladí. V sekcích je pak vzduch již jen upravován na optimální úroveň. U ostatních kategorií prasat lze považovat za ideální kombinovaný systém s přívodem stěnovými ventily a odvodem přes komíny. V horkém období se systém doplní o tunelovou ventilaci s chladícím systémem. Perfektní je stropní systém minimální ventilace, který eliminuje vstup chladného vzduchu do zóny prasat, a systém podroštového větrání.

Pouze při respektování všech zákonitostí a optimalizaci složek prostředí a zejména teploty lze zefektivnit chov prasat. Pod relativně malou investicí se skrývají obrovské finanční úspory.



= Váš specialista na větrací systémy
[www.bauer – technics.com](http://www.bauer-technics.com)
baueragromilk@iol.cz

Kontaktní adresa:

BAUER AGROMILK a.s. Pelhřimov

Kancelář Tábor, Komenského 1864

390 02 Tábor, ČR

tel.: 381 251 083

fax: 381 251 180

e-mail: karel.likar@b-a.cz

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

e-mail: karel.likar@b-a.cz

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

Poznámky:
