

## **Praktické možnosti redukce tepelné zátěže v chovech zvířat**

*Tomáš Litschmann, AMET – sdružení, Velké Bílovice  
Zdeněk Masařík, NETAFIM CZECH s.r.o., Žatec*

### **Souhrn**

Příspěvek popisuje praktickou realizaci prostorového evaporačního chlazení v chovech zvířat, který je založen na rozstříkávání vody v jemných kapičkách do stájového prostoru, popřípadě venkovního výběhu. Systém mikropostřikovačů je ovládán automatikou s nastavitelnými teplotními hranicemi, intervaly mezi jednotlivými závlahami a jejich délkou, to vše ve dvou teplotních pásmech. Popisovaný systém byl již nainstalován ve více než dvaceti stájích na území ČR.

### **Summary**

This contribution describe practical realisation of systém of spatial evaporation cooling in dairy farming. Cooling system lie on spray very fine drops in barn space or paddock. Microsprinklers are turn on/off by automatic control device with possibility of setting temperature threshold, distance between irrigation events and length of spraying. Described systém was in previous years installed in more than 20 barns on territory of Czech republic.

### **Úvod**

Redukce teplotního stresu v chovu dojnic v průběhu letního období je základním předpokladem zvýšení nádoje mléka a reprodukce v tomto období. Dojnice produkují poměrně značné množství tělesného tepla trávením a dalšími metabolickými pochody, které musí být odváděno do okolí prostřednictvím turbulentních a latentních toků tepla a dlouhovlnným vyzařováním.

Jak uvádí Novák, P. a kol. (2004), pokud se dojnici nepodaří zvýšit hodnotu výdeje latentního tepla vypařováním, rychlým povrchovým dýcháním nebo smáčením povrchu těla vodou, dojde ke snížení příjmu krmiva. Snížení přívodu metabolizované energie vede ke snížení tvorby mléka, popřípadě dojnice musí potřebnou energii doplnit ze zásoby energie, uložené ve vlastních tkáních těla. Za tohoto stavu se bude její hmotnost snižovat, tím může být u březích dojnic ovlivněn zdárný vývoj plodu.

Zmírnění dopadů teplotního stresu v chovech zvířat a zvýšení jejich užitkovosti v letním období je záležitostí multidisciplinární, která v sobě zahrnuje problematiku šlechtění, výživy zvířat, konstrukce stájí a rovněž i vhodnou úpravu mikroklimatu v prostředí ustájení zvířat. Nezbytností se tak stává pochopení vzájemných interakcí mezi různými environmentálními faktory a užitkovostí zvířat s návazností na správné využívání technologických postupů a ochlazovacích zařízení, které tak budou zajišťovat potřeby vysoce užitkových zvířat v horkých dnech. V tomto článku se budeme zabývat popisem systému prostorové evaporační úpravy mikroklimatu ve stájích, tak jak je již pět let používán ke spokojenosti chovatelů na některých farmách v naší republice.

Na vytvoření vhodných mikroklimatických podmínek reagují jednotlivé druhy chovaných zvířat různě, u dojnic je to zvýšení produkce mléka, ve výkrmu se zlepší příjem krmiva a tudíž jsou i vyšší přírůstky na váze, zkušenosti našich Slovenských kolegů ukazují, že v chovech drůbeže se dosáhne výrazně nižší úmrtnosti zapříčiněné přehřátím organismu zvířat, popřípadě snížení výskytu respiračních onemocnění. Ve výkrmech prasat dochází při teplotách vyšších než 30 °C k redukci plodnosti, příjmu krmiva a efektivnosti jeho využití.

Jak dokazují naše i zahraniční vědecké výzkumy, mléčná produkce dojnic je evidentně ovlivněna podmínkami okolního prostředí, především pak teplotou vzduchu. V podmínkách tepelného (anebo i chladového) stresu dochází k depresi mléčné užitkovosti a může ovlivnit celkovou produkci za laktaci, zejména pokud působí v první fázi laktace, v níž je vyšší dojivost. Termoneutrální zóna pro dojnice bývá udávána v rozmezí  $-5$  až  $+24$  °C, v níž je dosahována maximální produkce mléka. Novější informace snižují horní hranici zóny pohody na  $21$  °C, která se týká dojnic s produkcí vyšší než  $6500$  kg mléka za laktaci. Produkce metabolického tepla vzrůstá se zvyšující se produkční kapacitou dojnice, dojící krávy vytvářejí o  $25$  až  $50$  % více tepla než krávy stojící na sucho, stejně tak i produkce tepla stoupá se zvyšující se teplotou prostředí kvůli vyšší fyzické aktivitě nezbytné k termoregulačnímu ochlazování organismu.

West J. W. (2003) se zmiňuje o několika možných a v praxi používaných způsobech, jimiž lze snížit teplotu okolního vzduchu, popřípadě množství energie dopadající na povrch těl zvířat. K těm nejjednodušším patří zastínění, kdy u dobře navrženého stínění lze dosáhnout snížení dopadající energie o  $30 - 50$  % oproti volnému prostranství. Je zřejmé, že tuto metodu lze využít pouze v případě volné pastvy zvířat, popřípadě ve výběžích. Na pastvinách je vhodné ponechávat solitérní stromy, umožňující zvířatům nalézat v jejich stínu potřebný chládek. Zastínění zabraňuje pronikání sluneční radiace k tělům zvířat, nijak však nepřispívá ke snížení teploty vzduchu popřípadě k úpravě jeho vlhkosti. Zde je nutno přistoupit k dalším opatřením, kterými může být použití ventilátorů, zvlhčování povrchu kůže zvířat, použití mlžících trysek rozprašujících vodu do vzduchu anebo kombinace těchto metod.

### **Prostorový evaporační systém**

je založen na teoretickém předpokladu, že pokud dojde v daném vzduchovém objemu, který není vodními parami zcela nasycen, k odpaření určitého množství vody, dojde zároveň ke spotřebě latentní energie potřebné na výpar. Množství této energie nám určuje tzv. výparné teplo vody, které činí  $2257 \text{ kJ.kg}^{-1}$ . Pokud uvažujeme, že měrné teplo vzduchu je  $1,005 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{deg}^{-1}$ , jeho hustota  $1,2759 \text{ kg.m}^{-3}$ , dojde při dodání **1 g vody do objemu vzduchu  $1 \text{ m}^3$  k ochlazení přibližně o  $1,8$  °C**. V závislosti na počáteční hodnotě se vlhkost vzduchu zvedne o cca  $10$  %, při nižších výchozích hodnotách méně, při vyšších více.

Voda je dodávána do celého prostoru stáje poměrně rovnoměrně (odtud název „prostorový“) vhodně rozmístěnými tryskami typu COOLNET, které rozstříkují kapičky o průměrné velikosti  $100$  mikrometrů. Tyto kapičky se poměrně velmi rychle odpařují a tím dochází k výše zmíněné spotřebě tepla a snížení teploty okolního vzduchu. Na rozdíl od bodových zdrojů, u nichž je proháněn vzduch přes navlhčený porózní materiál, popřípadě je voda vstříkována do proudu vzduchu, umožňuje tento systém během krátkého okamžiku snížit teplotu na velké ploše stáje.

Elektronický systém ovládání ventilů přívodu vody pro mlžící trysky umožňuje podle požadavků a zkušeností uživatele nastavit v závislosti na prostorově snímané teplotě dva rozdílné režimy mlžení, lišící se délkou a četností mlžení. Při dosažení první teplotní úrovně je možno provádět mlžení např. v delších intervalech a kratšími dávkami a teprve v případě, že je tento režim nedostatečný a teplota vzroste na vyšší nastavenou úroveň, může se zvýšit četnost, popřípadě i délka mlžení, eventuálně lze zvolit takový režim, kdy se zvýší interval mezi jednotlivými postřiky a naopak se prodlouží doba jejich trvání, takže dojde k tomu, že se kapičky vody nestačí odpařovat a nastane zvlhčení kůže ustájeného dobytka a ten se začne ochlazovat evaporací této vody, čímž se účinnost celého systému zvýší. Při tomto způsobu ochlazování je zapotřebí trysky rozmístit tak, aby zvířata měla sama možnost volby, zda-li je tento způsob ochlazování pro ně v daném okamžiku příjemný.

Elektronický regulační systém je možno doplnit snímačem relativní vlhkosti vzduchu, který zablokuje provádění mlžení za situací, kdy je vzduch již vodními parami v důsledku jeho případné zhoršené výměny téměř nasycen a nedochází k dalšímu odpařování vody (a tím i k odnímání tepla). Při poklesu relativní vlhkosti vzduchu pod nastavenou úroveň se opět obnoví původní zvlhčovací režim. Dobytek tak netrpí pocitem dusna vyvolaným kombinací vysoké teploty a vlhkosti vzduchu. Na obr. 1 (Armstrong D.V. (1994)) jsou znázorněny hodnoty tzv. teplotně-vlhkostního indexu (THI – Temperature-Humidity Index), které vymezují jednotlivé kombinace teploty a vlhkosti vzduchu při nichž se vyskytuje příslušný stupeň stresu, těchto hodnot lze použít k nastavení prahových hodnot teploty a vlhkosti vzduchu na regulátoru.

Pomocí přídavného časového relé lze zajistit, že současně s mlžením se uvedou do chodu ventilátory, které přispívají k dalšímu snížení teplotního stresu zvýšením evaporace vody, která ulpěla na povrchu stáje a dobytek a současně přenosem zchlazeného vzduchu i na místa mimo dosah mlžících trysek. Vypnutí ventilátorů následuje až po uplynutí určitého časového intervalu po posledním mlžení.

Mezi další výhody systému patří i částečné vázání amoniaku na vodní kapičky a tím i snížení zápachu ve stájích, je však nutno mít na paměti, že vlivem dodané vody do chlévské mrvy se naopak zvýší produkce amoniaku na manipulačních skládkách a polních hnojištích. Pravidelné rozprašování vody ve stáji rovněž působí mírně repelentně na obtížný hmyz.

Společnost Alta, zabývající se šlechtěním krav doporučuje následující prostorovou strukturu a řízení mlžících trysek:

- kapacita systému by měla být přibližně 1,5 litru vody na krávu a cyklus;
- zmlžování by mělo být ovládáno přes termostat a mělo by k němu dojít, když teplota ve stáji přesáhne 21°C;
- jednotlivý cyklus zmlžování záleží na velikosti trysky, ale v průměru by měl trvat 1-2 minuty;
- frekvence: 21-26,5 °C (každých 15 minut), 26,5-32 °C (každých 10 minut) >32 °C (každých 5 minut);
- montážní výška - 15 až 30 cm nad samopoutací zábranou nebo 1,5-1,8 metru nad podlahou;
- trysky by měly být vzdáleny 1,8-2,4 metru

### **Závěr:**

V podmínkách měnícího se klimatu, kdy se častěji vyskytují tzv. „horké vlny“, popřípadě i kratší období se zvýšenými teplotami vzduchu, je zapotřebí uvažovat s předstihem o instalaci vhodného systému, který by ustájeným zvířatům pomáhal lépe zvládat stres z horka. Za tato opatření se chovateli odvděčí zvýšenou užitkovostí, popřípadě zlepšením reprodukčních schopností. Popsaný systém prostorového evaporativního ochlazování byl v minulosti nainstalován v ve více než dvaceti stájích po celé republice k plné spokojenosti chovatelů, která odráží ve značné míře i spokojenost jejich chovanců. Nebyly přitom zaznamenány žádné vedlejší účinky, projevující se na zdravotním stavu dobytek (oproti takto neklimatizovaným stájím), jako je hnití paznechtů apod.

Poměrně vysoký počet instalací tohoto systému v různých oblastech naší republiky poskytuje dle našeho názoru již dostatečně rozsáhlý studijní materiál, na němž by případní zájemci z řad vědeckých pracovníků mohli v daleko rozsáhlejší míře, než to umožňují podmínky provozu, zhodnotit klady a zápory celého systému, popřípadě přispět k jeho dalšímu zlepšení.

## Literatura:

Armstrong, D. V.: Heat Stress Interaction with Shade and Cooling. J Dairy Sci 77:2044-2050, 1994

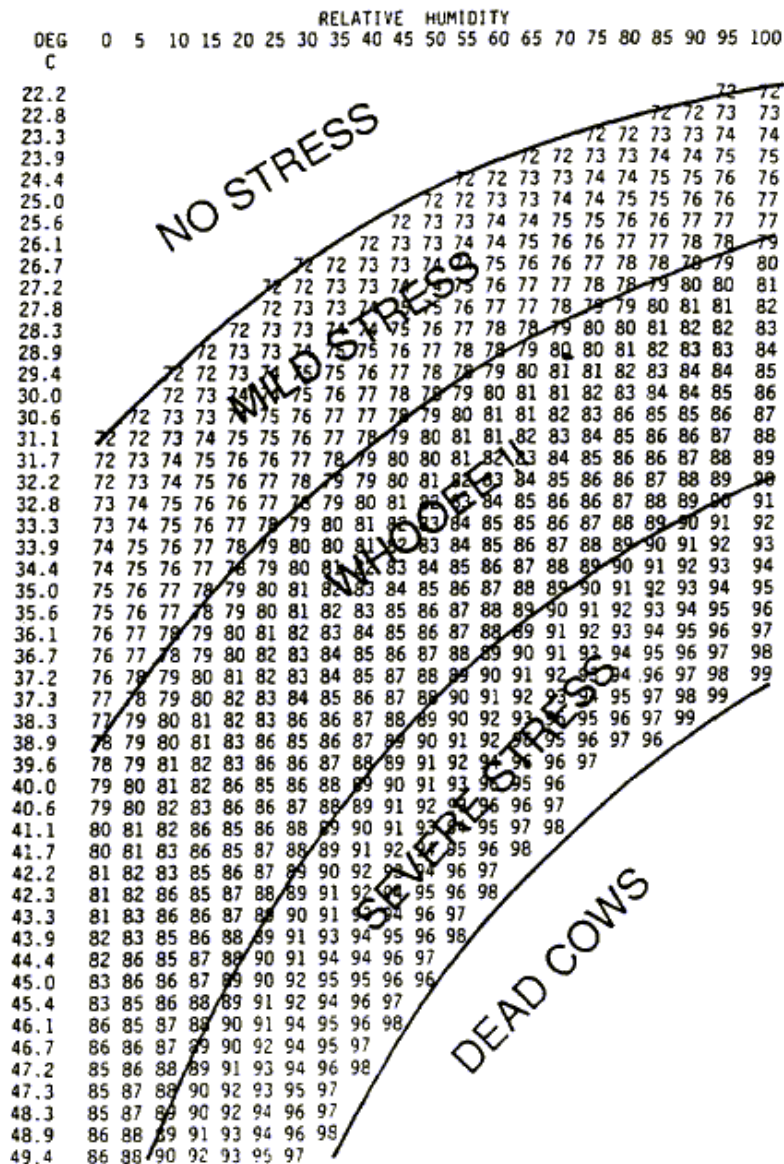
Brouk, M.: Effectiveness of cow cooling strategies under different environmental conditions. In.: Proceedings of the 6th Western Dairy Management Conference, March 12-14, 2003, Reno, s. 141-154

Brouk, M.: Evaluating and selecting cooling systems for different climates. In.: Proceedings of the 7th Western Dairy Management Conference, March 9-11, 2005, Reno, s. 33-40

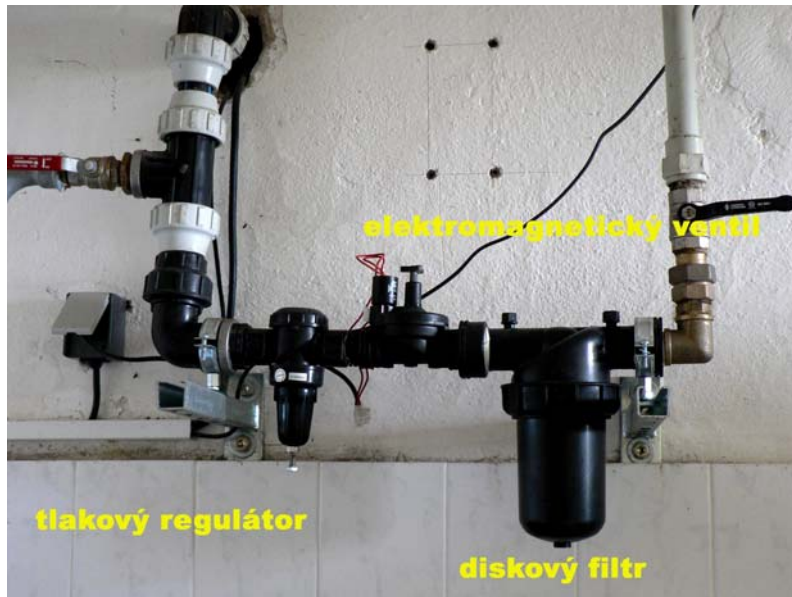
Novák, P., Vokřálová, J.: Vliv teploty v průběhu roku na mléčnou produkci dojníc. In.: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, Brno 19.12.2004, ISBN 80-86454-56-8, s. 34-37

Novák, P. a kol.: Vliv prostředí stájí na termoregulaci skotu. In.: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, Brno 19.12.2004, ISBN 80-86454-56-8, s. 29-33

West, J.W.: Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 86:2131–2144, 2003



Obr. 1 Závislost THI na teplotě a vlhkosti vzduchu (převzato z Armstrong, D. V. 1994)



Základní hydraulické prvky systému evaporačního ochlazování



Ukázka činnosti prostorového evaporačního systému v praxi.



Ukázka instalace systému  
v prostředí dojírny



System lze doplnit snímačem vlhkosti  
vzduchu, který při překročení nastavené  
hodnoty zablokuje mlžení. Omezí se  
tím vzniku pocitu dusna.