

## REAKCIA DOJNÍC NA VYSOKÉ TEPLoty PROSTREDIA

Jan Brouček, Vladimír Tančín, Michal Uhrinčat'

*Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra*

Z mnohých klimatických faktorov má na zvierací organizmus najväčší vplyv teplota vzduchu. V našom prípade nás zaujíma vysoká teplota, lepšie povedané, teploty nad horným okrajom termicky neutrálnej zóny. Pri pobyte v tomto prostredí sa zapájajú do činnosti termoregulačné mechanizmy (JOHNSON, 1987). Centrum systému je práve v hypotalame, ktorého príkazmi sa vyrovnáva a koriguje telesná teplota. Pobyt zvierat'a v prostredí s vysokou teplotou môže vyvolať porušenie homeostázy. Za vlastný stresový podnet sa pokladá zvýšenie telesnej teploty nad fyziologickú hodnotu, následkom porušenia rovnováhy medzi tvorbou a stratou tepla (KNÍŽKOVÁ, KUNC, 1995). Neuróny citlivé na teplotu odovzdávajú informácie do hypotalamu, ktorý ich triedi, integruje a pomocou ďalších mechanizmov vyvoláva fyziologické zmeny a zmeny správania nutné k udržaniu rovnovážnej bilancie tepla. Najznámejšie reakcie sú redukcia príjmu krmiva a premeny živín, zníženie úžitkovosti, zníženie pohybu, vyhľadávanie tieňa alebo vetra, zrýchlenie dýchania a prúdenia perifernej krvi, zvýšenie potenia (KOVALČIKOVÁ et al., 1984; MULLER et al., 1994 a). Najcitlivejšie sú laktujúce dojnice (KNÍŽKOVÁ et al., 1996). Pri dlhotrvajúcej nadmerne vysokej teplote ovzdušia dochádza k narušeniu termoregulácie a hypertermickej smrti.

V praxi sa často spomína pokles výroby mlieka, spôsobený vysokými teplotami (MIHINA et al., 1988) a zistenia prevažne amerických autorov, by to mohli potvrdiť. Tieto podmienky sa však s našimi dajú len ťažko porovnávať. Tam letné horúčavy trvajú aj niekoľko mesiacov, kdežto u nás to býva najčastejšie len niekoľko dní, respektíve týždňov. Preto sme sa podrobne zaoberali vplyvom vysokých teplôt na dojnice

### MATERIÁL A METÓDY

Ukutočnili sme dva experimenty, v prvom sme aplikovali dojniciam teplotu 33 až 34 °C pri relatívnej vlhkosti 40 až 60 % po dobu 72 hodín. Po ukončení expozície zostali zvieratá v klimatizovanom boxe ešte týždeň pri normálnej teplote 22 a 23 °C. V druhom experimente bola teplota riadená počítačom podľa skutočného termálneho režimu v nezateplených maštaliach. V noci od 22.00 h do 6.00 h bola teplota 23 °C, potom sa do 12.00 h postupne zvyšovala na 34 °C a na tejto hranici bola udržiavaná až do 18.00 h. Od 18.00 do 22.00 h teplota postupne klesala na 23 °C.

### VÝSLEDKY

#### **Permanentné pôsobenie vysokých teplôt**

Rektálna teplota sa po 24 h záťaže zvýšila vysoko signifikantne, elevácia pokračovala aj v treťom dni pokusu. Frekvencia dychu sa vysoko preukazne zvýšila už na 1. deň pokusu (z 37,4 na 85,2 dychov/min) a vzostup pokračoval ďalej. Najmenej bola ovplyvnená tepová frekvencia.

Dojivosť sa prvý a druhý deň stresu nepreukazne znížila o 5,2 a 8 %, vysoko signifikantne o 16,4 % na tretí deň pokusného obdobia. Na kľudovú hodnotu sa nádoj dostal až 5. deň obdobia po pokuse. Obsah tuku sa mierne zvyšoval, k signifikantnému

vzostupu došlo prvý deň po pokuse. Obsah bielkovín prejavil opačný trend. Obsah i množstvo sušiny boli najvyššie prvý deň po skončení záťaže.

Kravy reagovali na hypertermiu výrazným znížením príjmu objemových krmív, druhý deň poklesla spotreba sena a siláže o 21,4 % a 8,3 %, tretí deň o 37,3 % a 16,5 %. Príjem vody sa najviac zvýšil tretí deň (o 27,2 %). Najvýraznejší pokles živín z objemových krmív i celkovej krmnej dávky bol tretí deň pokusného obdobia.

Po 60. minútach záťaže sa zaznamenala lymfopénia a neutrofilia, ale 24 h po začiatku stresu sa zistila lymfocytóza a neutropénia. Výrazne sa znížil počet eozinofilov. Pomer lymfocytov k neutrofilom bol pri prvom sledovaní pokusného obdobia zúžený a registrovala sa monocytóza. Počas tepelnej záťaže sa signifikantne zvýšil obsah glykémie a kreatinínu, znižovala sa hladina celkových bielkovín. Nebielkovinový dusík reagoval vysoko signifikantne až po 72 h hypertermie. Koncentrácia neesterifikovaných mastných kyselín sa vysoko preukazne zvýšila po 24 h expozície a úroveň stúpala po celú dobu stresu. Maximálne elevácie sa zaevidovali v 72 h stresu a 24 h po jeho skončení. Hladina tyroxínu sa signifikantne znižovala až do konca záťaže.

### **Striedavé pôsobenie vysokých teplôt**

Rektálna teplota sa signifikantne zvýšila už po 12 h trvania stresu a tento vzostup sa udržal po celú dobu pokusu. Najvýraznejší vzostup frekvencie dychu sa zaznamenal prvý deň, frekvencia tepu sa mierne znížila.

Dojivosť a obsah tuku preukázali len mierne zmeny, obsah bielkovín sa signifikantne zvýšil až po pokuse. Obsah laktózy sa signifikantne zvýšil štvrtý a piaty deň pokusu, podobne aj obsah beztukovej sušiny.

V prípade živín z objemových krmív neboli signifikantné rozdiely. Najväčšia spotreba vody bola tretí a piaty deň záťaže.

Zmeny červeného krvného obrazu neboli významné. Počet leukocytov poklesol tretí a piaty deň záťaže, obsah lymfocytov sa v týchto dňoch signifikantne zvýšil. Na tretí deň záťaže došlo k neutropénii a piaty deň sa zaevidoval ďalší pokles. Obsah eozinofilov sa veľmi nemenil, vzostup nastal až v 5. deň. Pomer lymfocytov k neutrofilom bol počas záťaže rozšírený.

V hladinách glukózy a kreatinínu sa nezistili preukazné rozdiely. Štatisticky výrazné boli diferencie neesterifikovaných mastných kyselín. Ich obsah sa zvýšil už po 12 h a zvýšená hladina sa udržala až do konca záťaže. Výrazné zvýšenie, ale štatisticky nepreukazne sa zistilo pri hladinách kortizolu a inzulínu. Hormóny tyreoidy na striedanie teplôt reagovali len minimálne.

### **DISKUSIA**

Z uvedených údajov zo svetovej odbornej a vedeckej literatúry vyplýva, že vysoká teplota je negatívny faktor prostredia dojníc (SHULTZ, 1983). Je však zrejmé, že existuje rozdiel medzi stálou a trvalou teplotou a aj medzi dĺžkou expozície. Na základe výskumov realizovaných v našich podmienkach môžeme rozdiel medzi dôsledkami permanentného a striedavého vplyvu vysokých teplôt charakterizovať veľmi jednoznačne. Zatiaľ čo nepretržité vystavenie hypertermii počas 72 hodín malo zo dňa na deň negatívnejší dopad na trias, produkciu i krvné ukazovatele, striedavý teplotný režim v dĺžke piatich dní nemal zreteľnejší dopad na organizmus s výnimkou telesnej teploty, frekvencie dychu a obsahu neesterifikovaných mastných kyselín. Hodnoty sledovaných ukazovateľov dokázali, že striedavé pôsobenie vysokej a nižšej teploty nespôsobuje

dojniciam na rozdiel od permanentnej hypertermie výrazné narušenie homeostázy (FUQUAY,1981).

Nepretržité pôsobenie vysokej teploty predstavuje pre organizmus silnejšiu záťaž než striedavé pôsobenie (MULLER et al., 1994b). Preto je produkčný dopad výraznejší. Pri striedavej hypertermii dochádza pri nočnom ochladení k uvoľneniu a regenerácii biologických funkcií organizmu. Vhodným režimom vetrania respektíve optimálnou dispozíciou objektu sa dá výrazne obmedziť negatívne pôsobenie vysokých teplôt. Výhodné je použitie otvorených objektov, alebo maštali s kŕmením pod prístreškom.

## LITERATURA

- FUQUAY, J.W.: Heat stress as it affects animal production. J. Anim. Sci., 52, 1981, 164-174
- JOHNSON, H.D.: Bioclimate effects on growth, reproduction and milk production. World Animal Science, B5 H.D. Johnson (Ed.), Bioclimatology and the Adaptation of Livestock, Chapter 3, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, The Netherlands, 1987, 35-57
- KNÍŽKOVÁ, I. - KUNC, P.: Jak ochránit skot před letními vedry. Sborník z odborného semináře 29.8.1995, Nové trendy a poznatky v živočišné produkci, VÚŽV. České Budějovice, 1995, 46-49
- KNÍŽKOVÁ, I. - KUNC, P. - NOVÝ, Z.: Vyhodnocení účinku evaporačního ochlazování na změny teploty povrchu těla skotu s využitím termovize. Živoč. Vyr., 41, 1996, v tlači
- KOVALČIKOVÁ, M. - KOVALČIK, K. - MIHINA, Š.: Vztahy mezi sociálním zařazením kráv v skupině a jejich mléčnou užitkovostí. 1984, XXI, Vedecké práce VÚŽV v Nitře, 105-110
- MIHINA, Š. - BRESTENSKÝ, V. - SZABOVÁ, G.: Vplyv technológie dojenia a spôsobu ustajnenia na zloženie mlieka. Živoč. Vyr., 33, 12, 1988, 1087-1094
- MULLER, C.J.C. - BOTHA, J.A. - SMITH, W.A.: Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa. 1. Feed and water intake, milk composition. S.Afr. J. Anim. Sci., 24, 2, 1994, 49-55
- MULLER, C.J.C. - BOTHA, J.A. - COETZER, W.A. et al.: Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa. 2. Physiological response. S.Afr. J. Anim. Sci., 24, 2, 1994, 56-60
- SHULTZ, T.A.: Weather and shade effects on cow corral activities. J. Dairy Sci., 67, 1983, 868-873

## SÚHRN

Hodnotili sme dva spôsoby vysokotepelnej expozície dojníc, trvalé pôsobenie teploty 34 °C počas 72 hodín a striedavé pôsobenie, kedy denná teplota 34 °C postupne klesala až na nočných 23 °C. Rozdiel medzi dôsledkami permanentného a striedavého vplyvu vysokých teplôt na fyziologické ukazovatele možno charakterizovať veľmi jednoznačne. Zatiaľ čo nepretržité vystavenie hypertermii počas 72 hodín malo zo dňa na deň negatívnejší dopad na trias, produkciu i krvné ukazovatele, striedavý teplotný režim v dĺžke piatich dní nemal zreteľnejší dopad na organizmus s výnimkou telesnej teploty, frekvencie dychu a obsahu neesterifikovaných mastných kyselín. Dojivosť a zloženie

mlička mali v obidvoch prípadoch podobný trend, avšak oveľa výraznejší pri permanentnej teplote. To isté platí aj o spotrebe krmív a živín. Hodnoty sledovaných ukazovateľov dokázali, že striedavé pôsobenie vysokej a nižšej teploty nespôsobuje dojniciam na rozdiel od permanentnej hypertermie výrazné narušenie homeostázy.

#### SUMMARY

In the trial with permanent exposure the cows were housed in an air-conditioned box so that the temperature and relative humidity were maintained at 34 °C for a 72 h period. Milk yield decreased in all cows as follows: by 5,2 % on the first day, 8,0 % on the other day, 16,5 % on the third one. Eating was significantly decreased on the third stress day. The rumination was decreased during the whole period of the heat stress.

In the second trial a five-day comparative period with normal temperatures was alternated by five-days period with regulated temperature regime. The differences in milking capacity and milk composition between pre-xperimental and experimental period were statistically non-significant for all indices. Time eating was insignificantly shorter during the whole period and so was the time of rumination on the second to fourth days.

The values of the observed parameters show that the alternating exposure to higher and lower temperatures does not cause a significant disturbance of homeostasis contrary to the permanent hyperthermia.