

A TAKARMÁNYOZÁS ÉS AZ IMMUNRENDSZER ÖSSZEFÜGGÉSEINEK VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TEHENEK TÖGYGYULLADÁSÁRA

Vigh Szabolcs¹ – Kazai Diána¹

¹ Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézeti
Tanszék, 4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 31/b., e-mail: vigh.szabolcs@nye.hu

<https://doi.org/10.71066/FTTMK.2.33>

Bevezetés

A tej- és tejtermékek fogyasztása az emberiség ételmezésében fontos mennyiségi és minőségi tényező. Energiatartalom alapján számolva a tejtermékek az emberiség által elfogyasztott táplálék 6-7%-át, a fehérjének a 12-15%-át teszik ki. További jelentősége a tejtermékeknek, hogy alkalmasak más, kevésbé kedvező összetételű élelmiszerek minőségének javítására és ezzel a táplálkozás kiegyensúlyozottabbá tételére. A sántaság és a szaporodásbiológiai problémák mellett a tögygyulladás (masztitisz) a tehenek három fő betegsége közé tartozik, ami a tejtermelő telepek nyereségességét negatívan befolyásolja. Amíg a telep látja a klinikai tögygyulladás (kezelések költsége; az értékesítésre nem kerülhető tej értéke) által okozott veszteségeket, addig a szubklinikai tögygyulladás miatt bekövetkező veszteségeket nem. Ez utóbbi jelenti a nagyobb bevételkiesést. Célunk volt vizsgálni, hogy a takarmány beltartalmi értékeinek milyen hatása lehet a tögygyulladásra, illetve hogyan hat a laktáció stádiuma a tögyegészségügyi állapotra.

Irodalmi áttekintés

Az Európai Unió országaiban több mint 100 szarvasmarhafajtát tartanak és tenyésztnek, de csak 10 fajtának, illetve fajtacsoportnak van gazdasági jelentősége. A legnagyobb jelentőségű tejtermelő fajta Magyarországon, az EU-ban és világviszonylatban is a Holstein-fríz, így az Unió tejtermelés legnagyobb részét is e fajta termelése adja, viszont a „minőségi” marhahús előállítására nem alkalmas. Az utóbbi évtizedben az állattartás jövedelmezőségének a romlása, az értékesítési gondok az állattartó gazdaságok és ezzel együtt az állatállomány jelentős csökkenését eredményezték (Blaskó, 2011). Az emlőszállatok tejmirigyei által termelt egyedi összetételű és felépítésű tápláló folyadékot az állat szervezete már a magzat meglétekor el kezdi termelni, majd az utód világrahozatala után ezzel a folyadékkal táplálja (Balatoni, 1981).

A tej alkotórészei táplálkozásbiológiai szempontból rendkívül fontosak és nélkülözhetetlenek, ez adja a tej táplálóértékét. Ezen komponensek mennyisége és aránya állatfajonként változó. Nagyobb hányadát víz teszi ki, kisebb részét szervesanyag alkotja (zsír, fehérje, cukor és ásványi sók) (Holló et. al., 1996). A tej egyik legfontosabb alkotó eleme a lipidek. A tejszír energiaforrás, melynek 1 grammja 38 kJ energiát hordoz, valamint oldószere a zsírban oldható A, D, E és K vitaminoknak. Jelentős továbbá azon esszenciális zsírsavak jelenléte, mely más tápanyagforrásból nem érhető el. Tartalmaz még nitrogéntartalmú anyagokat, 95 %-ban fehérjéket, 5 %-ban nem fehérje anyagokat. Legfontosabb fehérjéi a kazein és a savófehérjék, fontosabb szénhidrátja a tejcukor (laktóz), de glükózt és más cukrokat is tartalmaz kisebb mennyiségben. Ásványianyag tartalmát tekintve sók alkotják, a kazeinbe, savófehérjékbe és egyéb vegyületekbe beépülve találhatjuk. A tej sóit a nátrium, kálium, kalcium, magnézium, szén-sav, foszfor és citrom-sav által képzett vegyületei alkotják. Ezen felül mikroelemeket is tartalmaz. Egyéb tejalkotók közé enzimek, lipáz, amiláz, proteáz, peroxidáz, kataláz, lizozim, foszfatázok, xantinoxidáz, vitaminok (A, D, E, K, B₁, B₂, B₆, B₁₂ és PP-vitamin, a pantoténsav, a folsav, a H-vitamin, para-amino-benzon és a C-vitamin), szerves savak és színezőanyagok tartoznak (Merényi, 1996). Alkotóeleme közé tartozik még a szomatikus (testi) sejtek, ellenanyagok és a mikrobák, melyek szintén fontosak biológiai és táplálkozási szempontból. Ezek az apró élőlények nagyon jól érzik magukat a tejben, könnyen szaporodnak, kiváló táptalaj a számukra, de ugyanakkor a tej minőségi romlását is okozhatják. A tej önmagában az állat vér- és nyirokrendszerén át nem fertőződik, viszont vannak betegségek, melyek

fertőződése a tőgyben végbemegy. Ilyen betegségek pl.: tőgygümőkór, a brucellózis és a ragadós száj-és körömfájás (Vahid, 2003). A szomatikus sejtek a tejképződés során keletkeznek a tőgyben, különböző szövetekből sejtleválások és sejt kivándorlások során. Ezeket a sejteket minden egészséges tejben megtalálhatjuk, viszont mikor a tehén szervezete megbetegszik (pl. tőgy), akkor ezen sejtes elemek mennyisége megnövekedhet (Simon et. al., 2000). A vérből is juthat a tejbe sejtes elem. Ezek legtöbbször vörösvérsejtek vagy fehérvérsejtek, és ha a számuk megnövekedik, az szintén emeli a szomatikus sejtszámot a tejben. Ilyenkor már tőgybetegségre is gyanakodhatunk, melynek kiszűrését masztitesztel végezzük (Vahid, 2003).

Salsberg et. al. (1985) szerint a 3-4. laktációban a legtöbb a tőgygyulladások előfordulási aránya, ennél későbbi laktációban lényegesen kevesebb. Az átlagos sejtszám a 7-8. laktációig fokozatosan növekszik, majd csökken. Tőgygyulladásnak (masztitisznek) nevezzük a kórinduló állatok és a kanca tejmirigyének gyulladását, melyet visszavezethetünk pl. mechanikai vagy szövétgazító hatású anyagok okozta sérülésekre, vagy túlnyomó többségben mikroorganizmusok által okozott gyulladásokra (Huszenicza Gy., 2000). A tőgygyulladás következtében megváltozik a tej normál állaga és színe. Amikor a tej pelyhes-túrós, vagy savós-véres, az emberi fogyasztásra nem lehet felhasználni, meg kell semmisíteni (Markus, 2001). Unger (1996) kimondja, hogy az egészséges tőgy által termelt tej szomatikus sejtszáma nem több, mint 100.000-150.000 sejt/ml. Hocevar (1993) kutatásai alapján kimondja, hogy 500.000 sejt/ml szomatikus sejtszámú elegytej esetén az állomány több mint 50 %-a szubklinikai tőgygyulladásban szenved. Funk et. al. (1982) szerint a szomatikus sejtszám alakulásában az első és a nyolcadik laktáció között 250.000 sejt/ml átlagérték emelkedést tapasztaltak (Simon et. al., 2000). A betegség kialakulásához fontos az állat ellenállóképessége, mely lehet öröklött tulajdonság, másrészt függ a tehén termelési közegének minőségétől is (környezeti feltételek, évszakok, tartáshigiénia) (Shutz et. al., 1994). Befolyásoló tényező lehet a tartástechnológiai feltételek közül a kemény padozat, a rövid állás, a hiányos és szennyezett alom, takarmányozási problémák, a kórokozókat ürítő és el nem különített beteg egyedek. A nem megfelelő fejési technológia során bekövetkezhet a beteg egyed után történő egészséges egyed fejése, mely által megtörténhet a fertőzés átadása (Markói, 1986). A tejtermelő tehenek egészségi állapota és termelési teljesítménye szoros összefüggésben áll a megfelelő tartástechnológiával, a takarmányozás minőségével és az energiaellátottságukkal. A megfelelő energia- és tápanyagszint biztosítása elengedhetetlen az optimális immunválasz fenntartásához és a különböző anyagcsere-betegségek, mint például a tőgygyulladás, a magzatburok visszatartás, a lábvégi betegségek, a májelfajulás (ketózis) és az acidózis megelőzéséhez. Az acidózis következtében kialakuló savós patáirhagyulladás sántaságot eredményezhet, ami csökkenti az állat takarmányfelvételét, így energiahányos állapotot idézhet elő, amely gyengíti az immunválaszt, növelve ezzel a tőgygyulladás kialakulásának kockázatát (INTERNET 1).

A takarmányozás minőségét alapvetően meghatározza a felhasznált tömegtakarmányok beltartalmi értéke és a takarmánytermő területek állapota. A gyepterületek fenntartható hasznosítása ezért nemcsak természetvédelmi, hanem állattenyésztési szempontból is kiemelt jelentőségű. A megfelelő gyeptárgyazdálkodás hozzájárul a jó minőségű takarmány előállításához, ugyanakkor a gazdasági és természetvédelmi célok összehangolása elengedhetetlen a hosszú távon fenntartható tárgyazdálkodáshoz (Forgó et al., 2009).

A takarmány minőségét azonban nemcsak a tárgyazdálkodási gyakorlat, hanem a természetési környezet állapota, így a talaj esetleges szennyezettsége is befolyásolhatja. A talajba kerülő szennyező anyagok módosíthatják a talaj mikrobiális közösségeinek működését és a baktériumok élettani jellemzőit; eltérő szennyezettségű területekről származó *Bacillus* törzsek zsírsavösszetételében például minőségi és mennyiségi változásokat mutattak ki (Halász et al., 2008). A talaj nehézfémterhelése emellett a növények elemtartalmára is hatással lehet, mivel a szennyezett területeken fejlődő növényekben magasabb réz-, cink- és ólomtartalom mérhető, mint a kontrollterületeken, bár a felvétel mértéke növényfajonként és növényi részenként eltérő (Halász et al., 2012). Mindez arra utal, hogy a takarmányozás értékelésekor az alapanyagok beltartalma mellett azok termőhelyi és környezeti hátterét is indokolt figyelembe venni.

Amennyiben a silókukorica beltartalmi értékei nem megfelelő, úgy takarmányozás esetén az energia- és tápanyagtartalom sem lesz kielégítő, az állat energiaszükséglete nem teljesül. A tranzíciós időszakban a tejelő tehenek negatív energiamérlegben vannak, ami jelentős hatással van az immunrendszer működésére. A negatív energiamérleg és a magas nem-észterifikált

zsírsavak koncentrációja gyengíti az immunválaszt, növelve ezzel a fertőzések iránti fogékonyságot. A túlzott szálastakarmány-ellátottság és az abrak hosszú távú etetése a szarvasmarhák bendőjében savas környezetet eredményezhet, ami károsan befolyásolja a tőgy egészségét. A tejsavtermelés növekedése a bendőben savas környezetet eredményezhet, ami károsan hat a tőgy egészségére. A fehérjetúladozás következtében emelkedett szomatikus sejtszám és megnövekedett masztitisz előfordulás figyelhető meg. A takarmányozás minősége és az energiaellátottság közvetlen hatással van a tejtermelő tehenek immunrendszerére és a tőgygyulladás kialakulásának kockázatára. A megfelelő takarmányozás és energiaellátottság biztosítása alapvető fontosságú a tehenek egészségének megőrzésében és a termelési teljesítmény optimalizálásában. A tőgygyulladásnak két formáját különböztetjük el: a szubklinikai tőgygyuladást és a klinikai tőgygyuladást. Az előbbi esetben szabad szemmel nem láthatunk elváltozást, de megnő a tej szomatikus sejtszáma (somatic cell count, SCC), csökken a tejtermelés és megváltozik a tej beltartalma is, így több termelési veszteséget okozhat egy állományban, mint a klinikai tőgygyulladás. A klinikai tőgygyulladás esetén a tej szabad szemmel látható elváltozásokat mutat, a tőgy megduzzad, kipirul, melegebb és fájdalmasabb válik, valamint az állat lázas, levert (Ózsvári, 2003) (INTERNET 2).

Anyag és módszer

A Szerencsi Mezőgazdasági Zrt. több állatfaj tenyésztésével foglalkozik, a sertés és a baromitenyésztés mellett a szarvasmarha ágazat egy kb. 400 db anyatehén és szaporulatából álló Charolais marhából és kb. 830 db Holstein-fríz tehénnel rendelkező tejelő szarvasmarhából áll. Az üzemben a RISKA irányítási rendszert használják, valamint Dayri Smart Chip rendszerű egyed azonosítót. Az ivarzás megfigyelő rendszer ENGS pedometéres rendszer.

Az állományszintű tőgyvizsgálat CMT-vel történik havonta kétszer, ilyenkor kerül osztályozásra a tehenek tőgybiológiai állapota, majd az eredmények néhány napon belül felfeztetésre kerülnek a rendszerbe a nyomonkövethetőség érdekében. A tőgyvizsgálat a fejőházba érkező tehenek tőgyének fertőtlenítése után az első tejsugár kihúzásával kezdődik. A fejő szemrevételezéssel megállapítja a tej minőségét. A klinikai elváltozás jele a sűrű, összecsomósodott, savószerűvé vált tej, elszíneződés (véres, barna) vagy a tej kellemetlen szagának megjelenése. A fejő 2-3 ml tejet fej minden tőgynegyedből a masztitistálca négy csészéjébe, majd 45°-os szögben elfordítja, hogy a felesleges tej kicsorogjon. A vizsgáló a tej mennyiségével megegyező Dosil reagenssel, körkörös mozdulatokkal elegyíti a mintákat. Az eredmények értékelése során a minták konzisztenciája alapján negatív, egy-, két- és háromkeresztes, valamint „K” eredményt mutathatnak, attól függően, hogy milyen mértékben vált kocsonyássá az adott minta a reagens hatására (1. táblázat).

1. táblázat: A masztitistálca elbírálása

Minősítés	A tej-reagens elegye
Negatív (-)	Állaga folyékony, elváltozás nincs benne.
Kettes (++)	Állagában kis nyálkás csomók jelennek meg
Hármas (+++)	Állagában több nyálkás csomót látunk, melyek kezdenek összeállni, de még folyékony
K (++++)	A keverék gyorsan megsűrűsödik, összeáll, de még folyékony marad.
K (Bekarikázva)	A keverék nyúlós, kocsonyás állagot vesz fel, nem folyékony, a próba edényben összeáll, tartalmaz fehér gennyszerű foltokat.

A klinikai tőgygyuladást mutató egyedek azonnal áthelyezésre kerülnek a betegistállóba, a tejük pedig megsemmisítésre kerül. Ebben az istállóban hámvédő takarmány kiegészítő etetése is történik, a további kezeléseket minden esetben az állatorvos határozza meg. Azok az állatok,

amelyeknek a masztizst alapján szubklinikai tőgygyulladás van, folyamatosan nyomon vannak követve, valamint tejmintavétel is történik ezekből az egyedekből, mely során steril mintavételi csőbe néhány tejsugarat fejnek. A mintavétel azon tőgy negyedből történik, amely begyulladt vagy magas szomatikus sejtszámú. A levett és számozott mintákat hozzárendelik az állathoz, majd fagyasztás után a NÉBIH laboratóriumba küldik mikrobiológiai és rezisztencia vizsgálatra.

A vizsgálatok 2020. december végétől 2021. decemberéig folytak a telepen dokumentált adatok feldolgozásával. Továbbá az AT Kft. által történt havi tejtermelés ellenőrzés során közölt karbamid értékek, magas karbamid terheltség, energiahányos állapot, szomatikus sejtszám emelkedés és a tőgygyulladás számának növekedésének összefüggéseit vizsgáltuk.

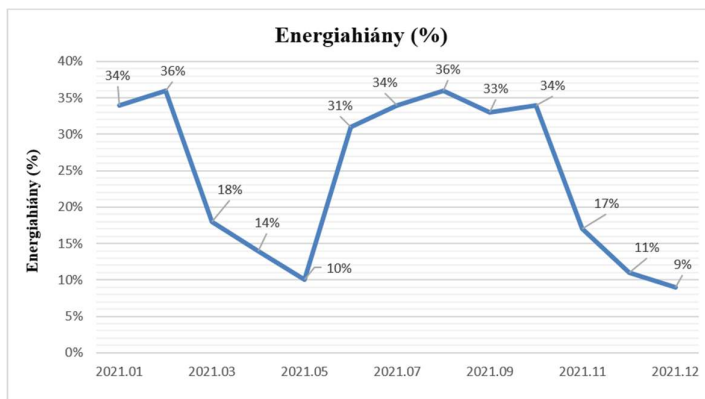
Eredmények és értékelésük

A telep takarmányozási állapota a 2021-es évben

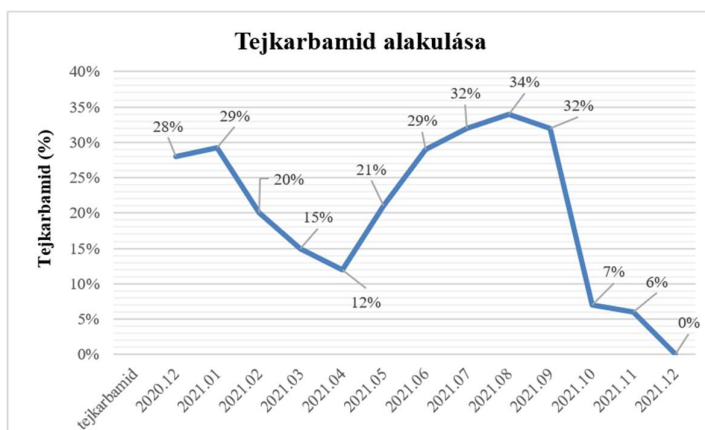
A Szerencsi Mezőgazdasági Zrt. tejtermelő tehenészetének a 2020-21-es takarmányozási év volt a legnehezebb az elmúlt időszakban. A 2022-23 takarmányozási év már sem a takarmány mennyiségben, sem a takarmány minőségben nem okozott problémát, hiszen a tömegtakarmány feleségeket olyan területre vetették, amelynek öntözése megoldható volt. A 2020. évi silókukorica szilázs-, valamint szenázsféleségek mennyisége és minősége határozta meg a 2021. év takarmányozását. A silókukorica szilázs esetében a tervezett szükséglettel szemben közel 300 vagonnal kevesebbet sikerült betakarítani (az éves szükséglet 800 vagon). Betakarításkor a szilázskukorica kényszerérett állapotban volt, felszáradásnak indult, ezáltal a szárazanyag tartalma 43% lett, míg a keményítőtartalma 22% (kg/ szárazanyagra vetítve). A szenázsféleségek tekintetében a rozs szenázs időbeni betakarítása a tavaszi esőzések miatt meghíusult, a kalászt kihányta, a szára elszalmásodott, így egy 38 %-os szárazanyagtartalmú és alacsony, 11 %-os fehérje tartalmú szenázst sikerült betakarítani, amelynek az elvart hozama a 140 q/ha helyett 65 q/ha volt. Az olaszperje szenázs esetében az első kaszálás szintén meghíusult a tavaszi nagy mennyiségű csapadék miatt, így azt szénaként tudták betakarítani. A második és a harmadik kaszálás idejére pedig nem nőtt meg ideális méretre az aszály miatt. Ekkor a fehérjetartalma 14%, a szárazanyagtartalma pedig 28% volt.

A tehenek anyagforgalmi állapotának hatása az állomány tőgyegészségügyi állapotára

Az 1. és a 2. ábrán látható adatok összevetése alapján megállapítható, hogy a vizsgált időszakban a tejkarbamid-szint (urea) és az energiahány hasonló tendenciát mutattak. Mindkét görbe íve szinte párhuzamosan változik, ami arra utal, hogy a két paraméter között szoros összefüggés áll fenn. Az év elején megfigyelhető magas karbamidszint és a jelentős energiahány kezdetben még kontroll alatt tartható volt, azonban a nyári hónapokban jelentkező hőstressz jelentős mértékben súlyosbította az állomány anyagcsere-állapotát. A nyári hőstressz hatására az állatok takarmányfelvétele csökkent, ami tovább rontotta az energia-ellátottságot. Ennek következtében az energiahányos állapot állandósult, amely rontotta a bendő fermentációját és a fehérjeemésztést. A tejkarbamid szintjének emelkedése ebben az esetben valószínűleg nem a fehérjetületetés következménye volt, hanem sokkal inkább az energiahányból eredő fehérjehasználási zavar jele. Amikor az állat nem jut elegendő energiához, a takarmányban lévő fehérjét nem képes hatékonyan hasznosítani a mikrobák révén a bendőben, mivel azok szaporodása és aktivitása jelentősen csökken.



1. ábra: Az energiahány megoszlása az állományban



2. ábra: A tejkarbamid alakulása

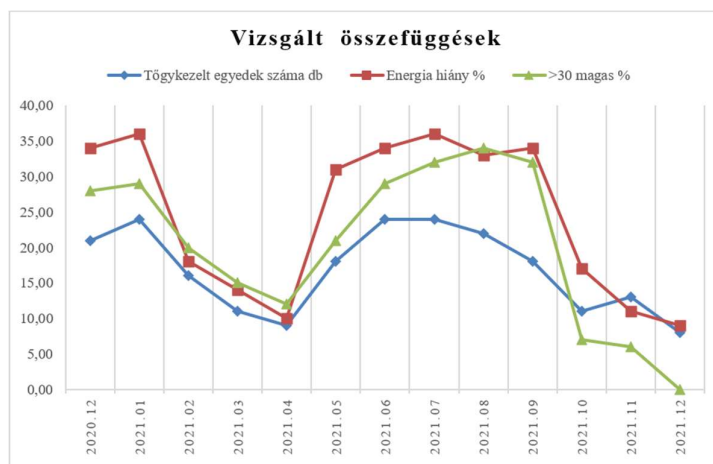
A mikrobafehérje képződés elmaradása miatt a takarmányfehérje ammóniává bomlik és a véráramba kerülve a májat terheli, majd karbamiddá alakul, amely végül megjelenik a tejben is. Ez az állapot hosszabb távon acidózis kialakulásához vezethet, mivel a bendő pH-értéke savas irányba tolódik el. A lecsökkent pH érték hatására a cellulolitikus baktériumok száma visszaesik, a rostbontás és az illózsírsavtermelés gyengül, ami tovább mélyíti az energiahányt. Ezt a megállapítást jól tükrözi az 1-2. ábrán megfigyelhető szinkron görbemozgás. A tejkarbamid-szint és az energiahány közötti kapcsolat alapján arra lehet következtetni, hogy a tejkarbamid nem elsősorban a túlzott fehérjebevitel, hanem az elégtelen energiaellátottság következménye volt. A nyári hőstressz felerősítette ezt az állapotot, amelynek egyik fő következménye lehetett a bendő működésének zavara és a fehérjehasználás romlása.



3. ábra A szomatikus sejtszám alakulása (ezer db/ml)

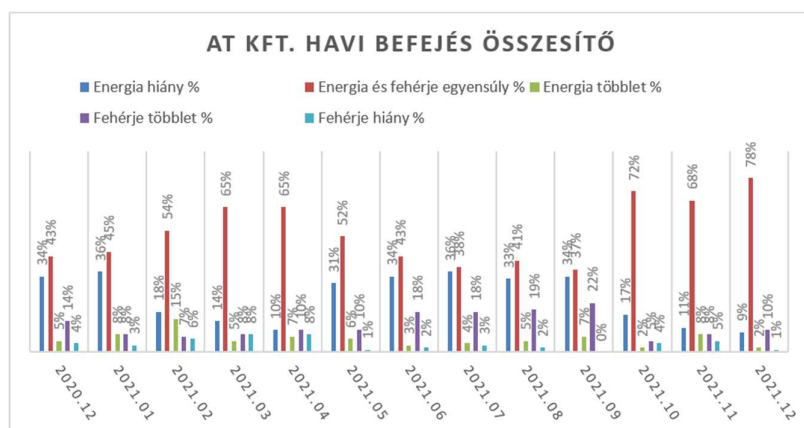
A 3. ábra alapján elmondható, hogy a vizsgált időszakban a szomatikus sejtszám (SCC – Somatic Cell Count) alakulása szoros összefüggést mutatott a tejkarbamid-szint és az energiahiány változásaival (1-2. ábra). A három paraméter értékei közel azonos párhuzamos görbén rajzolódtak ki, amely a takarmányozás minőségének és az anyagcsereállapot változásainak hatásait tükrözi az állomány egészségügyi státuszán keresztül. Az év elején bekövetkezett kiugró sejtszámszint (470 ezer db sejt/ml) a téli takarmányozás következtében kialakult energiahiányra vezethető vissza. Ebben az időszakban az állatok energiaellátottsága nem volt kielégítő, ami az immunrendszer működésének gyengüléséhez és a tőgyegészség romlásához vezetett. Mivel a fehérje-energia arány megbomlott és a fehérje hasznosulása nem volt megfelelő, ezért megnőtt a szervezet karbamidterhelése is. A magas karbamidszint egyértelmű indikátora annak, hogy a bendőben élő mikrobák működése zavart szenvedett, így a fehérje mikrobiális eredetű hasznosítása nem történt meg megfelelően. A nyári hónapokban jelentkező másodlagos sejtszámemelkedés már több tényező együttes hatásának eredménye. A tartósan magas külső hőmérséklet miatt kialakult hőstressz tovább csökkentette a takarmányfelvételt, súlyosbítva ezzel az energiahiányt. A hőstressz immunrendszert gyengítő hatása, valamint a megnövekedett sejtszint arra utal, hogy a tehenek természetes védekezőképessége jelentősen csökkent, ami hajlamosította őket a tőgygyulladás kialakulására. Az őszi hónapok beköszöntével, a külső környezeti stresszfaktorok csökkenésével és a takarmányozás fokozatos helyreállításával a szomatikus sejtszám ismét elfogadható szintre csökkent (268 ezer db sejt/ml), ami az állomány javuló anyagcsereállapotát és a tőgyegészség helyreállítását tükrözi. Összességében megállapítható, hogy az SCC alakulása érzékenyen reagál az energiaellátottság szintjére és a takarmányozási egyensúly megbomlására. A karbamid- és energiaértékekkel való párhuzamos változása alapján jelen esetben egyértelmű a kapcsolat a sejtszám és a takarmányozás minősége, valamint az anyagcserezavarok között. A szomatikus sejtszám így nemcsak a tőgyegészség, hanem közvetetten a takarmányozás színvonalának indikátora is.

A 4. ábra alátámasztja az eddig leírtakat, miszerint minél magasabb az energia hiány, annál több a tőgykezelt, tőgygyulladt állatok száma. Amint az energia hiány csökken, azzal egyidejűleg csökken a tőgygyulladt egyedek száma is.



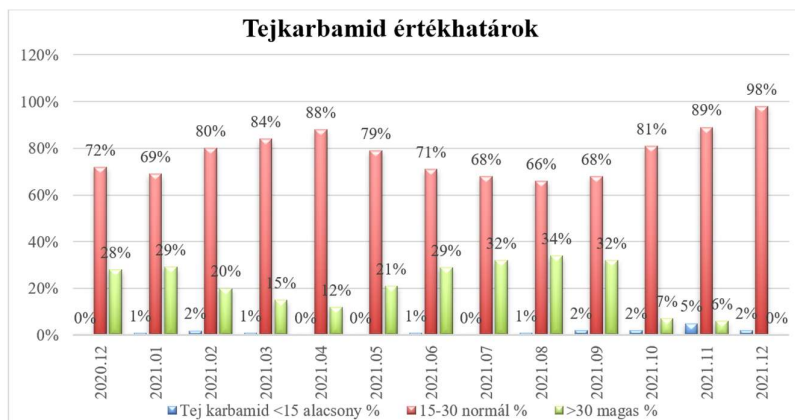
4. ábra: A vizsgált összefüggések

Az 5. ábrán látható, hogy 2021. februárjától jelentős emelkedés figyelhető meg az energiahány és fehérjeegyensúly között, amely 2021. októberében (72%), illetve decemberében (78%) éri el a csúcspontját. Ez arra enged következtetni, hogy javult a takarmányozás minősége, amely hozzájárult a tejhozam optimalizálásához. Ezzel szemben az energia-és fehérjehiány az év folyamán jellemzően csökkenő tendenciát mutatott, amely szintén pozitív változásokra utal a takarmányozás tekintetében.



5. ábra: Az AT Kft. befejes összesítőjének eredményei

A 6. ábra adataiból kitűnik, hogy a vizsgált időszak túlnyomó részében a normál (15-30%) karbamidszinttel rendelkező egyedek aránya dominált, különösen 2021. októberétől decemberig, amikor ez az érték elérte a 98%-ot is. Ezzel szemben a magas tartományban (>30%) lévő egyedek aránya viszonylag alacsony volt, különösen az év végén, míg az alacsony (<15%) karbamidszinttel rendelkező állatok aránya minden hónapban alacsony értéket mutatott. A tejkarbamidszint emelkedése arra utalhat, hogy a takarmány túlzott fehérjetartalommal rendelkezik, ugyanakkor hosszú távon anyagforgalmi zavarokat is okozhat az állományban.



6. ábra: Tejkarbamid értékhatarok

A laktáció számának hatása a tőgy biológiai állapotára

2. táblázat: A tőgygyulladások előfordulása a laktáció száma szerint

Laktáció száma	Tej/kg		Szomatikus sejtszám (ezer db/ml)		Átlag laktációs napok száma	Tőgygyulladások előfordulása	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		db	%
1	27,9	9,1	1144	1580	83	320	58,8
2	30,1	12,4	1668	2013	97	138	25,4
3	33	13	1393	1643	81	55	10,1
3 <	35	20	1345	1326	66	31	5,7

A 2. táblázat adataiból láthatjuk, hogy a laktáció száma miként befolyásolta a tőgygyulladások számának előfordulását, hiszen míg az első laktációjú tehenek tőgygyulladásának előfordulása 58,8%, addig a 3-nál több laktációjú tehenek esetében mindössze 5,7% volt ez az érték. Azonban megfigyelhető, hogy az 1-3 laktációjú állatok átlagos laktációja 81-97 nap között alakult, addig a 3-nál többet teljesítő egyedeknél ez a szám 66 nap volt átlagosan. Az átlagos laktációs napokból láthatjuk, hogy azok az egyedek, amelyek 35 kg napi tej fölötti termelést mutatnak, azoknál hamarabb jelentkezett a tőgygyulladás (tehát a laktációs stádium korábbi szakaszánál), mint az 1-3 laktációjú állatoknál. A laktáció számának növekedésével emelkedik az átlag tej/kg mennyiség, ezáltal csökken a tőgygyulladások előfordulása is. A tej/kg a szórás tekintetében a legnagyobb a 3-nál több laktációjú egyedeknél 20 kg volt, míg a legkevesebb az első laktációjú teheneknél volt 9,1 kg. Az átlagos szomatikus sejtszám a 2. laktációjú tehenek esetében volt a legmagasabb, az első borjas teheneknél pedig a legalacsonyabb, viszont a 3. és annál több laktációjú egyedeknél ez az érték stagnálást mutatott. Az összes minta értékeléséből azt láthatjuk, hogy a tőgygyulladt állatok több, mint fele az elsőborjasoktól származott, majd ez a szám fokozatosan csökken a laktációs szám növekedésével.

A 3. táblázatban megfigyelhetjük, hogy a *Prototheca zopfii* által okozott megbetegedés az első laktációban viszonylag kevés százalékban (18,4%) fordult elő, viszont a második és az annál nagyobb laktációjú egyedeknél ez a szám megnövekedett (40-47,1%). A *CNS* (*Coaguláz-negatív Staphylococcusok*) előfordulása viszont épp az ellenkezőjét mutatja, hiszen az első laktációban megfertőzött egyedek aránya 44% volt. Ez az érték a laktációs szám növekedésével lecsökkent 20-24,2%-ra. Az *Escherichia coli* fertőzöttség a laktációs számok

csoportjaiban 9,1-12% között változott. A *Streptococcus uberis* okozta tőgygyulladások nagyobb hányada az első és a 3. laktációjú egyedeknél fordult elő (20-20,6%), míg a 2. és három feletti laktációjú állatoknál kevesebb előfordulást mutat (6-13,8%). A *Streptococcus uberis* jelenléte az *Escherichia coli*-hoz képest az 1-3. laktációban mindig magasabb százalékban mutatkozott, viszont a háromnál több laktációjú egyedeknél a *Escherichia coli* jelenléte a duplájára növekedett. Az egyéb kórokozók előfordulása a 3. laktációjú teheneknél kb. 4%-kal megnövekedett az egyes és a háromnál nagyobb laktációjú tehenekhez képest.

3. táblázat: A kórokozók előfordulása a laktáció száma alapján

Laktáció száma	<i>Prototheca zopfii</i>		CNS		<i>Streptococcus uberis</i>		<i>Escherichia coli</i>		Egyéb kórokozók	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
1	59	18,4	141	44	66	20,6	32	10	22	6,8
2	65	47,1	29	21	19	13,8	16	11,6	9	6,5
3	22	40	11	20	11	20	5	9,1	6	10,9
3<	14	42,4	8	24,2	2	6	4	12	2	6,4

A laktáció stádiumának hatása a tőgy biológiai állapotára

A 4. táblázatban a tőgygyulladások előfordulása a vizsgált egyedek (0-100 laktáció nap) több, mint a felénél mutatkozott (66,9%). A laktáció stádiumának növekedésével a betegség előfordulása nagy százalékban csökken. A szomatikus sejtszám átlagértékei a 300 napnál nagyobb laktáció stádiumú egyedeknél volt a legkisebb (650 ezer/ml). A legmagasabb értéket (1566 ezer/ml) a 200-300 közötti laktáció stádiumú egyedek produkálták, ezt követte a 100 nap alatti állatok, majd ez a szám ismét lecsökkent a 100-200. nap között (1161 ezer/ml). Az átlag tejtermelés tekintetében a legmagasabb érték a 100-200 nap között volt (30,7 kg/nap), majd ez a szám csökkenő tendenciát mutatott a laktációs nap növekedésével.

4. táblázat: A tőgygyulladás előfordulása a laktáció stádiuma szerint

Laktáció stádium (nap)	Tej/kg		Szomatikus sejtszám (ezer db/ml)		Átlag laktációs napok száma	Tőgygyulladások előfordulása	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		db	%
0-100	30,3	11,1	1365	1703	21	364	66,9
100-200	30,7	9,6	1161	1603	148	92	16,9
200-300	26	10	1566	2083	243	58	10,7
300 <	20	11	650	901	387	29	5,3

5. táblázat: A kórokozók előfordulása a laktáció stádiuma alapján

Laktáció stádium (nap)	<i>Prototheca zopfii</i>		CNS		<i>Streptococcus uberis</i>		<i>Escherichia coli</i>		Egyéb kórokozók	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
0-100	120	33	124	34,1	61	16,8	37	10,2	23	6,3
100-200	34	37	23	25	19	20,7	8	8,7	7	7,6
200-300	9	15,5	22	37,9	13	22	9	15,5	7	12
300 <	3	10,3	22	75,8	2	6,9	1	3,4	1	3,4

Az 5. táblázat értékelésekor láthatjuk, hogy a *Prototheca zopfii* által okozott megbetegedések száma 37 %-ban a 100-200 napos laktáció stádiumban volt a legmagasabb. Ez a szám fokozatosan csökkent a 200-300 nap között, majd a 300 nap feletti egyedeknél 10,3 %-ra mérséklődött. A CNS jelenléte 300 nap felett kiemelkedően magas százalékos megbetegedést okozott (75,8%), a legkevesebb előfordulást (25%) pedig a 100-200 nap között mutatott. Az *Escherichia coli* nagyobb előfordulását 200-300 nap között (15,5%) lehetett tapasztalni, 300 nap fölött viszont elenyésző jelenlétet mutatott (3,4%). A *Streptococcus uberis* megbetegedést okozó kórokozó a 200-300 nap közötti intervallumban volt a legmagasabb (22%). Egyéb kórokozók megjelenése 200-300 nap között emelkedést mutatott (12%). A 200-300 nap közötti intervallumban a prototheca és coli előfordulása egyenlő mértékben volt detektálható (15,5 %), míg a CNS előfordulása volt a legmagasabb (37,9%).

A napi termelt tej hatása a tőgy biológiai állapotára

A tőgygyulladások előfordulása a 30 kg fölötti napi termelésű egyedeknél volt a legmagasabb, majd ez a szám fokozatosan csökkent a tej/kg csökkenésével arányosan. Az átlag laktációs napokat figyelembe véve megállapítható, hogy 72 nap volt a 30 kg feletti termelt tejű tehéknél, míg a 20 kg alatt termelők esetében ez az átlagszám 137. Az átlagos szomatikus sejtszám értékelésénél szembevetendő, hogy azok az állatok, amelyek 20 tej/kg alatt teljesítettek, azoknál sokkal magasabb a sejtszám (2083 ezer db/ml), mint a 30 tej/kg felett teljesítőknél (908 ezer db/ml). A szomatikus sejtszám értékeit és a tőgygyulladások számát nézve azt vehetjük észre, hogy amíg a tőgygyulladások előfordulása a 20 tej/kg alatti egyedeknél a legmagasabb (2083 ezer db/ml), addig a tőgygyulladások előfordulásában vezető napi 30 tej/kg feletti egyedeknél a legalacsonyabb (908 ezer/ml) (6. táblázat).

6. táblázat: A tőgygyulladás előfordulása a napi tej/kg alapján

Napi tej/kg	Tej/kg		Szomatikus sejtszám (ezer db/ml)		Átlag laktációs napok száma	Tőgygyulladások előfordulása	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		Átlag	Szórás
20 >	13,4	5,7	2083	2343	137	108	19,8
20-30	25,6	2,7	1464	1716	76	169	31
30 <	38	7	908	1204	72	267	49

A 7. táblázatban látható, hogy a *Prototheca zopfii* által okozott megbetegedés körülbelül egyenlő százalékban (30,5-35,5) fordult elő a napi tej/kg alapján bemutatott táblázatban. A CNS kórokozó jelenléte a tej/kg növekedésével fokozatos csökkenést eredményezett, viszont az is megállapítható, hogy az összes megbetegedések közül a legnagyobb érték (36,7-39,8%) ebben az esetben mutatkozott. A *Streptococcus uberis* által okozott megbetegedés a 30 tej/kg feletti egyedeknél volt a legmeghatározóbb (23,6%), míg az alatti állatoknál alacsonyabb jelenlétet mutatott (13,6-13,8%). Az *Escherichia coli* jelenléte a 20 liter tej/kg alatti egyedeknél fordult elő nagyobb számban (11,1%).

7. táblázat: A kórokozók előfordulása a napi tej/kg alapján

Napi tej/kg	<i>Prototheca zopfii</i>		CNS		<i>Streptococcus uberis</i>		<i>Escherichia coli</i>		Egyéb kórokozók	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
20 >	33	30,5	43	39,8	15	13,8	12	11,1	5	4,6
20-30	60	35,5	62	36,7	23	13,6	13	7,7	11	3
30 <	82	30,7	85	31,8	63	23,6	17	6,4	20	7,5

A szomatikus sejtszám hatása a tőgy biológiai állapotára

A 8. táblázatban a szomatikus sejtszám által alkotott csoportok értékelése során elmondhatjuk, hogy a tej/kg csökkenésével növekedett a szomatikus sejtszám is. A 800 fölötti szomatikus sejtszámmal rendelkező egyedek a vizsgált minták 44,8%-át produkálták a tőgygyulladás előfordulásának tekintetében, míg a 400-800 közötti sejtszámmal rendelkezők csak 16,7%-ot. A 800 fölötti szomatikus sejtszám alakulás szórása igen magas (1851 ezer db/ml), az átlag laktációs napok száma a pedig a legalacsonyabb (76 nap) volt.

8. táblázat: A tőgygyulladások előfordulása a szomatikus sejtszám alapján

Szomatikus sejtszám (ezer db/ml)	Tej/kg		Szomatikus sejtszám (ezer db/ml)		Átlag laktációs napok száma	Tőgygyulladás előfordulása	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		db	%
400 >	30,8	11,6	131	106	89	209	38,4
400-800	29,9	11,1	586	106	106	91	16,7
800 <	28	10	2599	1851	76	244	44,8

A kórokozók jelenlétének alakulását a szomatikus sejtszám alapján a 9. táblázatban láthatjuk. A *Prototheca Zopfii* által okozott megbetegedések nagy százalékában (44,2%) a 800 feletti szomatikus sejtszámmal rendelkező egyedeknél fordultak elő, a sejtszám csökkenésével csökkent az előfordulásuk is. A CNS baktérium viszont az ellenkezőjét mutatta, mivel a megbetegedések közel a felét (49,2%) a 400 alatti szomatikus sejtszámmal rendelkező egyedeknél okozta. A sejtszám emelkedésével a százalékos jelenlétük is lecsökkent 22,5%-ra. Az *Escherichia coli* megjelenése nagyobb százalékban a 400 alatti tartományban fordult elő (13,4%), a sejtszám növekedésével csökkent (4,4%), majd a sejtszám növekedésével 9%-ra emelkedett. A *Prototheca zopfii* és a *Streptococcus uberis* a 400 alatti és 400-800 közötti

tartományában 14,8%-ban volt kimutatható, viszont a 800 feletti tartományban a *Prototheca zopfii* jelenléte közel a duplájára emelkedett (44,2%).

9. táblázat: A kórokozók előfordulása a szomatikus sejtszám alapján

Szomatikus sejtszám (ezer db/ml)	<i>Prototheca zopfii</i>		CNS		<i>Streptococcus uberis</i>		<i>Escherichia coli</i>		Egyéb kórokozók	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
400 >	31	14,8	103	49,2	31	14,8	28	13,4	16	7,7
400-800	26	23,8	33	36,3	21	23	4	4,4	7	7,7
800 <	108	44,2	55	22,5	44	18	22	9	15	6,1

Következtetések

A minőségi tej előállításához rendkívül fontos a haszonállat megfelelő egészségi állapota. Csak egy teljesen egészséges egyed adja a legjobb tejet. A minőségi feltételeket ismerve a legfontosabb az árutelj előállításában a szomatikus sejtszámot a megengedett határok között tartani. A magas szomatikus sejtszám kialakulásában főként a baktériumok a felelősek. A vizsgált eredményekből, összefüggésekből kimutatható, hogy a bevizsgált első laktációjú egyedek több, mint felénél (58,8 %) jelent meg a masztitisz, majd ez az érték a laktáció növekedésével fokozatosan csökkent. Viszont a napi tej mennyiségének alakulását nézve azon állatok esetében, melyek meghaladták 3. laktációjukat, a megbetegedett egyedek átlagos laktációs napja a legkevesebb (66 nap) volt. Továbbá a laktáció szám alapján kategorizált csoportokban azt is kiemelhetjük, hogy az átlag laktációs napok száma 100 alatt volt, melyből arra is következtethetünk, hogy az ellés körüli energiahány miatt sokkal fogékonyabbak lettek ezek az állatok a kórokozókkal szemben, ahogy ezen feltételezést Tóth (2005) és LeBlanc (2010) vizsgálatai is alátámasztják.

A kórokozók jelenléte és a laktáció száma alapján arra következtethetünk, hogy a *Prototheca zopfii* megjelenése az első laktációban nem volt kiemelkedő, viszont az egyenél több laktációjú egyedeknél már nagy százalékban fordult elő, míg a CNS előfordulása éppen az ellenkezőjét mutatta. Mivel a *Prototheca zopfii* okozta tüdőgyulladás nagyobb kártétellel, magasabb szomatikus sejtszámmal és a tüdő szöveti károsodásával jár, ezért célszerű az ellene való védekezés. A 100 nap alatti laktációs stádiumban lévő állatok tüdőgyulladásának előfordulása volt a legnagyobb (66,9%), az átlag laktációs napok száma pedig 21 nap volt. Így újra azt a következtetést vonhatjuk le, hogy igaz Tóth (2005) és LeBlanc (2010) azon állítása, hogy az ellés körüli időszakban a legnagyobb a fertőzések aránya.

Megállapítható továbbá, hogy a 0-200 napos laktációs stádiumban lévő állatoknál a *Prototheca zopfii* előfordulása magasabb, mint a 200 fölött lévő egyedeknél. A CNS jelenléte nagyobb százalékban a laktáció végén fordult elő. A *Streptococcus uberis* főként a 100-300 napos intervallumban jelent meg nagyobb számban. Azoknál az egyedeknél, ahol az átlagos tejtermelés 38 kg volt, ott a tüdőgyulladások előfordulása 49 % volt, ez alapján elmondható, hogy minél magasabb az egyed tejtermelése annál inkább fogékonyabb a tüdőgyulladásra.

A tej/kg alapján osztályozott állatoknál közel azonos mértékben volt kimutatható a *Prototheca zopfii* jelenléte. A termelt tej mennyisége nem befolyásolta a kórokozók jelenlétét. A szomatikus sejtszám növekedésével csökkent a termelt tej mennyisége. Ebből arra következtethetünk, hogy a magas szomatikus sejtszám növekedés minőségi és mennyiségi romláshoz vezet, ahogy ezt Unger (1993) állította. A magas szomatikus sejtszám szintén összeköthető a laktációs napok számával, hiszen a 800 fölötti sejtszámmal rendelkező egyedek átlagos laktációs száma volt a legkevesebb (76 nap). A szomatikus sejtszám növekedésével egyaránt nőtt a kórokozók jelenléte is.

Összefoglalás

A tejhasznú szarvasmarhák egészségi állapotát és termelési teljesítményét alapvetően befolyásolja a takarmány beltartalmi értéke, különösen a tömegtakarmányok minősége. A vizsgálatok alátámasztották, hogy a nem megfelelő energiaellátottság, valamint a takarmányozási hibák következtében kialakuló anyagcsere zavarak közvetlen hatással lehetnek a tőgy egészségi állapotára és a tej szomatikus sejtszámának alakulására. Az adatelemzések alapján egyértelmű összefüggés mutatkozott az energiahiány, a megemelkedett karbamidszint, a tőgygyulladásos esetek, valamint a szomatikus sejtszám értékei között. Az energiaellátottság hiánya különösen az ellés utáni időszakban jelentős kockázati tényező, mivel ebben az időszakban a tehenek immunrendszere gyengül, így fogékonyabbá válnak a különböző fertőzésekkel szemben. A gyakori tőgygyulladások nem csupán egészségügyi kockázatot jelentenek, de jelentős gazdasági veszteségekhez is vezetnek, mind a kieső tejtermelés, mind a megnövekedett kezelési költségek révén. A kutatás során megfigyelt tendenciák szerint a masztitisz előfordulása legnagyobb arányban az első laktációs teheneknél volt kimutatható (58,8%). A laktáció előrehaladtával ez az arány csökkent, ugyanakkor a három vagy annál több laktációval rendelkező egyedeknél a megbetegedett tehenek átlagos laktációs napja jóval alacsonyabbnak bizonyult (66 nap), ami arra utal, hogy a betegség korai stádiumban jelentkezik. Az adatok arra engednek következtetni, hogy a frissen ellett tehenek a legérzékenyebbek az energiahiányból adódó immunrendszeri gyengülésre és a tőgygyulladások kialakulására. Kiemelendő továbbá, hogy a vizsgált állományban a *Prothotheca zopfii* nevű algás eredetű kórokozó volt a leggyakoribb és a legnagyobb károkat okozó ágens. Leginkább a nagy tejtermelésű (>30 kg/nap) és a több laktációs állatokat érintette, ahol magas szomatikus sejtszámmal párosult a kórokozó jelenléte. Mindez megerősíti, hogy a takarmányozás, az állattartási körülmények, valamint a fejéstechnológia fejlesztése elengedhetetlen a fertőzések visszaszorítása és az állomány egészségének megőrzése érdekében.

Kulcsszavak: szarvasmarha, masztitisz, szomatikus sejtszám, takarmányozás

Irodalom

- Balatoni, M., Keting, F. (1981). Tejipari kézikönyv. Mezőgazdasági kiadó. Budapest, 73-74.
- Blaskó B. (2011). World importance and present tendencies of dairy sector. APSTRACT: Applied Studies in Agribusiness and Commerce, 05(3-4), 119-124.
<https://doi.org/10.22004/ag.econ.104683>
- Forgó, I., Barna, S., Tóth, Cs., Vágvolgyi S. (2009). A gyepgazdálkodás problémái, természetvédelem vagy gazdálkodás. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 31–34.
<https://doi.org/10.55725/gygk/2009/7/1-2/10269>
- Funk, D.A., Freeman, A. E., Berger P.J. (1982). Environmental and physiological factors affecting mastitis at drying of and postcalving. J. Dairy Sci., 65(8), 1258-1268.
[https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(82\)82339-4](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(82)82339-4)
- Halász, J. L., Szathmáry, M., Tóth, M. D., Dinya, Z., & Balázs, S. (2008). Effect of pollution in the fatty acid composition of soil *Bacillus* strains. *Cereal Research Communications*, 36(Suppl.), 1827–1830.
- Halász, J. L., Balázs, S., Kolesnyk, A., & Krausz, E. (2012). The metal uptake of plants on the landfill sites in Bereg County. *Studia Universitatis "Vasile Goldiş", Seria Ştiinţele Vieţii*, 22(2), 217–223.
- Hocevar, J. (1993). Somatic cell count as a total for detecting subclinical mastitis in cows kept in stables. Prvi Slovenski Veteinarski Kongres. Portoroz, 18-20 November, 1993.(1), 71-76.
- Holló, I., Márkó J., Stefler, J., Wolf, Gy. (1996). Állattenyésztés 4. Szarvasmarha tenyésztés Tejgazdaságtan. Agrárszakoktatási Intézet, Budapest, 178-179, 184-185.
- Huszenicza, Gy., Albert, M. (2000). A különböző mikrobák okozta Tőgygyulladások In: Simon F.-Szita G.- Merényi I.: Tőgyegészség és tehéntej minőség, Budapest, Mezőgazda Kiadó, 187-214.
- LeBlanc, S. (2010): Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *Journal of Reproduction and Development*, 56 (suppl.). 29–35.

<https://doi.org/10.1262/jrd.1056S29>

Markói, B. (szerk.) (1986). Állategészségügyi és higiéniai ismeretek. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1-820.

Márkus, G. (2001). Tejelő tehenek tőgygyulladásai II. Mezőhír, 10.

Merényi, I., Lengyel, Z. (1996). Tejgazdasági kézikönyv, Budapest 116- 134

Ózsvári, L. (2003). A tőgygyulladásról számokban Magyar Mezőgazdaság 58(38) 22-23, 2.

Salsberg, E., Meek, A. H., Martin, S. W. (1985). Somatic cell counts Associated factors and relationship to production. Can. J. Comp. Med. Ottawa, Ont., 48(3) 251-257.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6478296/>

Shutz, M.M., Van Raden, P.M., Wiggans G.R. (1994). Genetic Variation in Lactation Means of Somatic Cell Scores for Six Breeds of Dairy Cattle Journal of Dairy Science. Volume 77(1) 284-293.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)76953-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)76953-8)

Simon, F., Szita, G., Merényi, I. (2000). Tőgyegészség és tehéntej minőség. Mezőgazda kiadó, Budapest, 1-316.

Tóth, A. (2005). Útmutató a szárazon állás időszakának megszervezésére. Holstein Magazin. II. évf, 54-57.

Unger, A. (1996). A nyers tej korszerű minősítésének tudományos megalapozása, gyakorlati bevezetés és a minőség alakulása Magyarországon. Egyetemi doktori értekezés. Pannon ATE, Mosonmagyaróvár, 1-135.

Unger, A. (1993). Tejtermelési és tejhigiéniai ismerete. Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kiadványa, Mosonmagyaróvár, 1-32.

Vahid, Y., Kóbori, J. (2003). Korszerű Tejtermelés és Feldolgozás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 57-60.

Internet 1: https://dairy.osu.edu/newsletter/buckeye-dairy-news/volume-12-issue-4/energy-balance-cows-and-mastitis-potential-linkages?utm_source=chatgpt.com

Internet 2: https://www.agproud.com/articles/28109-metabolic-factors-affecting-the-immune-system-of-the-transition-dairy-cow?utm_source=chatgpt.com

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITION AND THE IMMUNE SYSTEM, WITH SPECIAL REGARD TO MASTITIS IN DAIRY COWS

¹Szabolcs Vigh, ¹Diana Kazai

¹University of Nyíregyháza, Institute of Engineering and Agricultural Sciences,
H-4400 Nyíregyháza, Sóstói Str. 31/b.
vigh.szabolcs@nye.hu

Summary

The health status and productive performance of dairy cattle are fundamentally influenced by the nutritional value of the feed, particularly the quality of roughage. Studies have confirmed that inadequate energy supply and metabolic disorders resulting from feeding errors can directly impact udder health and the somatic cell count (SCC) of milk. Data analyses revealed a clear correlation between energy deficiency, elevated urea levels, mastitis cases, and somatic cell count values. A deficit in energy supply is a significant risk factor, especially in the postpartum period, as cows' immune systems weaken during this time, making them more susceptible to various infections. Frequent mastitis cases pose not only a health risk but also lead to substantial economic losses through both lost milk production and increased treatment costs. According to the tendencies observed during the research, the incidence of mastitis was highest among first-lactation cows (58.8%). As lactation progressed, this proportion decreased; however, in individuals with three or more lactations, the average days in milk (DIM) for affected cows proved to be much lower (66 days), suggesting that the disease manifests at an early stage. The data indicate that fresh cows are the most sensitive to immune suppression resulting from energy deficiency and the development of mastitis. Furthermore, it should be highlighted that in the examined herd, the algal pathogen *Prototheca zopfii* was the most common agent causing the greatest damage. It primarily affected high-yielding (>30 kg/day) and multi-lactation animals, where the presence of the pathogen was coupled with high somatic cell counts. All of this confirms that improving nutrition, housing conditions, and milking technology is essential to suppress infections and maintain herd health.

Keywords: cattle, mastitis, somatic cell count, feeding