

Biogazdálkodás a tejtermelő gazdaságokban I.

Jankó Szilvia

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

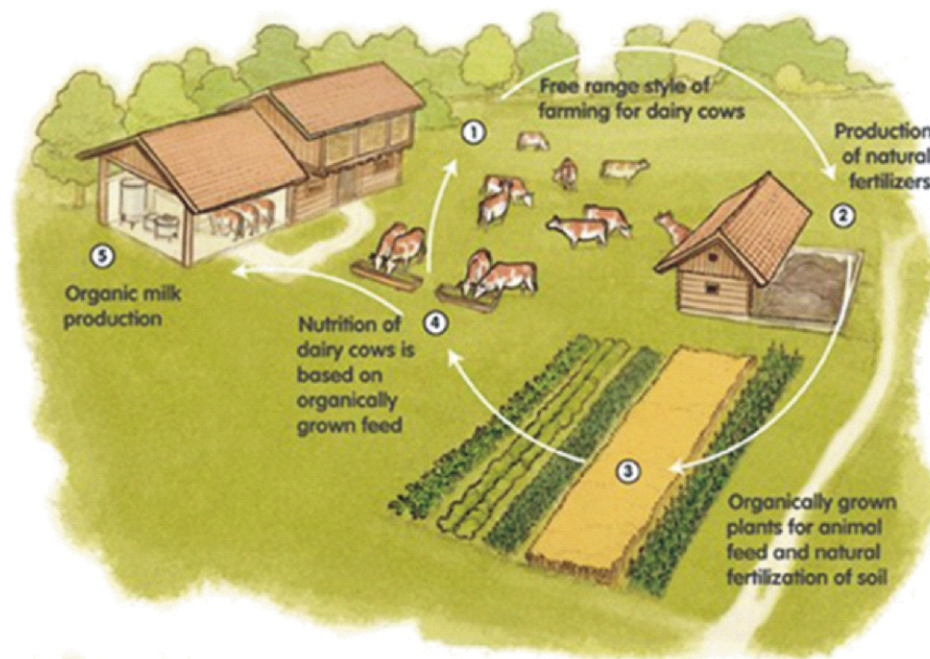
A biogazdálkodás kezdete a 20. század első felére nyúlik vissza, bár az intenzív fejlődés a 90-es években kezdődött válaszul a nagyipari mezőgazdasági fejlődésre. Az élővilág megzavart egyensúlya megnövelte a talaj egészségének, a levegő és a víz tisztaságának, így az ökológiai tudatosságnak és gazdálkodásnak a fontosságát. Az 'ökológiai', 'biológiai', 'fenntartható' gazdálkodás elnevezések mind egyet ígérnek: egészséges és termékeny talajt, tiszta vizet, levegőt, a biológiai sokféleséget és az állatok jóllétét.

Mit takar a 'bio tejtermelés'?

A bio tejtermelés során a tejelő tehenek organikusan termesztett takarmányon tartása javítja az egyedek életminőségét. A biogazdálkodásból származó tej megőrzi a termék eredeti természetességét az összes természetes, tápláló összetevővel. Ennek érdekében szabályozzák,

hogyan az állatokat szabadon, mekkora területen kell tartani és a bio-minősítés megszerzéséhez mennyi ideig kell biotermőföldről származó takarmánnyal etetni. A biogazdálkodás során a teheneket nem kezelik antibiotikumokkal, szintetikus gyógyszerekkel, nem kapnak mesterséges hozamfokozókat, továbbá előnyben részesítik az alternatív gyógymódokat.

Az ökológiai tejtermelés során a szabad tartásban az állatokat kevesebb stressz éri és nyugodtabbak. Az állati takarmányozásra szánt organikusan termesztett növények és a természetes trágya fenntartja a talaj, a levegő és a víz egészségét, tisztaságát. Így a tej környezeti szennyeződéstől mentesen tartott tehenektől származik, majd azt vegyi anyagtól mentes környezetben kezelik és csomagolják.



Bio tejgazdálkodás elemei

Az ábra a bio tejgazdálkodás elemeit mutatja be:

1. tejelő szarvasmarhák szabadtartása
2. természetes trágyatermelés
3. talaj művelése természetes trágyával és az állatok takarmányozására szánt növények biotermesztése
4. a tejelő szarvasmarha bionövényekből származó takarmányozása
5. bio tejtermelés

A bio-minősítés követelményei

A bio-minősítés megszerzése ma már nagyon is szabályozott világszerte, bár az egyes országokban eltérő előírások vonatkoznak az ökológiai termelési gyakorlatra. Az Európai Unió először 1991-ben alkotta meg az erre vonatkozó elsődleges követelményeket.

A nemzeti ökológiai előírások meghatározzák a biogazdaságok által a növénytermesztés, állattenyésztés, mezőgazdasági termékek előállításánál során alkalmazható gyakorlatokat és felhasználható anyagokat.

Az ökológiai szabványok Kanadában, az EU-ban és az USA-ban is a megelőző egészségügyi menedzsment működtetését szorgalmazzák, amely alatt azt értik, hogy a termelőket arra ösztönzik, hogy megelőző állategészségügyi gyakorlatokat alkalmazzanak a mindennapokban a betegségek és paraziták előfordulásának, terjedésének minimalizálása érdekében. Különös hangsúlyt fektetnek a stressz csökkentésére és a szabadtartásra.

Az EU ökológiai szabványok szigorúan szabályozzák az antibiotikumok alkalmazását. Az előírások tartalmaznak

olyan rendelkezéseket, amelyek – szigorú feltételek és hosszabb kiürülési időszak betartása mellett – lehetővé teszik bizonyos mennyiségű antibiotikumok alkalmazását anélkül, hogy elveszítené az ökológiai státuszát az állat. Természetesen ez az út akkor járható, ha az alternatív gyógymódok: gyógynövény alapú, homeopátiás termékek, nyomelemeket tartalmazó és ásványi eredetű takarmány-alapanyagok nem alkalmasak a gyógykezelésre.

Ezzel ellentétben az USA-ban érvényben lévő organikus gazdálkodásra vonatkozó szabványok egyedülálló szigorúságot és tilalmat állítanak fel a kémiai úton előállított állatgyógyászati termékek alkalmazásával kapcsolatban.

A következő táblázat az egyes országokban érvényben lévő specifikus szabályozások fontosabb részleteit foglalja és hasonlítja össze a biotejtermelő gazdaságok részére a legeltetés, takarmányozás és antibiotikum-alkalmazás tekintetében:

ORSZÁG	LEGLTETÉS	TAKARMÁNYOZÁS	ANTIBIOTIKUM ALKALMAZÁS	SZABÁLYOZÁS
Egyesült Államok	Legalább 120 nap/év	A legeltetési szezonban a teljes takarmányfelvétel 30%-ának a legelőről kell származnia.	A termelő biotermékként nem adhatja el, nem jelölheti a címkén, illetve nem kezelheti ökológiai gazdaságból származó termékként azt az árut, amely antibiotikummal kezelt egyedtől származik.	Organic Foods Production Act Provisions 2014 (US Government Printing Office, 2014)-kötelező az alkalmazása
Kanada	Legelő használat az egész legeltetési szezonban	A legeltetési szezonban a teljes takarmányfelvétel 30%-ának a legelőről kell származnia. A napi szárazanyag felvétel 60%-a: széna, friss / szárított takarmány vagy szilázs.	Azon egyedek termékét, tejtét nem árulhatják bio megjelöléssel 12 hónapon keresztül, amelyek 1 éven belül több mint 2-szer estek át parazitaölő és/vagy antibiotikum kezeléssel.	Organic Production Systems General Principles and Management Standards 2011 (Canadian General Standards Board, 2011)-kötelező az alkalmazása
Európai Unió	Legeltetés, amikor csak a környezeti feltételek adottak	A napi szárazanyag felvétel 60%-a: széna, friss / szárított takarmány vagy szilázs. Ennek 50%-ra való lecsökkenése legfeljebb 3 hónapig megengedett a korai laktáció idején.	Azon egyedek termékét, tejtét nem árulhatják bio megjelöléssel, amelyek 3 parazitaölő és/vagy antibiotikum kezeléssel estek át.	Guidance Document on European Union Organic Standards 2010 (Department for Environment Food and Rural Affairs, 2010)-kötelező az alkalmazása
Japán	Legeltetés legalább hetente kétszer	A napi szárazanyag felvétel 50%-a: széna, friss / szárított takarmány vagy szilázs.	Csak akkor alkalmazhatók antibiotikumok, szintetikus gyógyszerek, ha az alternatív gyógymódok nem hatásosak.	Japanese Agricultural Standard for Organic Livestock Products, 2005 (Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries)-nem kötelező az alkalmazása
Új-Zéland	Egész legeltetési szezonban (150 nap)	A takarmány legalább 50%-ának a legelőről kell származnia.	Szintetikus gyógyszer, antibiotikum alkalmazása után az egyed elveszíti organikus minőségét.	Assure Quality Organic Standard For Primary Producers, 2013 (Assure Quality, 2013)-választható több előírás közül
Ausztrália	Az állatok természetes legelőterületeken élnek - ez a biogazdálkodás része	-	Allopátiás (tüneti kezelést alkalmazó) gyógyszerek, antibiotikumok alkalmazását követően legkorábban 180 nappal később az egyed ismét visszakerülhet a biogazdálkodás rendszerébe.	National Standard for Organic and Bio-Dynamic Produce, 2013 (Organic Industry Standards and Certification Committee, 2013)-kötelező az alkalmazása

Forrás:

Organic and Conventionally Produced Milk - An Evaluation of Factors Influencing Milk Composition (Schwendel, és mtsai., 2015)

A következő számban a bio és hagyományos gazdaságokból kikerülő tej paramétereinek összehasonlításáról olvashatnak.

Biogazdálkodás a tejtermelő gazdaságokban II.

Bio és hagyományos módon termelt tej beltartalmi értékeinek összehasonlítása

Jankó Szilvia

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

Az előző Hírlevélben a biotej fogalmáról, előállításának feltételeiről olvashattak. A folytatásban az organikus és hagyományosan előállított tej összetételére, jellemzőire vonatkozó összehasonlítást találják.

A fogyasztói felfogás szerint a biotej eltér a hagyományosan termelt tejtől. A biotejnek minősített pozitív, magasabb rendű érték már a prémium kiskereskedelmi ár láttán is kialakul a vásárló tudatában. A biotej magasabb értékéhez az is hozzájárul, hogy az ökológiai tejtermelés stresszmentesebb, így az kedvezőbb környezetet biztosít az állat számára, illetve a biotej, biotermékek előállítása antibiotikumok, hozzáadott hormonok, szintetikus vegyi anyagok, valamint genetikai módosítás nélkül kerülnek a fogyasztóhoz.

Kontrollált vizsgálatok azt kutatták, hogy vannak-e különbségek az ökológiai és a hagyományos módon termelt tej között. Az eredmények eddig jórészt azt mutatják, hogy az összetételt illetően nem jelentkezik számottevő különbség. Azonban a tej zsírsav összetételének változása a kutatások középpontjába került, főleg azért, mert a tej zsírsav profilja gyorsan és érzékenyen reagál a takarmányozási változásokra. A tehéntej összetételét számos, a környezettel, egyedi sajátosságokkal kapcsolatos tényező befolyásolja.

FŐ ÖSSZETEVŐK

1. Tejhozam

A biogazdaságok tejtermelése éves szinten alacsonyabb, mint a hagyományos módon működő gazdaságokban (Sundberg és mtsai., 2009). A csökkent termelés oka az alacsonyabb energiabevétel, alacsonyabb koncentráció, illetve az alacsonyabb energiatartalmú tápok etetésével magyarázható.

Ezt példázza Gruber és mtsai. (2001) által végzett közel 6 éves kutatás eredménye is, amelyet azonos takarmányozási körülmények között ökológiai és konvencionális gazdaságokban végeztek.

Kimutatták, hogy az egy tehénre jutó éves tejhozam mindkét állományban azonos volt, de a legeltetésnél egy hektárra vetítve alacsonyabb volt a tejtermelés a hektáronkénti alacsonyabb szárazanyaghozam és a hektáronkénti állománysűrűség miatt. Következésképpen, a tejtermelés hatékonysága hasonló volt a két

gazdaságban függetlenül attól, hogy a gazdálkodási rendszer ökológiai vagy hagyományos.

2. Tejsírtartalom

A tejsírtartalomra vonatkozó, korábban végzett kutatási adatok egymásnak ellentmondóak abból a szempontból, hogy vannak, amelyek a bio, és vannak, amelyek a hagyományos gazdálkodásban termelt tejnél állapítottak meg magasabb vagy épp azonos zsírszázalékot.

A keményítő koncentráció növekedését összefüggésbe hozták a tejsír csökkenésével. Nagyobb mennyiségű keményítő-alapú koncentrátumok a hagyományosan tartott tejelő tehének esetében jellemzőbb, mert a biogazdálkodásra vonatkozó rendeletek korlátozzák annak használatát, így a mérleg a biotej javára billenhet el ebben a kérdésben. Viszont a gyakorlat azt mutatta, hogy az összehasonlító vizsgálatokban volt, amikor a hagyományos gazdálkodási rendszerben jelentkezett magasabb tejsír érték. Ami talán ezekben a gazdaságokban alkalmazott magasabb zsírkiegészítéssel magyarázható. (Vyis és mtsai., 2012 Lock és mtsai., 2013). A lentebb található táblázat számos tanulmány eredményét foglalja össze a bio és hagyományos gazdálkodásban vizsgált zsír-, fehérje- és laktóztartalom tekintetében, megjegyzésként felsorolva a tapasztalt eltérések lehetséges okait.

3. Szabad zsírsav (FFA) tartalom

Jelenleg sok kutatás célkitűzése a tej szabad zsírsavtartalmának a megváltoztatása (például megfelelő omega-6:omega-3 arány) annak érdekében, hogy az minél kedvezőbb hatással legyen az emberi egészségre.

Klinikai vizsgálatok bizonyítják, hogy az elfogyasztott omega-6 és omega-3 zsírsavak aránya fontos a szív- és érrendszer egészsége szempontjából. Mind az omega-3, mind az omega-6 zsírsavak esszenciálisak, azaz részei kell, hogy legyenek az emberi táplálkozásnak, mivel a szervezet nem tudja előállítani azokat. Általában a zöldtakarmányon tartott állatok több omega-3 zsírsavat halmoznak fel, mint a szemestakarmányon tartottak, melyek nagyobb arányban raktároznak omega-6 zsírsavakat. Az omega-6 zsírsavak gyulladáskeltő hatása jelentősebb (például szív- és érrendszeri betegségek, a rák, és a gyulladós és autoimmun betegségek), mint az omega-3 zsírsavaké. Emiatt szükséges, hogy ezeket a többszörösen telítetlen zsírsavakat kiegyensúlyozott mennyiségben fogyasszuk. Az

egészséges *omega-6:omega-3* arány 1:1-től 1:4-ig terjed. A nyugati étrendben ez az arány jellemzően 10:1 és 30:1 közé esik, azaz jelentősen eltolódott az *omega-6* irányába. Például a leggyakrabban használt olajok *omega-6:omega-3* zsírsav aránya:

repceolaj	2:1,
szójaolaj	7:1,
olívaolaj	3-13:1,
napraforgóolaj	nem tartalmaz <i>omega-3</i> -at,
lenmagolaj	1:3,
gyapotmagolaj	alig tartalmaz <i>omega-3</i> -at,
földimogyoró-olaj	nem tartalmaz <i>omega-3</i> -at,
kukoricaolaj	46:1.

A tejsír FFA értékét az alábbiak befolyásolják: fajta, laktációs szakasz, genetika, takarmány, évszak. A takarmány különösen fontos, ha összehasonlítjuk a koncentrált takarmány-, illetve a legelő-alapú rendszereket. A tej FFA összetételét a legelő-alapú gazdálkodás esetében a szezonális változások, illetve az elérhető takarmány mennyisége és a minősége nagymértékben befolyásolják.

A kutatások során a különböző ökolgazdaságok által termelt tej szabad zsírsav összetételében is eltérést véltek felfedezni. Ez a legelők különbözőségével magyarázható, ebből is látható, hogy a szabad zsírsav szempontjából mennyire fontos a takarmány összetétele.

Azt, hogy a genetika mekkora hatással van ezen paraméter összetételére, már számos kutató dokumentálta: pl. 2011-ben *Maurice-Van Eijndhoven és mtsai* különböző szarvasmarha fajtát vontak be a vizsgálatba és szignifikáns különbségeket találtak a zsír- és a zsírsavösszetételben is, melyet egyaránt befolyásolt az adott évszak és a fajta jellege.

A tejsírban a palmitin-, és olajsav fordul elő legmagasabb százalékban. Az értékes hosszú szénláncú telítetlen zsírsavak, mint például: palmitinsav, olajsav, linolsav, linolénsav közvetlenül a takarmányból kerül a tehén szervezetén keresztül a tejbe. A legeltetett állatok többszörösen telítetlen zsírsavbevitelle magasabb, mint az istállóban tartott és részben tartósított tömegtakarmányokkal takarmányozott állatoké. Mivel ezeket az értékeket a legeltetés miatt az adott évszak befolyásolja, így a biogazdasá-

gok az egyenletes zsírsavösszetétel fenntartása érdekében kiegészítést kénytelenek alkalmazni, például olajos magvak formájában, megakadályozva a szezonális ingadozásokat.

4. Tejfehérje-tartalom

Míg a tejfehérje-tartalmat a takarmány és a gazdálkodás módja nagymértékben nem befolyásolja, az egyedi genetika, a laktációs szakasz, és a fajta viszont annál inkább befolyásolja annak mennyiségét és összetételét.

Ennél az összetevőnél is voltak olyan tanulmányok, amelyek a bio, illetve a hagyományos gazdálkodási mód esetében találtak magasabb fehérjeértéket. A tejfehérje koncentráció pozitívan korrelál a takarmány ME-értékével (metabolizálható energia) és kevésbé az MP (mikrobiális fehérje) bevitellel. A takarmány keményítőtartalma és a CP (nyers fehérje) kölcsönhatása befolyásolja a tej mennyiségét és a fehérjehozamot is. Következésképpen keményítő-alapú takarmánykiegészítők is növelik a tejmirigy fehérjeszintézisét.

Viszont a biogazdálkodásra vonatkozó előírások ezen kiegészítők használatát korlátozzák, ezért ezekben a tenyészetekben alacsonyabb fehérjetartalom lenne várható.

Moorby és mtsai. (2009) tejfehérje-koncentráció csökkenését figyelték meg, amikor vöröshereszilázs helyett perjeszilázs volt a takarmány. *Vanhatalo és mtsai. (2006)* pedig szintén tejfehérje-koncentráció csökkenéséről számoltak be, ha zab helyett árpát etettek az állatokkal. Alacsonyabb tejfehérje-koncentráció volt jellemző, ha nagyobb mennyiségű nitrogéntartalmú műtrágyát alkalmaztak. Következésképpen a talajművelési különbségek befolyásolhatják a tejfehérje-koncentrációt.

5. Tejcukortartalom

A laktóz a tej fő szénhidrát összetevője, amely pozitívan korrelál a tej mennyiségével. Az adag keményítő- és nyersfehérje-tartalma hatással lehet a laktóz-koncentrációra és a termelődött mennyiségre. Mindazonáltal a takarmányváltással bekövetkező laktóz-koncentráció változása kevésbé gyakori, és csak extrém körülmények között fordul elő.



**Tejösszetételre vonatkozó különbségek összefoglalása
az organikus és konvencionális gazdaságokban termelt tejben**

Tej összetevő	Referencia	Az eltérés lehetséges oka
Tejzsír %		
magasabb: organikus gazdaságban	Zagorska, Ciprovica (2008)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
	Anacker (2007)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan. Nagyobb mennyiségű zöld takarmány az étrendben és télen lóhere szilázs etetés.
	Butler és mtsai. (2011)	Kiskereskedelmi tejforgalmazás.
magasabb: hagyományos gazdaságban	Hanus és mtsai. (2008)	Különböző adagok etetése az év során a hagyományosan TMR-t használó gazdaságoknál, legeltetés a bio gazdaságoknál nyáron .
	Sundberg és mtsai. (2009)	
	NS Vicini és mtsai. (2008)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
	Kuczynska és mtsai. (2012)	Magasabb rostbevitel.
	Muller and Sauerwein (2010)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
	Nauta és mtsai. (2006)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
nincs különbség	Vicini és mtsai. (2008)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
	Muller and Sauerwein (2010)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
	Nauta és mtsai. (2006)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
Tejfehérje %		
magasabb: organikus gazdaságban	Vicini és mtsai. (2008)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
magasabb: hagyományos gazdaságban	Bilik and Lopuszanska-Rusek (2010)	Jobb energiaegyensúly a hagyományosan tartott egyedeknél, különböző fermentációs folyamatok a bendőben.
	Kuczynska és mtsai. (2012)	Cukorban gazdag lédús takarmányozás, amely serkenti a vajsavtermelést, ami a fehérjeszintézisre használódik.
	Anacker (2007)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan. nagyobb mennyiségű zöldtakarmány az étrendben és télen lóhere szilázs etetés.
	Hanus és mtsai. (2008a)	Különböző adagok etetése az év során a hagyományosan TMR-t használó gazdaságoknál. A nyári legeltetésnél energia- és fehérjehiány.
	Sundberg és mtsai. (2010)	A nem Holstein genetikájú vagy kereszt bio állományoknál alacsonyabb selejtezés. Agazdálkodási forma és fajta közötti kölcsönhatásjelentősen befolyásolja a termelt tejmennyiséget. Alacsonyabb energia koncentráció a korlátozott koncentrátum felhasználás miatt.
	Muller and Sauerwein (2010)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
nincs különbség	Butler és mtsai. (2011)	
	Nauta és mtsai. (2006)	Nincs megjegyzés a takarmányozási sajátosságra és a fajtára vonatkozóan.
Tejcukor %		
magasabb: organikus gazdaságban	Zagorska and Ciprovica (2008)	Magasabb cukortartalmú legelő.
magasabb: hagyományos gazdaságban	Kuczynska és mtsai. (2012)	
	NS Roesch és mtsai. (2005)	
	Nauta és mtsai. (2006)	
	Bilik and Lopuszanska-Rusek (2010)	

Biogazdálkodás a tejtermelő gazdaságokban III.

Bio és hagyományos módon termelt tej jellemzőinek összehasonlítása

Jankó Szilvia

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

A Hírlevél előző két számában a biotej fogalmát, előállításának feltételeit, majd a fő összetevők (zsír, fehérje, tejcukor, zsírsav) tekintetében a hagyományos módon termelt tejjel való összehasonlítást olvashatták. A folytatásban az organikus és hagyományosan előállított tej másodlagos összetevőire, jellemzőire - vitaminok, antioxidánsok, hormonok, ásványi anyagok, íz - vonatkozó összetevést találják.

I. Vitaminok

A tej vízben és zsírban oldódó vitaminokat tartalmaz, melyeket számos kutatási tanulmány vizsgált, hogy ezen alapvető táplálóanyagok koncentrációja különbözik-e az ökológiai és a hagyományos módon termelt tej esetében. A legtöbb tanulmány az α -tokoferolra fókuszált, amely az E-vitamin egyik formája, illetve a β -karotinra, amely az A-vitamin elővitaminja.

Ezek antioxidánsok, így a tejfeldolgozók szempontjából nagy jelentőségük van, hiszen ezek megakadályozzák a spontán oxidálódással járó ízváltozást. A fogyasztók szempontjából pedig azért lényeges, mert az E-vitamin erősíti az immunrendszert, illetve az állandó stressz és a mozgáshiányos életmód miatt felszabaduló szabadgyökök megkötésében, sejtek regenerálásában, így a rák megelőzésében segíthet.

A β -karotin jelentősége pedig abban rejlik, hogy a szervezet a béta-karotint szükség szerint A-vitaminná alakítja át, mely fontos a jó látás és a nyálkahártya egészsége szempontjából. Az A-vitamin hiányának az egyik legelső tünete a farkasvakság. (A fejlődő világban a 21 év alattiak körében előforduló vakság leggyakoribb oka az A-vitamin-hiány.) A karotinoidok antioxidánsként viselkednek, ezért csökkenthetik a rák bizonyos fajtáinak kockázatát. Az étrendi béta-karotinról kimutatták, hogy nagy mennyiségben csökkenti a hámeredetű - tüdő, bőr, méhnyak, légúti, gyomor, vastagbél - daganatok számát.

A legeltetett állatok többszörösen telítetlen zsírsav bevitelére magasabb, mint az istállóban tartott és részben tartósított tömegtakarmányokkal etetett állatoké. A nagyobb mennyiségű többszörösen telítetlen zsírsavak miatt a biotejnél magasabb az oxidáció kockázata,

amely kívánatos teszi a nagyobb mennyiségű antioxidánsok jelenlétét. Az α -tokoferol és β -karotin tartalom függ az étrend összetételétől. Ezek a vitaminok a legmagasabb koncentrációban a friss takarmányban fordulnak elő. A vitaminok mennyisége a száradás, silózás és a tárolás során csökken.

Több tanulmány azt találta, hogy a biotej magasabb százalékban tartalmazza az említett vitaminokat, mások cáfolták ezeket az eredményeket. A magyarázat abban van, hogy a tej vitamintartalma nagymértékben függ a legelő tápanyagellátásától, illetve a hagyományos gazdálkodásban alkalmazott szintetikus vitamin kiegészítés is nagyban befolyásolta a kutatások kimenetelét.

Tehát a tanulmányok azt támasztják alá, hogy a tej vitamintartalma nem a gazdálkodási rendszertől, hanem a takarmány összetételétől függ elsősorban.

II. Ásványi anyagok

Számos kutatási tanulmány vizsgálta az ökológiai és a hagyományos tej ásványianyag-tartalmát, melyek hasznosak lehetnek az állatok és a tejfogyasztók szempontjából egyaránt. A tej ásványianyag-tartalma függ az adott tehén genetikájától, gazdálkodási rendszertől és a környezettől. Azok a tényezők, amelyek befolyásolják a talaj és a legelő ásványianyag-tartalmát, az az alkalmazott műtrágya, a talaj típusa és a közelben működő ipari tevékenységek, illetve a gépjárművek károsanyag kibocsátása.

a) Kalcium és magnézium

A tej kalcium és magnézium koncentrációja öröklődő tényező, és csak kis mértékben befolyásolja a takarmányozás (*van Hulzen és mtsai., 2009*). A kalcium a kazeinhez kapcsolódik, amely viszonylag állandó értéket mutat az étrendi változások ellenére. A kalcium és magnézium csakúgy, mint a foszfor magasabb koncentrációban azoknál a fajtáknál jellemző, amelyek magasabb kazein és foszfolipid koncentrációval rendelkeznek (például jersey, holstein). Egyes kutatások szerint a kalcium és magnézium koncentráció a laktációs időszakban megemelkedik a pH változás okozta α -kazein fokozott lebomlása miatt. Illetve a nátrium-

tartalmú műtrágya is növeli a kalcium és magnézium koncentrációt a tehéntejben.

Így az említett két ásványi elem koncentrációja nem különbözik szignifikánsan a bio és hagyományosan termelt tejek esetében.

b) Jód és szelén

Ennek a két elemnek a koncentrációját széleskörűen vizsgálták mind a hagyományos, mind a biotej esetében, mivel jelenlétük elengedhetetlen az állati és emberi egészség megőrzésében.

Az emberi szervezet a tejből könnyen felveszi a jódot, amelyet az egyed a takarmányból pótol. A hagyományos gazdálkodás egyedei a premix tartalmú koncentrátum etetésének köszönhetően több jódhoz jutnak, mint a többnyire legeltetett társaik.

Az állatok jódfelvételét nagymértékben befolyásolja az adott évszak és az azt követő étváltozás: a nyári időszakban csökkenő tendenciát mutat. Egy, az Egyesült Királyságban végzett tanulmány azt mutatta, hogy a forgalmazott tejek közül a hagyományos gazdaságokból származók akár 42%-kal több jódot tartalmaztak, mint a biotej. Hasonló eredmények születtek Németországban, Norvégiában és Spanyolországban is.

A szelén is egy nélkülözhetetlen ásványi anyag, melyet a takarmányból tudnak pótolni. A kérődző állatok érzékenyen reagálnak a szelén hiányára. Ez különösen jellemző azokra az állományokra, ahol inkább a legeltetés jellemzőbb, mint a szilázs és TMR adagolása.

Pilarczyk és munkatársai 2011-ben azt publikálták, hogy azokban a hagyományos gazdaságokban alacsony a talaj szeléntartalma, ahol a takarmány széna-, gabonaalapú és a legeltetés nagymértékű. A TMR-t alkalmazó gazdaságokban szignifikánsan magasabb a talaj szelén értéke.

A biotejet előállító gazdaságokban a tej szeléntartalma akkor mutatott szignifikánsan pozitív eltérést a hagyományos rendszerhez képest, ha a takarmány főként széna és kukoricaszilázs volt, illetve a hagyományos gazdaságra jellemző volt a legeltetés.

c) Nehézfémek

A tej nehézfém koncentrációjára vonatkozó kutatások az emberi egészséggel kapcsolatos aggályok miatt érdekesek. A nehézfém mennyiségét a tejben elsősorban a környezet és a takarmány összetétele, minősége határozza meg.

A mezőgazdasági rendszerek nehézfémjeinek - arzén, kadmium, higany és ólom (As, Cd, Hg, Pb) - fő forrása a trágya. A műtrágya alkalmazását illető különbségek és a legelők növekedése adhat magyarázatot az eltérő nehézfém mennyiségére vonatkozóan.

Egy olaszországi konvencionális és ökológiai gazdaságokat összehasonlító tanulmány nem talált különbséget az általában alacsony mennyiségben jelen

lévő kadmium és ólom (Cd, Pb) koncentráció között. Hasonló eredményre jutottak Lettországból a kadmium, réz, vas és cink (Cd, Cu, Fe és Zn) tekintetében is. Magasabb rézkoncentrációt (Cu) találtak Csehországban, hasonlóképpen magasabb koncentrációt figyeltek meg egy másik kutatásban a réz, szelén, cink (Cu, Se, Zn) esetében hagyományos gazdaságok által termelt tejben. Ennek magyarázata az alkalmazott takarmány magasabb nehézfém-tartalma.

III. Hormonok

A tejet adó tehenek a tejgazdaságokban alkalmazott mesterséges megtermékenyítés és a speciális téli takarmány hatására az év 300 napján tejet adnak és vemhesek, amikor is az ösztrogén nevű hormon egyre magasabb mennyiségben termelődik az állat szervezetében. Így a tej és tejtermékek természetes módon tartalmaznak ösztrogéneket, melynek az emberi szervezetre gyakorolt hatása a kutatókat is érdekli, mivel az ösztrogének és egyéb növekedési faktorok összefüggésbe hozhatók a hormonfüggő ráktípusok kifejlődésével, pl. a prosztata, a here, a petefészkek, a mell és a méh daganatos betegségeivel.

Az ösztrogént alkotó ösztroon és ösztrodiol vegyületek koncentrációja a vemhes egyedekben megemelkedik, mely a tejsír százalékot is befolyásolja, amely ezen hormonalkotók (ösztroon, ösztrodiol) lipofilikus jellegével magyarázható. A megfigyelések alapján nincs szignifikáns különbség az ösztroon koncentrációban az ökológiai és a hagyományos tej között, de az ösztrodiol szintje a biotejben nagyobb ütemben emelkedett, mint a hagyományos tejben. *Vicini és munkatársai 2008-ban* az ösztrodiol és a progeszteron koncentrációját elemezték ökológiai és a hagyományos gazdaságokban az Egyesült Államok 48 tagállamában. Mindkét hormon mennyisége a biotejben volt magasabb, melyet az alacsonyabb takarmányfelvétellel és a vemhességi állapottal magyaráztak.

IV. Szomatikus sejtszám

Számos tanulmány készült a szomatikus sejtszám összetételéről hagyományos és ökológiai gazdaságokat vizsgálva. Jelentős, szignifikáns különbséget nem találtak a kutatások. A két gazdálkodási típust vizsgálva az állategészségügyi helyzetben és a tőgygyulladásos esetek előfordulásában sem találtak jelentős és kézzel fogható eltérést.

V. Aroma és íz

A biotejrel kapcsolatban úgy tartják, hogy sokkal ízletesebb, mint a nem bio gazdaságból származó tejek. Ezt szintén kutatók vizsgálták, hogy így van-e. A vizsgálatok során azt találták, hogy nyilvánvaló ízkülönbség nincs a különböző gazdálkodási rendszerek termékei között, de az ökológiai

gazdaságból származó tejek krémesebbek és 'zöld füves' aroma is jellemző rájuk. Azt tapasztalták, hogy a tej fogyasztási hőmérséklete befolyásolja az íz intenzitását, ugyanis az ízkomponensek változóképpé válnak magasabb hőmérsékleten. *Coggins 2008*-as és *Gallina Toschi 2012*-es kutatásaira alapozva sem a fogyasztó, sem gyakorlott bíráló nem volt képes megkülönböztetni ízérzékelés alapján a biotejet a konvencionálisan előállított tejtől.

Következtetés

Nagyon nagyszámú tanulmány igyekezett összehasonlítani a hagyományos és biogazdálkodás tejeit, termékeit. Ebben a témában sok ellentmondás született, melynek oka, hogy a gazdálkodási formán kívül még számos tényező befolyásolja a tej minőségét, és nincs két olyan gazdaság, ahol csak a gazdálkodási forma tér el.

Ahhoz, hogy megfelelő összehasonlítást lehessen alkotni, ahhoz a legminimálisabb tényezőket is figyelembe kellene venni. Ha az állatok genetikája, egészségi állapota, fajtája, takarmányozása vagy a

környezeti feltételek közül valamelyik is különbözik, akkor az összehasonlítások már nem adnak megfelelő képet a biotej és a hagyományos módon termelt tej közötti eltérések okáról.



TERMÉKENYÍTÉSI ADATOK ELEMZÉSE A SZAPORÍTÁS JAVÍTÁSÁÉRT

2. ábra: Az "A" módszerrel ellenőrzött tehének havonkénti termékenyítéseinek száma és megoszlása a termékenyítések sorszáma szerint

Vizsgált időszak: 2015.11.01. - 2016.10.31.

