

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008



TEHÉNNEDVESÍTÉSES HŐSTRESSZMÉRSEKLÉS, MÓDSZEREK, HATÉKONYSÁG

Bak János, Pazsiczki Imre

FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Állattartás és Takarmányfeldolgozás Gépesítése Főosztály,
2100 Gödöllő, Tessedik Sámuel u. 4.

bakfmmi@fvmmi.hu

Összefoglalás

A tehénnedvesítéses hőstressz-méréselési módszerekkel kapcsolatos főbb megállapításaink pontokba szedve a következők:

- a tudomány mai állása szerint, *az a hatékony tehénnedvesítési rendszer*, mely ciklikusan és automatikus vezérléssel működik, csak a tehén hát- és farfelületén képez nedves felületet, és mozgó levegővel (ventilátorral) van kombinálva,
- ha a hőstresszt csak mérsékeljük, akkor a kedvezőtlenül magas környezeti hőmérséklettel kapcsolatos termelési veszteségeinknek csak egy részétől szabadulunk meg. Keresnünk kell tehát, *a tehenhűtés és a gazdaságosság szempontjából egyaránt hatékony tehenhűtési módszereket*, melyekkel nem csak mérsékelhetjük a nyári meleggel kapcsolatos termelési veszteségeket, hanem azokat meg is szüntethetjük.
- *a ventilálás nélküli tehénnedvesítés* kevésbé hatékony hőstresszméréselési módszer, mint a ventilálás és tehénnedvesítés együttesen,
- ha a tehénnedvesítésre szánt vizet nagy nyomáson, kis vízszállítású, ködképző fúvókán juttatjuk át ventilátorral a tehén körüli levegőbe, akkor *a porlasztott víz* olyan gyorsan elpárolog, hogy a ködszerű vízpára a levegőt hűti, a tehénfelületet közvetlenül nem,
- *a hatékony tehénnedvesítés lényege*, hogy szórófejjel benedvesítjük a tehén hátát, majd megállítjuk a permetezést, hogy a víz el tudjon párologni, a következő permetezés kezdetéig. Azzal hűtjük a tehenet, hogy bevezesítjük a tehén hátát, és ventilátorral segítjük a víz elpárolgását. Az elpárolgó víz hőt von el a tehén felületéről. Tehénnedvesítéskor, tehát a tehenet vízzel valamint légáramlással hűtjük, és nem a tehenet körülvevő levegő hőmérsékletét csökkentjük.

Kulcsszavak: tehénnedvesítés, hőstressz, ventilálás, tehenhűtés

Cow water sprinklers for animal welfare purpose with ventilation, methods and effectiveness

Abstract

There are methods available that can alleviate cow's heat stress by sprinklers and fan cooling. These were proved by us with the following main results:

- according the latest stage of scientific knowledge, the *effective sprinkling and fan system* operates with time interval sprinkling and with automatic controlling, wets the cow's backs to the skin, and this combines with forced air movement,
- when we reduce heat stress we only spare some part of production loss caused by high ambient air temperature. We have to seek the *cow cooling methods with high effectiveness* not only in cooling but in economy as well, which not only reduce heat stress but spare all loss caused by high ambient temperature.
- *sprinkling cow without fan cooling* is less effective heat stress reducing method than sprinkling cow and fan cooling together,



- when we disperse the cow cooling planned water on high water pressure in a fog nozzle, and these fine droplets of water are blown down the cow's body by fan, the *very fine water droplets* evaporate so quickly, that the water fog cools the surrounding air but does not cool directly the cow's surface,
- *the root of effective cow sprinkler and fan cooling system*, that the large droplets wet the cow's hair coat to the skin, and that time the sprinkling is stopped, after that the water evaporates from cow's surface before the next sprinkling depart. This system cools the cow so way first wets the cow's back and then the water evaporation is helped by ventilation. The evaporating water droplets use energy from cow's surface. At the cow's sprinkling and fan cooling system cow is cooled by water and air movement but the surrounding air's temperature is not reduced.

Keywords: cow water sprinkler, heat stress, fan cooling, cow cooling

Irodalmi áttekintés

Szakirodalmi megállapítások szerint, a *hőstressz negatív hatásait mérséklő módszerek lehetnek*: takarmányozással kapcsolatos módszerek, a tehénkörnyezet módosításán alapuló módszerek. Tapasztalatainkra és üzemi megfigyeléseinkre alapozva a két módszert termelési hatékonyság szempontjából összehasonlítva megállapítható, hogy a takarmányozással kapcsolatos módszerek bár igen hasznosak, relatíve kis hatékonyságúak, a tehénkörnyezet módosításán alapuló módszerekhez képest.

Irodalmi források szerint, *a tehénkörnyezet módosításán alapuló hőstresszmérséklési módszerek az alábbiak*:

- nap sugárzási hőátadásának csökkentésén alapuló módszer, a *tehénárnyékolás*,
- vezetésezes hűtés vízzel (*tehénfürdetés, tehénzuhanyozás*),
- áramlásos hűtés levegővel (a tehén hőleadásának segítése *tehénhűtő ventilátorral*),
- a tehén testfelületének *permetezésével*, locsolásával,
- *az istállói légcseres fokozásával*,
- ún. *párolgató hűtéssel*, az istállói levegő páratartalmának növelése, nagy nyomású ködképzővel.

Erős hőstressz állapotban a tehén arra kényszerül, hogy elérhető (összes) energiaforrását a számára váratlan, szokatlanul erős és tartós hőinger leküzdése érdekében módosítsa, miközben károsodhatnak a benne zajló szaporodásbiológiai folyamatok és károsodhat az immunrendszer működése is. A hőstressz tehát kedvezőtlen állatjólétet jelent.

A tehénnedvesítés, mint a tehénhűtés egyik formája, a hőstressz kedvezőtlen állatjóléti hatásainak mérséklésére szolgál.



A tehén hőstresszre (a hőség) adott válasza lehet: - viselkedés-változás, - élettani (fiziológiás) változás. Megfigyeltük, hogy a tehén, hőstressz (a hőség) okozta *viselkedés-változása* lehet:

- a tehén többet álldogál a szokásosnál,
- a tehén árnyékos és huzatos helyeket keres mozgáskörletén belül,
- a tehén nyitott szájából folyik a nyál,
- a tehenek az itató köré csoportosulnak és a szokásosnál több vizet, és a szokásosnál sűrűbben isznak.

A tehén, hőstresszre (a hőség) adott egyik élettani válasza, *a test „lázás” állapota*. Ha nincs hőstressz, a tehéntest maghőmérséklet napi változása 38,5–39 °C közötti (amely egyben hőegyensúlyi állapot, fiziológiás változás, és hőstresszmentes állapotot jelez).

Anyag és módszer

A téma keretében összegyűjtöttük és rendszereztük azokat a kutatási eredményeinket, amelyek az elmúlt 2 évben az MGI-ben születtek, és a természetes szellőzésű istállóban a tehenedvesítéshez kapcsolódnak, továbbá feldolgoztuk a hozzáférhető külföldi (főleg angol nyelvű) irodalmi forrásokat.

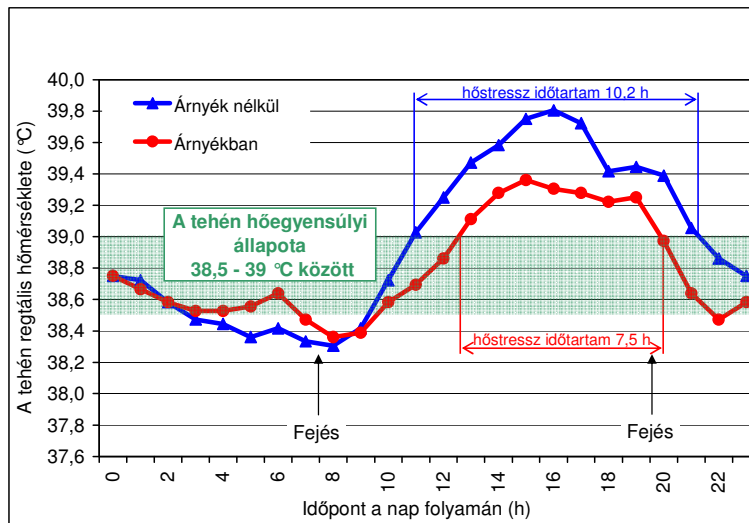
Vizsgálati helyek: az MGI Fejőgép Laboratóriuma, valamint hőstressz-méréselési, tehenedvesítési megoldásokat alkalmazó nagyüzemi tehenészetek, Kazsok, Bicsérd, Pélpusztá, Pápa, Dalmand.

A vizsgálatok során felhasznált műszerek:

- Hidrostick 87103 hőmérséklet- és páratartalom-mérő,
- Kestrel 4000 Pocket Weather Tracker, hőmérséklet-, páratartalom- és légsebességmérő, valamint adatgyűjtő,
- lázmérő,
- TFA 31.1102 infrás felületi távhőmérő,
- TESTO 435-2 hődrótos légsebességmérő és adatgyűjtő,
- Malvern 2600C lézeres részecske-méret analízátor.



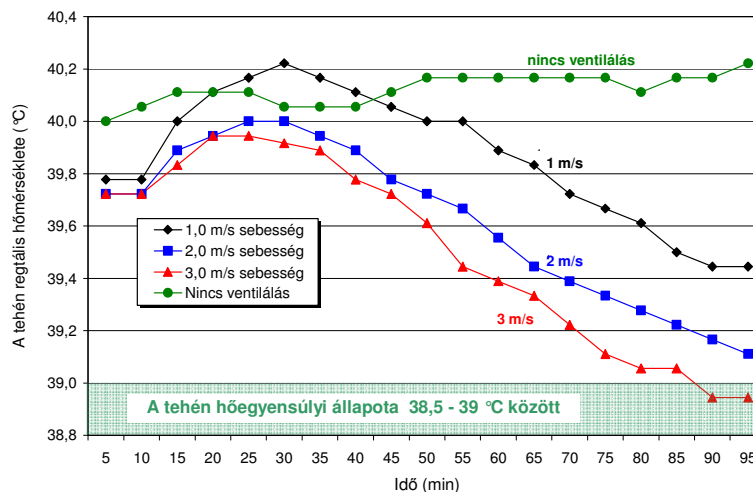
Eredmények és értékelés



1. ábra: A hőstressz mértékét kifejező rektális hőmérséklet változása a nap folyamán, árnyékban lévő teheneknél, valamint árnyék nélküli helyen lévő nedvesített teheneknél

Figure 1. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in shade, while soaked cows in sunshine

Az 1. ábrán lévő adatokból megállapítható, hogy az árnyék, hatásosabb hőstresszmérséklő eszköz, mint az árnyék nélküli tehennedvesítés.

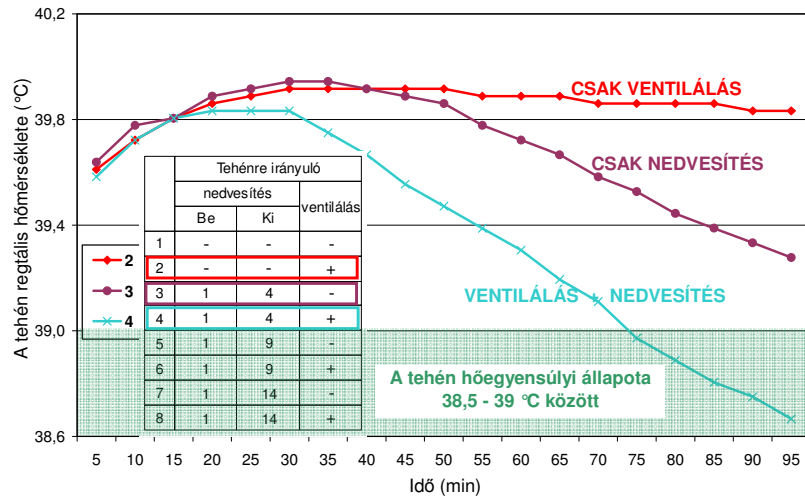


2. ábra: A hőstressz mértékét kifejező rektális hőmérséklet változása az idő függvényében, különböző sebességű ventilált légáramlás hatására, árnyékban lévő-, nem nedvesített teheneknél

Figure 2. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in shade and with different ventilated air speed

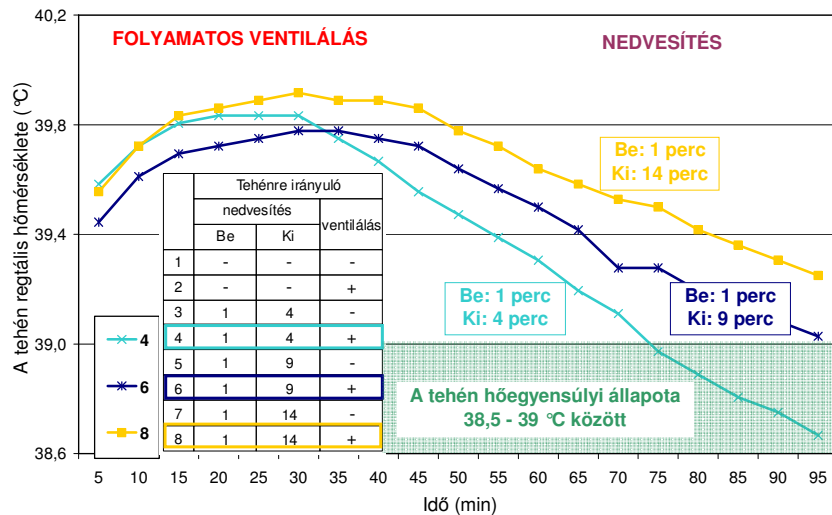


A 2. ábra adatai alapján kimondható, hogy a tehén rektális hőmérséklete annál inkább csökkenthető, minél nagyobb sebességű a tehénre irányuló egyirányú ventilált légáramlás.



3. ábra: Napárnyékban lévő teheneknél, önmagában a tehénre irányuló ventilálás, önmagában a tehénnedvesítés, valamint a tehénre irányuló ventilálás és tehénnedvesítés együttes hatása a tehenek testhőmérsékletére

Figure 3. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in shade and with ventilation, with water sprayed, with ventilation + water sprayed



4. ábra: Napárnyékban lévő teheneknél, a tehénre irányuló ventilálásnál, azonos ideig tartó tehénnedvesítés, valamint a különböző ideig tartó nedvesítés nélküli idő, együttes hatása a tehenek testhőmérsékletére

Figure 4. Changes in time of cow's rectal temperature expressing heat stress value, while cows in ventilated shade and equal water sprayed time interval, with different spraying off time



Következtetések és javaslatok

Következtetéseink, javaslataink, pontokba szedve a következők:

- a tudomány mai állása szerint, *az a leghatékonyabb tehénnedvesítési rendszer*, mely ciklikusan és automatikus vezérléssel működik, csak a tehén bőrfelületén képez nedves felületet és mozgó levegővel (ventilátorral) van kombinálva,
- ha a hőstresszt csak mérsékeljük, akkor a kedvezőtlenül magas környezeti hőmérséklettel kapcsolatos termelési veszteségeinknek csak egy részétől szabadulunk meg. Keresnünk kell tehát, *a tehénhűtés és a gazdaságosság szempontjából egyaránt hatékony tehénhűtési módszereket*, melyekkel nem csak mérsékelhetjük a nyári meleggel kapcsolatos termelési veszteségeket, hanem azokat meg is szüntethetjük.
- *a ventilálás nélküli tehénnedvesítés* kevésbé hatékony hőstresszmérséklési módszer, mint a ventilálás + tehénnedvesítés együttesen,
- *a ventilálás + tehénnedvesítés* hatékonyabb, ha a tehén környezetében a ventilálási sebességet növeljük,
- optimális, *a 2-3 m/s sebességű* folyamatos tehénre irányuló egyirányú *ventilálás*, ha az periodikus tehénnedvesítéshez kapcsolódik,
- hatékonyabb a periodikus tehénnedvesítés + tehénre irányuló ventilálás, ha a *nedvesítési KI idő* rövidebb, és ha optimális a ventilálás sebessége,
- a tehénnedvesítés és tehénre irányuló ventilálás tehénhűtési hatékonysága a nedvesítési KI idő módosításával, *(fúvóka cserével)* változtatható,
- minél több vizet locsolunk a tehénre és minél sűrűbben (minél rövidebb szárítási idővel), valamint minél több levegőt és minél nagyobb sebességgel fújatunk a tehénre, annál *nagyobb a tehénhűtőhatás*,
- *önmagában a tehénlocsolással* hatékonyabb tehénhűtés valósítható meg, mint önmagában a tehénre irányuló ventilálással,
- ha a tehénnedvesítésre szánt vizet nagy nyomáson, kis vízszállítású, ködképző fúvókán juttatjuk át ventilátorral a tehén körüli levegőbe, akkor *a ködözött víz* olyan gyorsan elpárolog, hogy a ködszerű vízpára a levegőt hűti, a tehénfelületet közvetlenül nem,



- *a jó tehénedvesítés lényege*, hogy szórófejjel benedvesítjük a tehén hátát, majd megállítjuk a permetezést, hogy a víz el tudjon párologni, a következő permetezés kezdetéig. Azzal hűtjük a tehenet, hogy bevizesítjük a tehén hátát, és ventilátorral segítjük a víz elpárolgását. Az elpárolgó víz hőt von el a tehén felületéről. Tehénedvesítéskor, tehát a tehenet vízzel valamint légáramlással hűtjük, és nem a tehenet körülvevő levegőt hűtjük.
- *a szabadban lévő etetőhelyeken* először árnyékoljuk a teheneket, a jászolt, csak azután locsoljuk, nedvesítjük a teheneket. Itt ventilálni nem igen lehet, de mód van a tehénárnyékolásra és a tehénedvesítésre.

Eddigi hőstresszmérséklési *helyel kapcsolatos* tapasztalatainkat a következő *elvekben* foglaltuk össze:

- először is ott hűsük a teheneket, ahol legnagyobb a hőstressz (legmagasabb a HPI index, amelyhez levegő hőmérséklet és páratartalom mérések előzetes elvégzése szükséges),
- azután ott hűsünk, ahol azt akarjuk, hogy a tehenek a legtöbb időt töltsenek,
- végül ott hűsünk, ahol a tehenek ténylegesen a legtöbb időt töltik.

Ahhoz, hogy el tudjuk dönteni, *hol és mikor nedvesítjük egy adott tehénészlet teheneit*, tapasztalataink szerint választ szükséges adnunk, az alábbi, hőstresszmérsékléssel kapcsolatos stratégiai kérdésekre:

- Hatékony-e az istálló természetes szellőzése?
- Szükséges-e az elővárákózó hűtése?
- Szükséges-e az utóvárákózó hűtése?
- Szükség van-e, - a tejelő és szárazon-álló tehenek napsütés elleni védelméhez -, árnyékolókra?
- Hűsük-e az etetőteret?
- Szükség van-e kiegészítő, nyári-, mesterséges légcserére?
- Használjunk-e párologtató hűtést?

Tapasztalataink szerint, a tehénhűtő ventilátoros permetező hűtés éjszakai alkalmazása is indokolt lehet, mivel:

- a hőség hatásaként a hő akkumulálódik a tehén szervezetében, mint testhőmérséklet-emelkedés,
- éjfél körül van a napi tehén-testhőmérséklet ingadozás maximuma,
- éjszaka is érdemes a ventilátorokat használni, egészen a környezeti hőmérséklet mintegy 20°C-ra való csökkenéséig.



Üzemi tapasztalataink szerint, a tehénnedvesítéssel kapcsolatos gond lehet, ha például az etetőtéren, a nedvesítés hatására a tehén szőrfelületén megfolyik a víz, a felsőtestről a víz a tőgyre folyik. Evés után a tehén pihenni megy a pihenőboksza, és ott a nedves tőgyfelületére fekszik, amely így a *tőgygyulladás várható kiindulópontja*.

Gond lehet továbbá, ha a nedvesítéssel a tehénfelületre jutó víz az előzőnél is több, akkor a víz a tehén lábain lefolyik a padozatra. A padozaton és tehénlábón lévő víz a *lábmegbetegedés várható kiindulópontja*.

Irodalomjegyzék

- Armstrong, D.V.* (1993): Environmental modifications to reduce heat stress. Western Large Herd Management Conference. Las Vegas, Nevada, 7.
- Armstrong, D.V.* (1994): Symposium: Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.*, 77. 2044-2050.
- Armstrong, D.V.* (1999): Heat stress management in freestall barns in the western U.S. Western Dairy Management Conference. Las Vegas, Nevada, 8-10 April, 87 - 98.
- Bak J., Barkóczy T., Fenyvesi L., Pazsiczki I.* (2007): Tehénistállók tartástechnológiai korszerűsítésének követelményei. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmány Gödöllő, MGI /1.
- Bak J., Pazsiczki I.* (2002): Tehénistállók klímajellemzői és befolyásolási lehetőségeik. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmány Gödöllő, MGI 2002/1.
- Bray, D.R., Bucklin, R.A.* (1997): Recommendations for cooling systems for dairycattle. Fact Sheet DS-29. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida, 5.
- Brouk, M.J., Smith, J.F., Harner III, J.P.* (2001): Freestall barn design and cooling system. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Kansas, USA, 1.
- Bucklin, R.A., Turner, L.W., Beede, D.K., Bray, D.R., Hemken, R.W.* (1991): Methods to relieve heat stress for dairy cows in hot, humid environments. *Appl. Eng. Agric.*, 7. 2. 241-247.
- Hamer, J.P., J.G. Smith, M. Brook, J.P. Murphy* (1999): *Sprinkler Systems for Cooling Dairy Cow at a Feed Line*. Kansas State University MF-2401. July
- Hayasaka, K., Yamagishi, N.* (1990): Behavioral responses of lactating Holstein cows to rising indoor air temperature in Hokkaido, Jap. *J. Zootech. Sci.*, 61. 8. 690-694.



- Hillman, P.E., Lee, C.N.* (2002): Field test of a new cooling system for dairy cows in a freestall facility. ASAE Paper No. 024065. St. Joseph, Mich: ASAE
- Hillman, P.E., K.G. Gebremedhin, D. Aneshansley, and A. Landers* (2000): Design of a new cooling system for dairy cows in freestall facilities. ASAE Paper No. 004110. St. Joseph, Mich: ASAE
- Hillman, P.E., Willard, S., Lee, C.N., Kennedy, S.D.* (2003): Efficacy of a vaginal temperature logger to record body temperatures of dairy cows. ASAE Paper No. 034011. St. Joseph, Mich: ASAE
- Igono, M.O., B.J. Steevens, M.D. Shanklin, and H.D. Johnson* (1985): Spray cooling effects on milk production, milk, and rectal temperatures of cows during a moderate temperature summer session. *J. Dairy Sci.*, 68. 4. 979-985.
- Igono, M.O., H.D. Johnson, B.J. Steevens, G.F. Krause, and M.D. Shanklin* (1987): Physiological, productive, and economic benefits of shade, spray, and fan system versus shade for Holstein cows during summer heat. *J. Dairy Sci.*, 70. 5. 1069-1079.
- Lin, J.C., B.R. Moss, J.L. Koon, C.A. Flood, R.E.C. Smith, III. K. A. Cummins, D.A. Coleman* (1998): Comparison of various fan, sprinkler, and mister systems in reducing heat stress in dairy cows. *Appl. Eng. Agric.*, 15. 2. 177-182.