

## Újabb szempontok a legeltetéses állattartás értékelésében

Nagy Géza

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar,  
Vidékfejlesztési és Funkcionális Gazdálkodási Intézet, Debrecen  
nagyg@agr.unideb.hu



### ÖSSZEFOGLALÁS

*Ez a szakirodalmi tanulmány a szakmai körökben talán kevésbé ismert „nádas csenkesz toxikózis” kórtörténetét mutatja be, amely – ha nem sikerült volna megoldani a problémát – a legeltetéses állattartás egyik gátjává válhatott volna.*

*A másik nagy témakör, a takarmányok- és állati termékek minősége, korunk nagyon aktuális témájának nevezhető, tekintettel arra, hogy fontos humán egészségügyi vonatkozásai is vannak.*

*A gyepeken termelt állati termékek kedvező vitamin-, zsír- és zsírsav tartalma, illetve kedvező zsírsav összetétele több gazdasági állatfaj (szarvasmarha, sertés, baromfi) és többféle állati termék (tej, vaj, hús, tojás) esetében bizonyítást nyert.*

**Kulcsszavak:** gyepek, fűsiló, réti széna, állati termékek, vitaminok, zsírsavak

### SUMMARY

*The first part of this review papers presents the history of tall fescue endophyte toxicosis, which used to be a real constraint on grazing beef industry in southern US. The second part reviews some up-dated scientific publications, dealing with vitamins, fats and fatty acids in grass, grass products as well as in animal products produced on these feedstuffs. The papers cited prove that inclusion of grass or conserved (hay, silage) grass in the diets for cattles (beef and dairy) pigs or poultry (broiler chicken and leying hen):*

- reduces the fat content of the body,
- improves some vitamin contents of animal products (milk, butter, meat, eggs),
- improves the unsaturated fatty acid contents of the same animal products.

*The consumption of these high quality animal products consequently may contribute to better human health status of consumers.*

**Keywords:** grass, grass silage, grass hay, animal products, vitamin content, fatty acid contents

### BEVEZETÉS

A korunkat jellemző tudományos-technológiai forradalom minden szakterületet érintő általános sajátossága, hogy az újabb és újabb kihívásokra válaszul viszonylag rövid idő alatt jelentősen módosult a nemzetközi szakmai közélet tudományos érdeklődése. Igaz ez a gyepgazdálkodásra is, ahol az utóbbi két évtizedben egymás után jelentek meg olyan szakmai hangsúlyok, mint pl. fenntarthatóság és környezet; természetvédelem és biodiverzitás; társadalmi igények és multifunkcionalitás; takarmány- és élelmiszerminőség, illetve humán

táplálkozás, stb. Az utóbbi gondolatkör előtérbe kerülése mögött számtalan kérdés húzódhat meg. Bizonyára ezek közé kell sorolnunk az „iparszerű mezőgazdaság” térnyerését, amely szakterületünkön a legeltetés visszaszorulásával, ezáltal a gyepek szerepének csökkenésével járt. A legelőfü helyett ugyanis tartósított szálas- és tömegtakarmányokra, illetve növekvő abrak fogyasztásra tevődött át a kérődzők takarmányozása.

Az eddigiektől látszólag független korunk egyik legnagyobb humán-egészségügyi kihívása, a szív- és érrendszeri betegségek előtérbe kerülése. Az orvostudomány ennek okaként a táplálkozás megváltozását és a fogyasztott élelmiszerek nem kedvező beltartalmát nevesíti. Ennek ismeretében elméletileg összefüggésbe hozható a természetszerű tartási-takarmányozási módok háttérbe szorulása és az élelmiszerminőség megváltozása.

Az állati termékek fogyasztásához kapcsolódóan a minőség vizsgálatának végig kell vonulnia az élelmiszerlánc teljes vertikumán. Ennek kiindulópontja az állatok által elfogyasztott takarmány, gyepek esetén a legelőfü, illetve a takarmány emésztése, melynek eredményeként állati termék, élelmiszer termelődik. A lánc végén található a humán táplálkozás, amely befolyásolja az ember egészségügyi állapotát. A gyepeken termelt élelmiszerek esetében a kezdeti minőséget, a takarmány minőségét befolyásolja a növényi összetétel, a növények fejlettségi állapota, a tenyészidőszak. Ez a minőség a tartósított gyeptermekek esetén később módosul a tartósítási és tárolási módtól függően. Jelentős változáson megy át a minőség a takarmányfelvétel és az elsődleges állati termék (tej, hús, tojás) előállítás közötti szakaszban attól függően, hogy mi történik az emésztés folyamán, kérődzőknél kiemelten kezelve a bendő folyamatokat.

A gyepekkel és a gyepeken termelt élelmiszerek minőségével kapcsolatban humán-egészségügyi szempontból két fontosabb kérdéskörnek van jelentősége napjainkban. A vitamintartalomnak, amely nem új keletű szempont, régóta jelen van a szakirodalomban. Ehhez képest új kérdés a zsírsav-tartalom, a telített és telítetlen zsírsavak mennyisége, egymáshoz viszonyított aránya, az egyes zsírsavak jelenléte, ezek együttes és specifikus hatása az emberi szervezetre.

Sajnos ezekben a kérésekben a hazai gyepkutatás – az ágazat hazai megítélésének köszönhetően – nem tud lépést tartani a nemzetközi tudományos élettel. A közélet szereplőinek nem marad más, mint a nemzetközi szakirodalom figyelése, eredményeinek

interpretálása és közvetítése az érdeklődők felé. Ez a tanulmány arra vállalkozik, hogy célirányos irodalomkutatással a fenti kérdésekben továbbítsa a számunkra is iránymutató legfontosabb tudományos eredményeket. Bemutassa:

- a legelőfű és a tartósított gyeptermekek vitamintartalmát,
  - a gyepen termelt állati termékek vitamintartalmát,
  - a legelőfű és a tartósított gyeptermekek zsírsavtartalmát,
  - a gyepen termelt állati termékek zsírsavtartalmát.
- A fenti kérdések előtt – hiánypótlás szándékával – közreadja a nemzetközi szakirodalomból megismert „csenkesz toxikózis” kórtörténetét, amely átmenetileg negatív megítélést adott a gyepre alapozott állattartásnak.

#### A nádas csenkesz toxikózis kórtörténete

Az USA Kentucky államában 1943-ban ismerték el a Kentucky-31 névre keresztelt nádas csenkesz fajtát. A nemesítők célja olyan fajta előállítás volt, amely sokoldalúan használható, hosszú élettartamú és sikerrel telepíthető olyan területekre, amelyek nem felelnek meg a kapás növények termesztésére. A fajta hamar népszerűvé vált, jelentős nagyságú területre telepítették az Egyesült Államok közép- és délnyugati régióiban. Sokan úgy gondolják ma, hogy ezzel vette kezdetét a térségben a húsmarha ágazat fejlődése.

A fűminták beltartalmi vizsgálata alapján jó testtömeg gyarapodást vártak a húsmarháktól. Ezzel szemben a farmerek gyenge gyarapodással és állategészségügyi problémákkal szembesültek. A gondok szokatlan tünetekben jelentkeztek. A húsmarhák egész éven át megtartották a vastag, durva téli szőrzetet. A láthatóan beteg állatok árnyékban, ahol lehetett vízben ácsorogtak még hideg téli napokon is. Megjelentek olyan súlyosabb tünetek is, mint a külső szervek (farok, fülek, pata) elvesztése. A betegséget az utóbbi tünet alapján „csenkesz láb” (*fescue foot*) betegségnek nevezték el. A kémiai vizsgálatok végül toxinokat diagnosztizáltak a fűben, de az még nem volt világos, hogy a betegségért felelős toxint maga a fű, vagy a fűvet fertőző külső vagy belső mikroorganizmusok termelik.

1977-ben georgiai kutatók közölték, hogy egy olyan gomba lehet a bűnös a kárt okozó toxin termelésért, amely kizárólag a növényeken belül él. Ezt a közlést később Alabama államból is megerősítették. Közleményük alapja egy kísérlet volt, mely szerint a gombával fertőzött és nem fertőzött vetőmag tételekből létesítettek gyepet. A fertőzött maggal létesített gyepen legelő állatok gyengén gyarapodtak és láthatóan bágyadtak voltak, míg a másik gyepen legelő állatok jól termeltek és egészségesek maradtak.

A tudósoknak gondot okozott a meglelt gombafaj elnevezése, végül a nyelvtörő *Neotyphodium coephalum* nevet adták neki. Ez a gomba a növényen belül él, emiatt szabad szemmel nem ismerhető fel. Az ilyen sajátos életmódú gombákat a tudomány

„belső élősködő” (*endophyta*) gombáknak nevezte el (görögül endo=belső, phyte=növény kifejezések alapján). Az ilyen gombák jellegzetessége, hogy nem spórákkal szaporodnak, ezáltal nem tudnak más növényeket megfertőzni a szabadban. Akkor vajon hogyan lehetséges, hogy nagy táblák fertőződtek a gombával? Ma már ezt is megfejtették. Eszerint a gomba a maggal kerül a telepítésekbe. Amikor a fű virágzik, a gombafonalak beszövik a fejlődő magot és rajta maradnak, amíg az kihull a bugából, a talajba jut, majd csírázik. A gomba ezután követi a fejlődő csírahajtást ki a magból a csíranövénybe, ahol lassan növekszik, egészen addig, amíg az új növényen generatív fázisba nem kerül, és ismét virágzik. A fejlődési ciklus akkor zárul, amikor a gomba ismét benővi a fejlődő magok új generációját.

A belső élősködő gomba felfedezése, illetve a neki köszönhető állattenyésztési rendellenességek végül vizsgálatok sorát indították el az USA nádas csenkesz termelő tagállamaiban. Figyelmeztető volt, hogy a gombát gyakorlatilag szinte valamennyi nádas csenkesz telepítésben megtalálták, legyen az legelő, pázsit vagy útszegély. Új-Zélandi tudósok időközben felfedezték ennek a belső élősködő gombának egy közeli rokonát más, széles körben használt fűfajban, az angol perjében, amelynek toxinja súlyos idegrendszeri rendellenességet okozott a juhokban. Ezen kívül a gomba által termelt egyéb toxinokról úgy találták, hogy más rendellenességeket is okoztak az állatokban.

A vetőmag vállalatok gyorsan reagáltak a népszerű fajták gombamentes vetőmagjának előállításával. A gombamentes fűvet fogyasztó állatok súlygyarapodása és szaporodása a szálastakarmány etetési kísérleteknek megfelelően alakult, és nem mutatták tovább az endophyta toxicitás árulkodó tüneteit. Úgy tűnt, hogy a probléma megoldódott. A legújabb, toxikus gombát nem tartalmazó nádas csenkesz fajtákkal kapcsolatos fejlemények azt mutatták, hogy a déli USA tagállamokban a nádas csenkesz lehetséges szerepe jelentősen kitárult.

1986-ra azonban a kutatók és a farmerek arra lettek figyelmesek, hogy az endophyta-mentes növények nem élnek túl a szárazságot és a kártevők támadását úgy, mint a fertőzött növények. Rövid idő alatt tisztázódott, hogy az endophyta fertőzöttség „túlélési előnyt” jelent a növények számára olyan stresszekkel szemben, mint a vízhiány és a különböző hajtás- vagy gyökér kártevő rovarok okozta károsodás. A természetes stresszek nyilvánvalóan mind a gomba, mind a füvek javára szelektáltak: az endophyta gomba javította a gazdanövény túlélési/fennmaradási képességét, míg a gazdanövény energiát adott a gomba fejlődéséhez, valamint magot termelt, amely közvetítette a fertőzést. Az USA déli része, amit humid régióknak tekintenek, minden nyáron elszenved száraz időszakokat. Emiatt az endophyta gomba jelenlétét a nádas csenkeszben ma úgy tekintik, mint egy előfeltételt ahhoz, hogy a termőképes gyeptelepítések hosszú ideig fennmaradhassanak. Ehhez kellett az, hogy az endophyta gombának a természetben

megtalálják az olyan törzseit, melyekből hiányzik a toxin. Az ilyen gombákkal fertőzött (együtt élő) füvek nem okoznak állategészségügyi problémát, de megőrzik azokat az előnyöket, amely segíti a növényeket a szárazságtűrésben és az állati kártevőkkel szembeni ellenállásban. Ezeket az endophyta gomba törzseket úgy nevezi a tudomány, hogy „újabb endophyta” gombák. A vetőmag társaságok ma olyan nádképu csenkesz és angol perje fajtákat hoznak forgalomba, amelyek magjai már az endophyta gombák újabb törzseit tartalmazzák. Ezen biológiai alapok kiiktatják a jövedelmező állattartás egy jelentős akadályát, mialatt fenntartják a hosszú időn át termőképes fűállományt még kedvezőtlen termőhelyi adottságok mellett is (West, 2010).

#### A legelőfű és a tartósított gyeptermekek vitamintartalma

A gyepekkel és általában a leveles zöldtakarmányokkal foglalkozó szakkönyvek már régóta az ilyen takarmányok javára írják többek között azt, hogy más takarmányokkal szemben gazdagok karotinban, valamint A- és D-vitaminokban. Ismeretes az is, hogy a különféle gyeptermekek ezekből a vitaminokból különböző mennyiséget tartalmaznak, ami a tartósítási módoctól függ. Az erjesztéses tartósítás jobban megőrzi a karotin- és A-vitamin tartalmát, ezért a fűsiló gazdagabb ezekben a vitamin anyagokban, mint a legjobb minőség széna. Ugyanakkor a szénakészítés során a napfénynek köszönhetően a renden száradó fű D-vitaminban gazdagodik, így a széna jobb D-vitamin forrás, mint a fűsiló.

Újabban a gyepekkel foglalkozó takarmányozási kutatások és tanulmányok látószögébe kerültek más élettanilag fontos vitaminok is. Lopez-Bote et al. (1998) és Noziere et al. (2006) közleményei szerint például a legeltetett gyepnövények nagyobb koncentrációban tartalmaznak karotinoidokat és E-vitamint, mint a szénává szárított vagy silózott takarmányok, vagy akár a takarmányozásra használt szemes termények. Konkrét vizsgálatok szerint például a fű és a legelő E-vitamin koncentrációja 5-13-szoros volt a gyakorlatban használt abrak alapú takarmányokhoz képest. A gyepek növényei emellett 5-1400-szor annyi karotinoidot tartalmaztak, mint a széna, vagy a hagyományos koncentrált takarmányok (Lopez-Bote et al., 1998; Rey és Lopez-Bote, 2001). Noziere et al. (2006) tanulmánya hivatkozik egy olyan kutatásra, amely kimutatta, hogy karotinoidok mennyisége 83%-kal csökkent a szénakészítés során az egyenletes fűsiló készíttéssel összehasonlítva, ennek köszönhetően a fűsiló jobban megőrzi a karotinoidokat, így gazdagabb forrásnak tekintendő, mint a gypszena. A szerzők a karotinoid veszteség döntő részét annak tulajdonítják, hogy a renden száradó fű ki van téve az ultraviola sugárzásnak, de elismerik, hogy a sejtekben lejátszódó oxidációs folyamatok is bontják a karotinoidokat. Egy nem szokványos legeltetési kísérletben (Lopez-Bote et al., 1998) a tojótyúk takarmány felvételét vizsgálták. Az eredmények azt mutatták, hogy a tojótyúk által

fogyasztott, lecsipkedett zöld 13-szor több E-vitamint tartalmazott, mint a spanyol kereskedelmi forgalomban általánosan kínált speciális tojótápok. Lényegében hasonló eredményt közölt Hidioglou et al. (1994), aki a zöldfű és a fűszilázs E-vitamin koncentrációját nagyobbban találta más tartósított és tárolt takarmányokhoz képest.

#### A legelőn termelt állati termékek vitamintartalma

A vitaminokban gazdagabb takarmányozás mellett várható, hogy az állati termékek vitamintartalma is kedvezőbben alakul. A szakirodalomban több állatfajra (szarvasmarha, sertés, baromfi), állati termékre (tej, vaj, hús, tojás) található erre vonatkozó eredményeket. A tudományos közlemények leggyakrabban az A- és E-vitaminokat említik, de találunk utalásokat a béta karotinra, B<sub>12</sub>-vitaminra, folsavra, karotinra, a karotinoidokra és a retinolra is.

Prache et al. (2003), valamint Noziere et al. (2006) összegző tanulmányaikban egybehangzóan megállapították, hogy a legelő állatok húsa, teje, tojása gazdagabb A-, E-vitaminokban és béta karotinban. Több kutatási eredmény szerint a legeltetett, és emellett szilázs kiegészítést kapó húsmarhák- és juhok húsa koncentráltabb volt antioxidáns hatású E-vitaminban és béta karotinban azon állatok húzához képest, amelyeket a felnevelés vagy a befejező hízlalás során legeltetés helyett abrakon vagy más koncentrált takarmányon, illetve szilázs takarmányon tartottak (Daly et al., 1999; Descalzo et al., 2004; Poulsen et al., 2004; Scollan et al., 2006). Ezek az eredmények részben alátámasztják egy évtizedekkel korábbi kutatás (Searles és Armstrong, 1969) eredményeit, melyeket a legelőn termelt tejből készült vaj szezonális vitamintartalmáról közöltek. A vaj A-vitamin és karotin tartalma a legmagasabb a tavaszi fűkínálat csúcán, késő tavasszal volt. A legalacsonyabb értékeket pedig a legeltetési időnyen kívül, tél végén, illetve kora tavasszal mérték. A vaj E-vitamin tartalma ettől eltérő mintát mutatott. A legalacsonyabb kora tavasszal volt, a legeltetési időny előrehaladtával fokozatosan nőtt, és a csúcsot a legeltetési szezon vége felé, kora ősszel érte el. Ebből arra következtettek, hogy a növények fejlődésének előrehaladtával növekszik E-vitamin tartalmuk. Noziere et al. (2006) legeltetett tehennel végzett kísérletről számoltak be. A legelőhöz adott siló+abrak kiegészítés mellett a tejből magasabb volt a karotinoid- és a retinol-tartalom ahhoz a tejhez képest, amit széna+abrak kiegészítés mellett termeltek.

A legeltetés a sertéshús vitamintartalmára is előnyös. Spanyolországban végzett kísérlet szerint (Rey és Lopez-Bote, 2001) a legelőn abrak kiegészítéssel nevelt sertések húsa több E-vitamint tartalmazott, mint a zárt tartásban gazdasági abrakon vagy keveréktakarmányon felnevelt sertések húsa. Más kísérletekben a legeltetés a tojás vitamintartalmára volt kedvező hatással. A legelőn

tartott tojtyúktojás (abrák és kalcium kiegészítés mellett) szignifikánsan több A-vitamint, E-vitamint, folsavat és B<sub>12</sub>-vitamint tartalmazott ahhoz a tojáshoz képest, amit a hagyományos abrakon (ásványi anyag kiegészítés mellett) termeltek zárt tartásban (Tolan et al., 1974; Lopez-Bote et al., 1998).

#### A fű és a tartósított gyeptermekek zsírsav-tartalma

A tudomány mai álláspontja szerint az egészséges ételmiszer illetve táplálkozás megítéléséhez kiemelt figyelmet kell fordítani a zsírsavakra. Ennek indokaként azt említik, hogy ezekkel függnek össze a korunk betegségeinek számító szív- és érrendszeri megbetegedések. Az egészség szempontjából nem káros a telítetlen (egyszeresen vagy többszörösen) zsírsavak fogyasztása, de bizonyíthatóan szív- és érrendszeri kockázatokkal jár a telített zsírsavak felvétele. Ez utóbbiak közül nagyobb veszélyt jelentenek az ún. kis sűrűségű lipoproteinek (LDL a szakirodalomban), melyek nagyobb arányban rakódhatnak le az erek falain, növelve azok beszűkülésének és elzáródásának a veszélyét. Ehhez képest kevésbé ártalmasak az ún. nagy sűrűségű lipoproteinek (HDL a szakirodalomban), amelyek nem vesznek részt a lerakódásokban. A telítetlen, tehát az egészség szempontjából kedvező zsírsavak közül kiemelt figyelmet kap a szakirodalomban az omega-3, illetve az omega-6 zsírsavak családja, melyek az elnevezésükből adódóan különféle zsírsavakból állnak. A zsírsavak elnevezése kémiai eredetük miatt nehezen memorizálható, és elnevezésükből nehezen következtethető ki, hogy az egészségre káros, vagy kedvező táplálék összetevők. Ezt segítőként a dolgozat további részében vastag betűvel szerepeltetjük a **telítetlen**, tehát **kedvező zsírsavakat** és dőlt betűvel az **egészségre káros, telített zsírsavakat**.

Több szerző egybehangzó véleménye szerint legeltetett, vagy zöld szalastakarmánnyal takarmányozott állatok olyan takarmányt fogyasztanak, amelyek gazdagabbak többszörösen telítetlen **omega-3 zsírsavakban**, **alfa linolén savban**, mint az abraktakarmányok és a tartósított szalastakarmányok (Schroeder et al., 2004; Dhiman et al., 2005; Elgersma et al., 2006; Scollan et al., 2006). Ennek magyarázata abban keresendő, hogy a fűfélék szövetei alapvetően fotoszintetizáló szövetek nagyarányú kloroplaszt tartalommal, amelyben magas a **telítetlen zsírsavak**, nevezetesen az **alfa linolén sav** és a **linol sav** mennyisége. A kiváló minőségű szalastakarmányok etetése a bendőben olyan feltételeket teremt (alacsony pH, gyakori bendőmozgás, a lebontható szénhidrátok magas szintje), hogy azok elősegítik további hasznos zsírsavak, **konjugált linol sav**, **11-transz oktadecén sav** termelődését (Schroeder et al., 2004).

A kloroplasztokban található hasznos zsírsavak (**alfa linolén- és linol savak**) miatt van jelentősége a gyeptermekek fejlettségi állapotának.

A telítetlen zsírsavak koncentrációja ugyanis akkor a legmagasabb, amikor a gyeptermekek magas levél:szár arányú fejlettségi állapotban vannak (az ún. vegetatív vagy sarjadó állapot). Ezen zsírsavakról megállapították, hogy koncentrációjuk (1) változik a növedékektől függően, (2) nyáron a legalacsonyabb, más növedékekhez viszonyítva, illetve (3) növekedett a N-trágyázás hatására. Minderre magyarázatként szolgálhat a már említett levél:szár arány, illetve annak változása (Dewhurst et al., 2006). A gyeptermekekben található hasznos zsírsavak mennyiségét a betakarítási technológia érdemben befolyásolhatja. A többszörösen telítetlen zsírsavak oxidálódhatnak a szénává szárítás vagy a silózás előtti fonnyasztás során. A folyamatnak az a lényege, hogy a legeltetést vagy kaszálást követően a lipáznak nevezett növényi enzim **alfa linolén- és linol savat** szabadít fel a megsértett sejtmembránokból, ez által a **többszörösen telítetlen zsírsavak (TTnZSS)** lebomolhatnak. Miután a levelek több **telítetlen zsírsavat** (TnZSS) tartalmaznak, mint a szár, a szénakészítés során fellépő levélvesztés tovább csökkenti a széna **linol- és alfa linolén sav** tartalmát (Dewhurst et al., 2006).

A gyeptermekekben található élettanilag hasznos **telítetlen zsírsavak** ételmiszerekbe való áttanszformálását két folyamat befolyásolja. Az egyik a lipolízis, amit részben a már említett lipáz nevű növényi enzim, vagy a bendő mikroorganizmusainak enzimekjei idéznek elő. A folyamat eredményeként szabad zsírsavak képződnek, amelyek lebomolhatnak.

A másik folyamat a biohidrogénezés, ami a bendőben játszódhat le. Lényege, hogy a bendő mikroorganizmusai a hidrogénezésnek nevezett biokémiai folyamat során az **értékes telítetlen zsírsavakat telített zsírsavakká** alakíthatják át. A lipolízist és a biohidrogénezést gátló tényezők az állati termékek magasabb **TTnZSS** arányát eredményezik. Ilyen tényező lehet pl. a takarmány kisebb lipolízis enzim aktivitása (pl. a vöröshere szilázsé kisebb, mint a fűszilázsé), vagy a biohidrogénezést gátló anyagok jelenléte (pl. a szarvaskerep tannin-ja).

#### A gyeper termelt állati termékek zsír- és zsírsavtartalma

A témával foglalkozó legújabb kutatások egybehangzó véleménye, hogy a legeltetett állatok termékei (hús, tej, tojás) kevesebb zsírt és több egészséges zsírsavat tartalmaznak, mint a tartósított tömegtakarmányokon és kereskedelmi keveréktakarmányokon tartott állatok termékei ((Dewhurst et al., 2006; Clancy, 2006; Scollan et al., 2006).

A húsról vonatkozóan megállapították (Turner et al., 2002; Poulsen et al., 2004; Scollan et al., 2006), hogy a gyepeken termelt hús alacsonyabb zsírtartalmú, és nagyobb az **omega-3 zsírsav** és a **konjugált linolsav** tartalma ahhoz a húshoz képest, amit szemestakarmány alapú takarmányokon termeltek.

Az élő állatok testének zsírsav összetételét vizsgálva azt közölték (Judd et al., 2002), hogy a legelő állatokban szignifikánsan kisebb a **telített zsírsavak** (*laurin-, mirisztin-, palmetin-savak*, mint LDL koleszterolok, illetve sztearin sav, ami HDL koleszterol) mennyisége a kukorica szilászt és abrakot fogyasztó állatok testéhez képest.

A legeltetett és tartósított szalastakarmányt fogyasztó marhák húsa 1,4-4,6-szor több **konjugált linolsavat** és 2,5-4,4-szer több **omega-3 zsírsavat** tartalmazott, valamint nagyobb volt a **többszörösen telítetlen:telített zsírsavak** aránya, mint a kukorica szilázzsal és abrakkal takarmányozott állatok húsa (Poulsen et al., 2004; Scollan et al., 2006).

Scollan et al. (2006) egyenesen azt közli, hogy a legelőfű mennyiségének a növelése a napi takarmányban, illetve a legeltetésre fordított idő növeli a **többszörösen telítetlen:telített zsírsavak** arányát, valamint az **omega-3 zsírsavak** mennyiségét a legelő marhák testében.

Számos irodalmi forrás foglalkozik a legeltetésnek illetve a növekvő szalastakarmány fogyasztásnak a tej minőségére kifejtett kedvező hatásával. Judd et al. (2002) szerint a legelés nem csak csökkenti a tejszír **telített zsírsav** tartalmát, hanem azon túl még nem is emeli a vérplazma LDL koleszterol szintjét oly mértékben, mint a silókukorica+abrák alapú takarmányozás. Dewhurst et al. (2006) közleménye szerint a legelés mellett sok szalastakarmányt fogyasztó tehén teje 1,3-3,8-szor annyi **omega-3 zsírsavat** tartalmazott, mint a tartósított tömegtakarmányon és abrakon tartott tehének teje. Elgersma et al. (2006) ugyanilyen összehasonlításban 2-3-szor több **konjugált linol savat** talált a legelő tehének tejében.

A téma aktualitását mutatja, hogy néhány éve elemző, összegző tanulmány (Dewhurst et al., 2006) készült a tej **többszörösen telítetlen zsírsav** tartalmát befolyásoló tényezőkről. E szerint a növényi összetétel, a tartósítási mód és a takarmányozás szerkezete lehet kedvező, amennyiben azok képesek gátolni a **telítetlen zsírsavak** degradációját a növényben, vagy az állatok bendőjében. Pl. a vöröshere+fehérhere szilázs etetése mellett a tej **alfa linolén- és linolsav** tartalma magasabb volt a fűszilázon tartott tehének tejéhez viszonyítva. Ennek okát arra vezették vissza, hogy a vöröshereben a lipolízis enzim aktivitása kisebb, ezáltal kevesebb oxidációnak kitett szabad **telítetlen zsírsav** képződött. Szarvaskerep legeltetése mellett (angol perjéhez viszonyítva) a tej gazdagabb volt **alfa linolén savban**. Ennek okát abban látták, hogy a szarvaskerep alkaloidja (tannin) gátolta a bendőben a biohidrogénező baktérium törzseket.

Újabb kutatások megerősítik a régóta ismert tételt, miszerint a kevésbé intenzíven takarmányozott, többek között legeltetett állatok húsa nem csak a zsírsav összetétele kedvezőbb, de a zsírtartalma is kisebb.

A legelő marha és a baromfi húsa is soványabb volt, mint a zárt tartású, abrakolt társaiké (Rule et al., 2002; Castellini et al., 2002).

A természetszerű baromfi tartás mellett számos egyéb kutatási eredmény sorakoztatható fel. Broilereket tartottak bio-koncentrált takarmányon (Castellini et al., 2002). Egyik csoportjuk szabadon járhatott a legelőre, másik csoportjuk zárt tartásban nevelkedett. A legelő broilerek húsa több **omega-3 zsírsavat** és **többszörösen telítetlen zsírsavakat** tartalmazott.

Kedvező volt a legeltetés a tojás **omega-3 zsírsav** tartalmára is. Közel 3-szor annyi **omega-3 zsírsav** tartalmazott a legeltetett tojók tojása, mint amennyi a csak abrakon nevelt társaik tojásában volt (Lopez-Bote et al., 1998). A tojás sárgájának összetétele is jobb volt, ha szabadon tartották a tojó tyúkokat. 3-szor annyinak találták a tojás **omega-3 zsírsav** tartalmát, továbbá szignifikánsan kisebb volt az **omega-6:omega-3 zsírsavak** aránya a tojásban.

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A klasszikusnak nevezhető legeltetési állattartás kutatása nemzetközi szinten sem tartozik a napjainkban frekvenciát mutató témák közé. Hazánkban ez különösképpen így van. A téma iránt érdeklődő így arra kényszerül, hogy a tudomány külföldi kutatási eredményeit tanulmányozza.

Ez a szakirodalmi tanulmány a szakmai körökben talán kevésbé ismert „nadas csenkesz toxikózis” kórtörténetét mutatta be, amely – ha nem sikerült volna megoldani a problémát – a legeltetési állattartás egyik gátjává válhatott volna.

A másik nagy témakör, a takarmány- és állati termékek minősége, korunk nagyon aktuális témájának nevezhető, tekintettel arra, hogy fontos humán egészségügyi vonatkozásai is vannak.

A gyeper termelt állati termékek kedvező vitamin-, zsír- és zsírsav tartalma, illetve kedvező zsírsav összetétele több gazdasági állatfaj (szarvasmarha, sertés, baromfi) és többféle állati termék (tej, vaj, hús, tojás) esetében bizonyítást nyert.

Sajnálatos módon a mai kereskedelmi piaci viszonyok a legelőn, természetszerű körülmények között termelt áruk jobb minőségét még a jóléti államokban sem ismerik el (Karsten és Baer, 2009). A mai tudomány a minőség kérdését a növény/takarmány → állati termelés → állati termék láncon keresztül szemléli. A ma kiemelten kezelt zsírsav tartalom és zsírsav összetétel kérdésében tudományos feladatként kezeli a növénynevelést (cél a magas telítetlen zsírsav tartalom, illetve a lipolízis és a biohidrogénezés gátlása), illetve a bendő folyamatok kutatását, ahol reális cél a **telítetlen zsírsavakat telített zsírsavakká** alakító folyamatok gátlása (Karsten és Baer, 2009).

## IRODALOM

- Castellini, C.-Mugnai, C.-Bosco, A. D. (2002): Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.* 60:219-225.
- Clancy, K. (2006): Greener pastures: How grass-fed beef and milk contribute to healthy eating. Available at [www.ucsus.org/food\\_andagriculture/solutions/smartpastureoperations/greenerpastures.html](http://www.ucsus.org/food_andagriculture/solutions/smartpastureoperations/greenerpastures.html) (verified 24 Nov. 2008). Union of Concerned Scientists, Cambridge, MA.
- Daly, C. C.-Young, O. A.-Graafhuis, A. E.-Moorhead, S. M.-Easton, H. S. (1999): Some effects of diet on beef meat and fat attributes. *N. Z. J. Agric. Res.* 42:279-287.
- Descalzo, A. M.-Insani, E. M.-Biolatto, A.-Sancho, A. M.-García, P. T.-Pensel, N. A.-Josifovich, J. A. (2004): Influence of pasture or grain-based diets supplemented with vitamin E on antioxidant/oxidative balance of Argentine beef. *Meat Sci.* 70:35-44.
- Dewhurst, R. J.-Shingfield, K. J.-Lee, M. R. F.-Scolfan, N. D. (2006): Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Anim. Feed Sd. Technol.* 131:168-206.
- Dhiman, T. R.-H. Nam, S.-Ure, A. L. (2005): Factors affecting conjugated linoleic acid content in milk and meat. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 45:463-482.
- Elgersma, A.-Tamminga, S.-Ellen, C. (2006): Modifying milk composition through forage. *Anim. Feed Sd. Technol.* 131:207-255.
- Hidiroglou, M.-Batra, T. R.-Roy, G. L. (1994): Changes in plasma  $\alpha$ -tocopherol and selenium of gestating cows fed hay and silage. *J. Dairy Sci.* 77:190-195.
- Judd, J. T.-Baer, D. J.-Clevidence, B. A.-Kris-Etherton, P.-Muesing, R. A.-Iwane, M. (2002): Dietary cis and trans monounsaturated and saturated FA and plasma lipids and lipoproteins in men. *Lipids* 37:123-131.
- Karsten, H. D.-Baer, D. J. (2009): Grass and Human Nutrition. In: *Grassland – Quietness and Strength for a New American Agriculture* (eds.: Wedin-Fales, 2009). America Society of Agronomy Inc., Madison, USA, 189-204.
- Lopez-Bote, C. J.-Arias, R. S.-Rey, A. L.-Castano, A.-Isabel, B.-Thos, J. (1998): Effect of free-range feeding on n-3 fatty acid and alpha-tocopherol content and oxidative stability of eggs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 72:33-40.
- Nozière, P.-Graulet, B.-Lucas, A.-Martin, B.-Grolier, P.-Doreau, M. (2006): Carotenoids for ruminants: From forages to dairy products. *Anim. Feed Sd. Technol.* 131:418-450.
- Poulson, C. S.-Dhiman, T. R.-Urea, A. L.-Cornforth, D.-Olson, K. C. (2004): Conjugated linoleic acid content of beef from cattle fed diets containing high grain, CLA, or raised on forages. *Livestock Prod. Sd.* 91:117-128.
- Prache, S.-Priolo, A.-Grolier, P. (2003): Persistence of carotenoid pigments in the blood of concentratefinished grazing sheep: Its significance for the traceability of grass-feeding. *J. Anim. Sci.* 81:360-367.
- Rey, A. I.-Lopez-Bote, C. J. (2001): Effect of dietary copper and vitamin E supplementation, and extensive feeding with acorn and grass on longissimus muscle composition and susceptibility to oxidation in Iberian pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 85(9-10):281-292.
- Rule, D. C.-Broughton, K. S.-Shellito, S. M.-Maiorano, C. (2002): Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk, and chicken. *J. Anim. Sci.* 80:1202-1211.
- Schroeder, G. F.-Gagliostro, G. A.-Bargo, F.-Delahoy, J. E.-Muller, L. D. (2004): Effects of fat supplementation on milk production and composition by dairy cows on pasture: A review. *Livestock Prod. Sci.* 86:1-18.
- Scollan, G. A.-Hocquette, N. J.-Nuernberg, K.-Dannenberget, D.-Richardson, I.-Moloney, A. (2006): Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Sci.* 74(1):17-33.
- Searles, S. K.-Armstrong, J. G. (1969): Vitamin F, vitamin A, and carotene contents of Alberta butter. *J. Dairy Sci.* 53(2):150-154.
- Tolan, A.-Robertson, J.-Orton, C. R.-Head, M. J.-Christie, A. A.-Millburn, B. A. (1974): Studies on the composition of food: The chemical composition of eggs produced under batter y, deep litter, and free range conditions. *Br. J. Nutr.* 31:185-200.
- Turner, K. E.-McClure, K. E.-Weiss, W. P.-Borten, R. J.-Foster, J. G. (2002): Alpha-tocopherol (vitamin E) concentrations and case life of lamb muscle as influenced by concentrate or pasture finishing. *J. Anim. Sci.* 80:2513-2521.
- West, C. P. (2010): Endophyte in Tall Fescue. In: *Grassland – Quietness and Strength for a New American Agriculture* (eds.: Wedin-Fales, 2009). America Society of Agronomy Inc., Madison, USA, 116-117.



## A legeltetés és legeltetés nélküli tejelőmarha-tartás ökonómiai és munkaszervezési kritikus pontjainak elemzése

Vántus András<sup>1</sup> – Felföldi János<sup>2</sup> – Nagy Géza<sup>3</sup>

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,

Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar,

<sup>1</sup>Vezetés- és Szerveztudományi Intézet,

<sup>2</sup>Gazdálkodástudományi Intézet,

<sup>3</sup>Vidékfejlesztési és Funkcionális Gazdálkodási Intézet, Debrecen

vantus@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon a tejtermelő gazdaságokban ma már nem jellemző a legeltetés, pedig szakmai indokok szólnának mellette. Milyen indokokra vezethető ez vissza? Nincsenek meg az ehhez szükséges feltételek, vagy a gyakorlat szakmai megítélése nem kedvez a legeltetésnek. Két gazdaságban vizsgáltuk ezeket a kérdéseket, üzemlátogatás és mélyinterjú módszereivel. Az egyik gazdaság még ma is legeltet, a másik korábban legeltetett, de jelenleg nem, viszont tervezi legelő telepítését, és ma is használ gyepről származó takarmányokat a tehenészetben.

Vizsgálataink összegző eredménye:

- egyik üzem sem rendelkezik elegendő gyepterülettel a legeltetéshez, ami megegyezik az irodalomból ismert országos helyzettel,
- a fűkínálat a kívánatosnál rövidebb időre, legfeljebb 2 hónapra elegendő a legeltetéshez,
- a fű gyorsan romló tavaszi takarmányértéke miatt csak a kevésbé intenzív állatcsoportok, sorrendben szárazonálló tehének, növendék üszök, legfeljebb a kis hozamú tehének legeltetése jöhet szóba,
- a legeltetés jelentős anyag- és költségmegtakarítással jár,
- a legeltetés egyik üzemben sem jelent különleges munkaerő-igényt, azt a meglévő munkaerő állománnyal meg tudják oldani,
- a legeltetés egyik üzemben sem vet fel vagyonsbiztonsági kockázatot, ami árnyalja a szakirodalomból ismert negatív országos helyzetet.

**Kulcsszavak:** tejtermelő gazdaság, legeltetés, szezonális fűkínálat, a legelő állatok vagyonsbiztonsága

### SUMMARY

On the Hungarian dairy farms grazing is not a common practice presently. What are the reasons for this situation? Necessary conditions are not available for grazing, or the technical considerations about grazing are not favourable in practice. These questions were investigated on two dairy farms with methods of farm visits and technical interviews. Farm 1 still has grazing, Farm 2 used to graze its animals, presently it does not graze its animals, but it plans to establish pasture for grazing. Summarizing results of the investigations:

- Non of the farm has got enough pasture/land area to meet the requirements of grazing. This situation fits to the national situation known from literature and statistics.
- The time of substantial herbage allowance is relatively short, it is maximum 2 month in the season.

- The nutritive value of grass decreases sharply in Spring. It is the reason why only animals requiring less intensive feeding can be grazed (first of all dry cows, than heifers and perhaps low yield cows).
- Grazing can result in remarkable savings regarding inputs and costs.
- Grazing does not need specific labour, present staff of the farms. Can manage grazing at the necessary technical level.
- Asset security of outdoor animals we not considered as a real obstacle against grazing on the farms. This situation is different of that reported about the national situation.

**Keywords:** dairy farms, grazing, seasonal herbage allowance, asset security for grazing animals

### BEVEZETÉS

A legelő használata az egyik legősibb, és leginkább természetes takarmányozási mód az állattartásban. Már őseink is ezt alkalmazták, mivel az állatok számára a gyep jelenti az „anyatejet”, a szabadságot, a változékony időjárás pedig edzi őket. Ezeknek is volt köszönhető, hogy a tehének a történelmi időkben 10-15, de akár 20 borjút is ellettek életük során. Mára azonban – egyéb tényezők mellett – az istálló tartásnak köszönhetően, mindössze 2,5 borjúval számolhatunk átlagosan a tehének hasznos élettartama alatt (Vinczeffy, 2005). Béri (1994) célirányos kísérletei szerint a legeltetés hatására rövidül a tehének szerviz-periódusa, növekszik az utódok száma, tehát a hasznos élettartam hosszabb lesz. Igaz viszont, hogy a magas tejtermelésű állományok legeltetése nehezen megoldható, aminek oka a hazai legelők kevés hozama, illetve a nagy tejelő állományok esetén még a munkaszervezési okok is közrejátszanak ebben (Béri et al., 1995). Szakács Nagy (2006) a természetes gyepek – legeltetés melletti – más irányú hasznát is hangsúlyozza, tekintettel a gyepek környezetvédő (erózió elleni), valamint tájformáló (turisztikai szempontú) jellegére. A legeltetés másik közvetlen előnye, hogy „mentesíti a környezetet a környezetszennyezés zömétől és több felesleges beruházástól” (Sipos, 2004), így a takarmányok és a trágya szállításától, a tápanyag-visszapótlás munkaműveletétől és természetesen az említettek költségeitől is.

Azonban a legeltetés során a szakszerűség nem nélkülözhető, ugyanis a túlzott legeltetés miatt egyes