

MAGAS HŐMÉRSEKLET HATÁSA A BAROMFI TERMELÉSÉRE

A madarak állandó testhőmérsékletű (homoioterm) állatok, az az testhőmérsékletük bizonyos határon belül független a környezeti hőmérséklettől. A testhőmérséklet fenntartását a fizikai és kémiai hőszabályozó rendszer végzi. A homoioterm állatok sem képesek azonban belső hőmérsékletük végtelen szabályozására.

Ha a madarak belső hőmérséklete elér egy meghatározott alacsony, vagy magas értéket, akkor elvesztik hőszabályozó-képességüket, és hirtelen lecsökken, illetve megemelkedik a maghőmérsékletük. E két szélső pont között beszélhetünk csak homoiotermiáról. Az optimális testhőmérsékleti tartományok nem szimmetrikusan helyezkednek el a fagyhalál (15-23 °C) és a hőség (47°C) között (Freeman, 1983), hanem viszonylag közel esnek a felső letális hőmérséklethez, mert így a testhőmérséklet elég magas ahhoz, hogy lehetővé tegye az életműködések jó hatásfokát, megfelelő gyorsaságát (Kiss, 1988). Ez az aszimmetrikus elhelyezkedés magyarázza, hogy a túlmelegedés ellen hevesebben védekezik a szervezet (Molnár, 1989).

A hőmérsékleti komfort zónában tartott madár igen kevés energiát fordít a hőszabályozásra. A komfort zóna alsó és felső határértéke függ a baromfifajtától, a fajtától, a madár korától, a kondíciótól, a tollruha zártságától stb. A komfort zónánál alacsonyabb hőmérsékleten a hőtermelő, annál magasabb hőmérsékleten a hőleadási folyamatok (közvetlen hőleadás: sugárzás, áramlás, vezetés, közvetett vagy evaporációs hőleadás) válnak uralkodóvá. Melegben, 30°C felett, a hő leadása túlnyomórészt (70-90%-ban, Romijn, 1966,

Molnár, 1990) evaporációval, a víz testfelületről vagy a légző traktus hámbján keresztül történő elpárolgotatásával megy végbe. Egy gramm víz elpárolgotatásával a szervezetből 2,4 kJ hő távozik.

A baromfi hőszabályozó rendszer jelentős mértékben eltér az emlősökétől. Nincsen ugyanis verejtékmirigyük, és tollazatuk révén is csak kevesebb hőt képesek sugárzással és konvekcióval a bőrükön keresztül leadni. A légzsákokból és a tüdőből történő fokozott ventilációs párolgotatás (lihegés) hozza létre az evaporációs hőleadást. A párolgásos hőleadás annál hatékonyabb, minél alacsonyabb a levegő relatív páratartalma (Romijn és Lokhorst, 1966, Molnár 1990.) Melegben a madarak légvételének száma 4-6-szorosára nőhet (Kerstens, 1964; Hutchinson, 1954).

A hőstressz hatása a termelésre, a termék minőségére

A hőstressz közvetlenül (pl. termelési paraméterek, elhullás) és közvetetten (fokozottabb érzékenység az egyéb stresszorokra: takarmányellátás, telepítési sűrűség, mozgatás stb.) befolyásolja a termelést, a termék minőségét.

Takarmányfogyasztás, takarmányértékesítés

Magas hőmérséklet hatására a tyúkfélékben **visszaesik a takarmányfelvétel**, tojótyúkoknál 30°C-on akár 30-35%-kal is csökkenhet a 20-22°C-on mért értékhez viszonyítva (Ota, 1966., Jack és Reviers, 1973). A nagytestű fajták takarmányfogyasztását erősebben befolyásolja a hőmérséklet ingadozása, mint a kisebb testűekét (North, 1982). A ludak takarmányfelvétele, ellentétben a házityúkkal, nem csökken a meleg hatására (Molnár, 1999.).

Magas hőmérsékleten, igaz csak kis mértékű takarmányfogyasztás csökkenés esetében **javul a tyúkok takarmányértékesítése** (Romijn és Lokhorst, 1966.). Ennek mértéke a különböző fajtáknál eltérő.

Tojástermelés szempontjából a White Leghorn-é javul, a New Hampshire-é számottevően romlik 18-32°C között. Súlygyarapodás tekintetében kisebb közöttük az eltérés (Huston és mtsai., 1957., Huston és Jones, 1957).

Súlygyarapodás, testösszetétel

A huzamosabb ideig tartó alacsony takarmányfogyasztás közvetlen következménye a **súlygyarapodás** 10-15%-kal való **visszaesése**.

Hosszú ideig tartó hőstressz (32°C-nál magasabb környezeti hőmérséklet) következményeként megváltozik a testösszetétel, csirkékénél általában **csökken a test fehérje-, és nő a zsírtartalma**. A megnövekedett zsírbeépülés feltehetőleg egy adaptációs folyamat következménye, ugyanis a zsír oxidációjából nagyobb mennyiségű anyagcsere-vízhez jut a szervezet, mint más szerves vegyületek oxidációja révén

(Esmail, 2001.). A pekingi kacsa húsmi-nőségét is rontotta a magas hőmérséklet, ellentétben a mulardkacsával (Kumst és mtsai., 1996.). A hőstressz következményeként vágóhídi feldolgozáskor **gyakori a bőr repedése, a vér visszamaradása az izomban** és ennek következtében **a sötét elszíneződés** (Esmail, 2001.).

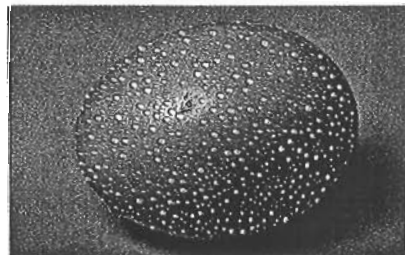
Tojástermelés, a tojás minősége

A házi tyúk tojástermelése 27-29°C-ig nem csökken lényegesen, ha azonban a hőmérséklet tovább emelkedik, a takarmányfogyasztás csökkenése olyan mértékű lesz, hogy ez a tojáshozam meredek, 8-30%-os mértékű zuhanáshoz vezet (Kakuk, 1981, Petersen és mtsai., 1976, Esmail, 2001). A kisebb takarmányfelvétel mellett szerepet játszik ebben **az ovipozíciók közötti intervallum akár egy órával történő megnövekedése is** (Nordstom, 1970., Miller és Sunde, 1975.). Ezzel az ovipozíció hamarabb tolódik el a késő délutáni órákra, amikor a tyúkok általában nem tojnak, és így egy-kétnapos szünetet tartanak. A magas hőmérséklet iránti érzékenységben fajták közötti eltérés is kimutatható. Kánikulában (32°C) a White Leghorn termelése 5, a New Hampshire tojáshozama 20, a White Plymouth Rock-é 20-50%-kal csökkent (Huston és mtsai., 1957).

Régi megfigyelés, hogy a nyári forróság következtében **kisebb tojásokat tojnak** a baromfifélék. A tyúktojások tömegében 5-6 g, a pulykatojásokéban 10-11 g, a lúdtojások súlyában 10 g a változás (Ota, 1966., Kohne és Jones, 1975., Molnár 1989.). A hőmérséklet emelkedésének (16-ról 32°C-ra) hatására a New Hampshire tojások súlya csökkent a legkevésbé a White Leghorn és a White Plymouth Rock tojásaihoz képest (Huston és mtsai., 1957).

Az akut hőstressz alapvetően befolyásolja **a női ivarszervek működését**. A hőleadás gyorsítására megnő a perifériás véráramlás, aminek követ-

keztében 17-25%-kal csökken a hasüregi szervek, így az ivarszervek vérellátása is (de Andrade és mtsai., 1977.). Ennek következménye a **kisebb súlyú és kevesebb összlipid-tartalmú tojássárgája** (van Kampen, 1983.). Régi tapasztalat, hogy kánikulában megnő az **abnormális alakú tojások** száma, emiatt is megváltozik a tojásindex értéke (Molnár 1989). Magas hőmérséklet hatására **csökken a tojás héj vastagsága és törési szilárdsága** (Freeman, 1983., Molnár 1989). Ezt az okozza, hogy a meszes tojás héj felépítéséhez szükséges alapanyagok (kalcium és karbonát ion) nem állnak rendelkezésre a szükséges mennyiségben. A hőstressz által kiváltott szapora légzés miatt csökken a vérben a széndioxid parciális nyomása (Kohne és Jones, 1975., Freeman, 1983) és a vér pH megtartá-



sa érdekében gátolt a hidrogén-karbonát ion visszaszívása a vesében. A hidrogén-karbonát ürítése addig tart, amíg a vér pH el nem éri a fiziológias szintet (Bálint, 1981). E folyamat következtében csökken a vérplazma hidrogén-karbonát tartalma, ami a héjvastagság és -szilárdság csökkenéséhez vezet. A vér sav-bázis egyensúlyának megváltozása befolyásolja a kalcium-forgalmat is a vérplazma kalciumion tartalmát szabályozó hormonrendszereken, a kötött és ionos állapot közti egyensúly befolyásolásán keresztül (Hurwitz, 1978.). Hidrogén-karbonát és magnéziumion szükséges például a kalciumnak a bél és a méh (héjmirigy) szövetein keresztül végbemenő aktív transzportjához is (Nys és de Laage, 1984.). Odom és

mtsai. (1986) szerint a széndioxid parciális nyomása befolyásolja a kalcium beáramlását az uterus szöveteibe.

Termékenység

Régóta ismert a hőstressz hatására kialakuló alacsony termékenység. A hőstressz termékenységre gyakorolt hatását is befolyásolja a faj, fajta. Ez a hatás gúnámál kisebb mértékű, mint a kakasnál, ill. könnyebb fajtáknál kevésbé csökken a termékenység, mint a nehezebbeknél. A rosszabb termékenységet elsősorban a **hímivarú állatok akár 50%-kal csökkenő spermatermelésének** és a **párási aktivitás lanygulásának** tulajdonítják. A spermatermelést ugyanis jelentősen befolyásolja a herék hőmérséklete. Kánikulában megemelkedik a herék hőmérséklete egyrészt a test általános felmelegedése miatt, másrészt azért, mert a hiperventilláció következtében kialakult felületes légzés során a légzásokban nem cserélődik ki megfelelő mértékben a levegő, ezért az felmelegszik. A hímek mellett a **tojók szerepére** is felhívják a figyelmet azok a vizsgálatok, amelyekben a tyúkokat érte a hőstressz és a kakasokat nem (Clark és Sarakoon, 1967., Jack és Reviers, 1979). Ebben az esetben is nagymértékben csökkent a termékeny tojások száma, amit a petesejt érésének zavara válthat ki.

A hőstressz mérséklésének lehetőségei

Tartástechnológiai lehetőségek

Az istállót úgy célszerű építeni, majd működtetni, hogy egyrészt megakadályozzuk a többlet hő, sugárzás bejutását valamint feltorlódását az istállóban, másrészt segítsük az állatokat abban, hogy kánikula idején könnyen adhassanak le hőt környezetüknek. Az istállót érő **közvetlen**

napsugárzás intenzitása mérsékelhető, ha az épületet nagylombú fák árnyékolják és fűvesített a köztük lévő terület. Igen hatékony védelmet nyújt a napsugárzás ellen a tető fehérre festése (ezzel akár 3-8°C-kal lesz alacsonyabb a belső hőmérséklet), a tető szigetelése (10 cm vastag üvegyapot réteggel 4-5°C-kal mérsékelhetjük az istálló hőmérsékletét). A baromfi hőleadását segíti és a madarak között a hőtorlódást megakadályozza a **minimum 2m/sec légsebességű ventiláció**. A madarak szintjén képződő többlet hő mennyisége kisebb lesz mélyalmos tartásban, ha az **alom vastagsága** 3-5 cm-nél nem nagyobb (betonpadozat kellemes hűsítő hatása) valamint **ülőrudak** használatával, továbbá a **belső tér tagolásával is. Ketreces tartásnál** arra kell törekedni, hogy semmi ne akadályozza a légmozgást, a ketrec teteje és az istálló teteje között pedig legalább két méter távolság legyen.

Az istálló belső hőmérséklete kb. 5°C-kal csökkenthető a **tető locsolásával**. Ennek előnye, hogy a belső tér relatív páratartalmát nem növeli meg nagymértékben. Száraz időszakban, amikor a relatív páratartalom nem haladja meg a 70%-ot, alkalmazhatjuk a **belső párást**. Ekkor a belső légtérbe történik a vízcseppek kipermetezése. A cseppméret 10-15 µm-nél ne legyen nagyobb, mert csak így biztosítható, hogy még a légtérben elpárologjon a vízcsepp, és ne nedvesítse az almot. A ventilátorral összekapcsolt hűtőpad használata is csak száraz meleg időszakban javasolt.

Hívős, tiszta ivóvízzel nemcsak a megnövekedett vízszükségletet elégíthetjük ki, hanem segítjük az állatok hőleadását és javíthatjuk a takarmányfelvételt (15-18°C-os víz itatásával 5-10%-kal javul a takarmányfelvétel.) Kánikulában 20-25%-kal nagyobb itató hosszra, vagy ennyivel

több itató szelepre van szükség.

Takarmányozási lehetőségek

Az előzőekből látható, hogy a hőstressz okozta takarmányfelvétel csökkenés milyen károkat okoz a termelésben. Tehát két feladatunk van: egyrészt növelni a takarmányfelvételt, másrészt olyan takarmányt etetni, ami fedezi az állatok aktuális táplálóanyag szükségletét. A takarmányfelvételt javíthatjuk, ha **késő este vagy kora reggel etetünk**. Ekkor a madarak étvágya nagyobb, továbbá elkerülhetjük, hogy az emésztéssel együtt járó belső hőtermelés, ami az etetés után 2-4 órával jelentkezik, a forró napszakokra essen. Javul a takarmányfelvétel azáltal is, ha **granuláljuk a takarmányt**, illetve ha a **szénhidrát meghatározott hányadát zsírral helyettesítjük** (8%-ig). A zsírkiegészítés ízletesebbé is teszi a takarmányt és kisebb a hőnövelő (specifikus dinamiás) hatása, mint a szénhidrátoknak vagy a fehérjéknek.

A keveréktakarmány összeállításakor a takarmányfelvétel függvényében kell azt koncentrálni. Az energia pótlására a zsírkiegészítés javasolt. (Az anyagcsere vizsgálatok alapján azt is figyelembe kell venni, hogy nyáron kisebb az energiaszükséglet, mint télen.) Az aminosav szükséglet kielégítésére **aminosavakat** és ne fehérjét adjunk, ugyanis a fehérjéknek igen nagy a hőnövelő hatásuk. A baromfitápok **ásványianyag- és vitamintartalmának növelése** is javasolható a meleg nyári hónapokban a csökkent takarmányfelvétel miatt bekövetkező relatív vagy abszolút hiányok kialakulásának megakadályozására. A vitaminok közül hőstressz idején hasznos lehet a **C- és E-vitamin** kiegészítés. A **szódabikarbóna** bekeverésével pótoljuk a lihegéssel elvesztett karbonát iont, valamint stimuláljuk a vízfelvételt, ami a testhőmérséklet csökkentésében játszik fontos szerepet.