

A tejtermelés és a tejminőség vizsgálata különböző fejési technológiával működő dél-alföldi telepeken

Szilágyi Szabina¹ , Benk Ákos²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, 6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.

Received/Érkezett: 14. 06. 2024.

Accepted/Elfogadva: 02. 12. 2024.

Összefoglalás: Munkánk célja két tejtermelő gazdaság összehasonlítása tejtermelési és tejminőségi eredménye alapján. A vizsgálatba bevont egyedek genetikai hátterüket tekintve a holstein-fríz fajtájú állatok. Az elemzéshez a Riska programból gyűjtöttünk adatokat, melyeket összegeztük, analizáltuk, illetve vizsgáltuk a két telep adatai közötti különbséget. A két tehenészetet összehasonlítottuk a tehenek tejtermelése és az általuk megtermelt tej szomatikus sejtszáma alapján, magyarázatot keresve az eltérésekre, melyek igen jelentősek voltak a két tehenészet eredményei között. A hódmezővásárhelyi telep tehenei jóval több tejet termeltek, mindemellett a tőgygyulladás mutatója – a szomatikus sejtszám – alacsonyabb szinten volt. Kíváncsiak voltunk, miként alakul a megtermelt tej mennyisége az egyes laktációkban külön-külön, illetve miként változik a laktáció előrehaladtával – így megállapítottuk, hogy kivétel nélkül igaz minden esetben, hogy a laktáció kezdeti szakaszában növekszik a tejtermelés, majd a csúcspontot elérve, folyamatosan csökken. Megvizsgáltuk mindkét telep esetében, hogy az elléstől eltelt idő függvényében milyen tendenciát mutat a tehenek által előállított tej szomatikus sejtszáma. Jelenlegi kutatásunk zárásaként arra kerestük a választ, fennáll-e az évszakhatás a megtermelt tej szomatikus sejtszámára. Megnéztük tehát, miként alakulnak a két telep szomatikus sejtadatai az egyes évszakokban a laktáció előrehaladtával. Látszott az adatok elemzésekor, hogy a nyári kánikulában magasabb a megtermelt tej szomatikus sejt tartalma.

Kulcsszavak: tejtermelés, holstein-fríz, szomatikus sejtszám, laktáció

Examination of milk production and milk quality in southern great plain farms with different milking technologies

Szabina Szilágyi¹ , Ákos Benk²

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Doctoral School of Economic and Regional Sciences, 2100 Gödöllő, Páter Károly 1, Hungary*

²*University of Szeged, Faculty of Agriculture, 6800 Hódmezővásárhely, Andrásy 15., Hungary*

Abstract: The aim of our work is to compare two dairy farms based on milk production and milk quality results. In terms of their genetic background, the individuals included in the study are of the Holstein-Friesian breed. For the analysis, we collected data from the Riska program, which we summarized, analysed, and examined the difference between the data of the two sites. We compared the two dairies based on the milk production of the cows and the somatic cell count of the milk they produced, looking for an explanation for the differences, which were very significant between the results of the two dairies. The cows of the Hódmezővásárhely colony produced much more milk, and the indicator of mastitis - the somatic cell count - was also at a lower level. We were curious about how the amount of milk produced develops in each lactation separately, and how it changes as lactation progresses - so we found that it is true in all cases, without exception, that milk production increases in the initial stage of lactation, and then decreases continuously after reaching the peak. In the case of both farms, we examined the trend of the somatic cell count of the milk produced by the cows as a function of the time since calving. As the conclusion of our current research, we searched for the answer to whether there is a seasonal effect on the somatic cell count of the milk produced. So, we looked at how the somatic cell data of the two colonies developed in each season as lactation progressed. When analysing the data, it was seen that the somatic cell content of the milk produced is higher in the summer heatwave.

Keywords: milk-production, Holstein-Friesian, somatic cell count, lactation



Bevezetés

A jelenlegi szarvasmarha-ágazat legjelentősebb részét a tejelő szarvasmarhatenyésztés teszi ki. A világ összes tejtermelésének 83%-át adják a szarvasmarhák. 1961 és 2013 közötti időszokról elmondható, hogy a világ tehéntejtermelése megduplázódott. (Horváth és Komarek, 2016) Az ágazat elsődleges célja a megfelelő minőségű, fogyasztásra alkalmas nyerstej előállítása. A tehenek által megtermelt tej beltartalmi paramétereit, illetve mennyiségét azonban számos tényező befolyásolja.

A szarvasmarha ágazat legjelentősebb részét a tejelő szarvasmarhatenyésztés teszi ki, melynek elsődleges célja a megfelelő minőségű, fogyasztásra alkalmas nyerstej előállítása. A tehenek által megtermelt tej beltartalmi paramétereit, illetve mennyiségét számos tényező befolyásolja. Fontos szempont a tejelő tehenek genetikai háttere, ezért jelentős kiemelni, hogy a legnagyobb arányban világszerte elterjed holstein-fríz fajta - amelyet vizsgáltam – a legjobb tejtermelő képességgel rendelkezik. „A holstein-fríz képes feláldozni saját szervezetét a tejtermelés oltárán.” Természetesen a holstein-fríz mellett más fajták is alkalmasak tejtermelésre, s közülük is kiemelkedő eredményt produkál néhány fajta. Számos, a teheneket érő környezeti tényező is hatást gyakorol a tejtermelésre, így például a takarmányozás, az évszak, a tartási körülmények, így az istállók állapota is. A megfelelő minőségű nyerstej egyik alapkritériuma a tisztaság, így fontos kiemelni a tőgy higiéniáját is a fejés során. Hatással van rá az istállók tisztasága, a fekvő- és pihenő helyek tisztasága és almozottsága. Szennyezett körülmények között a baktériumok is nagyobb számban fordulnak elő, fokozzák a tőgygyulladás előfordulását, amely súlyos károkat okoz a tejtermelő ágazat számára. A fejési protokoll betartásának, illetve betartatásának hiányosságai, a rosszul beállított berendezések és a nem megfelelően dokumentált gyógykezelések több 100 liter nyerstej megsemmisítéséhez vezethetnek. Céloom két magyarországi tejelő szarvasmarhatelep vizsgálata, fejési technológiájuk elemzése, és az adott telepeken tapasztalt tőgygyulladások okának feltárása és megszüntetése.

Vizsgálatunk célja egy korábbi kutatás eredményeinek aktualizálása, és nagyító alá venni a dél-alföldi tehenészeti telepek tejtermelését. Összehasonlítani az egyes technológiák alkalmazását az alapján, hogy az egyedek életpályájuk és laktációjuk során mennyi tejet termelnek, illetve az évszakok változása miként befolyásolja a megtermelt tej szomatikus sejtszámát, mely a tőgygyulladás egyik mutatója.

A fejési protokoll és higiénia betartásának, illetve betartatásának hiányosságai, a rosszul beállított berendezések és a nem megfelelően dokumentált gyógykezelések több 100 liter nyerstej megsemmisítéséhez vezethetnek. Jelenlegi vizsgálatom célja két magyarországi tejelő szarvasmarhatelep tőgyegészségügyi szempontból való tanulmányozása, fejési technológiájuk elemzése.

Az emberiség történelmében a tejtermelés hosszú múltra tekint vissza. Kialakulása szoros összefüggést mutat a ma is erre a célra használt fajták domesztikációjával. Fő tejtermelők a szarvasmarha, a juh és a kecske, illetve már Kr. e. 6000-2000 között a ló és a bivaly, háziasításukat követően. A tevéet csak Kr. e. 2000-1000 között háziasították (Mérynyi és Schneider, 1999)

Rendkívül fontos az állatok genetikai háttere. Az egyes szarvasmarha fajták termelése között nagy különbségek tapasztalhatók, melyeket figyelembe kell vennünk egy tejtermelő telep létesítésekor (Babinszky, 1984).

A világon, és hazánkban is a leginkább elterjedt tejtermelő szarvasmarhafajta a holstein-fríz. Emellett másik négy tejelő fajta fordul még elő, mint a jersey, az ayrshire, az amerikai brown swiss és a svéd vörös (Béri, 2014). Fontos kiemelni, hogy az erre a célra a

legnagyobb arányban alkalmazott holstein-fríz fajtájú tehenek rendelkeznek a legjobb tejtermelő-képességgel a szarvasmarhafajták közül, de emellett számos más fajta is kiválóan termel.

Számos, a teheneket érő környezeti tényező is hatást gyakorol tejtermelésre, például a takarmányozás, az évszak, a tartási körülmények, így az istállók állapota is. Rendkívül nagy hatással van a tej mennyiségére, illetve beltartalmára (pl. tejsír, tejfehérje) a takarmányok minősége, illetve az összeállított takarmány receptúra is. Köztudott tény ugyanakkor, hogy a megfelelő minőségű nyerstej egyik alapkritériuma a tisztaság, így fontos kiemelni a tőgy higiéniáját is a fejés során és az elsődleges tejkezelés jelentőségét. Hatással van rá az istállók tisztasága, a fekvő- és pihenő helyek tisztasága és almozottsága. Szennyezett körülmények között a baktériumok is nagyobb számban fordulnak elő, így több tehenet fertőznek meg, fokozzák a tőgygyulladás előfordulását, amely súlyos károkat okoz a tejtermelő ágazat számára. A célunk a fizikai szennyeződésektől mentes, emberi fogyasztásra alkalmas tej nyérése a fejés során. Zárt fejési rendszer alkalmazása esetén, a levegőtől való utófertőződés minimális. Szállításkor és tároláskor lehetséges utófertőződés a nem megfelelően tisztított, tejjel érintkező gépektől ered (Tóth és Bak, 1994).

Több mutató is meghatározza a tejminőséget, így például a szomatikus sejtszám (SCC), a klinikai tőgygyulladások száma és a tőgygyulladásokból adódó kiesések aránya (Bakos, 2013). Nagy hatást fejt még ki rá a fejés műszaki, szakmai és emberi háttere is. A tőgygyulladás rontja a tehenek reprodukciós képességét, kiesést okoz az árutej termelésben és költséges a kezelése. A tőgygyulladás (Markus, 2002) soktényezős megbetegedés, egyben a szarvasmarhatenyésztés egyik legköltségesebb tényezője. Kialakulásában komoly szerepet játszanak a tartási körülmények, az anyagforgalom, a fejés technológiája, a lábvégek állapota és a takarmányozás. Egy tehenészeti telepen a tőgygyulladásból adódó gazdasági kártételeket nem lehet addig meghatározni, amíg nem ismerjük a tőgygyulladások jellegét, lefolyását, az okozott tejsökkenés mértékét és időtartamát (Ózsvári et. al., 2001).

A tehenészeti telepeket nagy jelentőségű problémája tehát a tőgygyulladás, azaz a mastitis. A beteg állat nem termel fogyasztásra alkalmas tejet, csak "hulladéktej", mely megsemmisítésre kerül. Így bevétel nem származik az adott egyed tejtermeléséből. Fennáll a fertőzésveszély a fejőberendezéseken keresztül, az állomány több egyede is megbetegedhet a tőgygyulladást okozó kórokozók jelenléte esetén. A beteg állatok gyógyítása költséges, a tőgyinfúziók és injekciók drágák, illetve hosszabb időre kizárják a fogyasztói tej termelésből az egyedet, az élelmezésügyi várakozási időnek megfelelően. A gyakorlatban a szomatikus sejtszám ellenőrzésével szűrhetjük ki az állományból a beteg egyedeket. A kaliforniai tőgygyulladás vizsgálat (CMT) egy gyorsan, telepi körülmények között elvégezhető ellenőrzés, amelyet a fejést végző személy is pillanatok alatt képes kivitelezni. A CMT masztiteszt során minden tőgynegyedből egyenlő mennyiségű tejmintát veszünk a masztiteszt tálcába, majd reagenst adunk a mintákhoz. A reagens lebontja a tejben lévő szomatikus sejtek membránját és reakcióba lép velük, így a magasabb szomatikus sejtszámú tej géltsé válik a mintából. A képződött gél sűrűségéből és színéből következtethetünk a tej szomatikus sejttartalmára, így kimutatható a tőgygyulladás enyhébb (szubklinikai) és súlyosabb (klinikai) formája, a látható tünetek nélküli tőgygyulladás.

A tőgygyulladásból származó gazdasági veszteségek számszerűsítésekor a következő (Ózsvári et. al., 2003) eredmények születtek: szubklinikai tőgygyulladásban lévő tehenek tejtermelése naponta 2,45 kg-mal maradt el az egészséges társaikétól. A tőgygyulladásból származó összes veszteség 71%-a a tejárbevétel csökkenéséből, 25%-a az idő előtti selejtezésből származott, míg a gyógykezelési költség a veszteségeknek csupán 4%-a volt.

Az USA-ban a tőgygyulladásokból eredő kiesés 10%-ot tesz ki évente. Több okból is fontos a magas szomatikus sejtszám kérdése. A 200 000 feletti szomatikus sejtszám 3%, 400 000 felett 4,3%, 600 000 felett 7% tejveszteséggel lehet számolni. Kutatások igazolják, hogy a magas szomatikus sejtszámú teheneknek magasabb a termékenyítési indexe. Ezenkívül kezelni kell a beteg teheneket is, amely szintén költséges. Fontos a megelőzés, a higiénia és a helyes fejési rutin kidolgozása. (Bakos, 2016)

A legjobb fejési eredmény elérése érdekében fontos a fejés előtti protokoll betartása.

A fejési protokoll és higiénia betartásának, illetve betartatásának hiányosságai, a rosszul beállított berendezések és a nem megfelelően dokumentált gyógykezelések több 100 liter nyerstej megsemmisítéséhez vezethetnek. Jelenlegi vizsgálatom célja két magyarországi tejelő szarvasmarhatelep tőgyegészségügyi szempontból való tanulmányozása, fejési technológiájuk elemzése.

Munkám során Czákó József gondolata vezérelt: "Mert jól termelni csak egészséges állattal tudunk!"

Anyag és módszer

Az elemzésre kerülő szarvasmarha állományok bemutatása, jellemzése

Hódmezővásárhelyi tehenészet

A jogelőd Gorzsayi Állami Gazdaságból 1993-ban alakult át a Gorzsayi Mezőgazdasági Zrt. A tejelő szarvasmarhatartás, a gabonatermesztés és a fűszerpaprika termesztés a társaság fő profilja. A Zrt. tulajdona 100%-ban egy Takarmánytermelő Kft. A megtermelt termékeket felhasználják az állattenyésztési ágazatban. A telep a Csongrád-Csanád vármegyei Hódmezővásárhelyen található.

A társaság 2200 szarvasmarhával rendelkezik, ebből 1350 fejőstehén és 850 üsző, amelyek az utánpótlást biztosítják a tehenészet számára. Három telepen van elosztva 2200 szarvasmarha, két telepen csak fejősteheneket tartanak. A tehenészeti telepen poligon elrendezésű fejőház található, 4x8 állással. A tőgyelőkészítés során a tőgybimbókat hagyományosan vízzel mossák le, majd papírtörülkövel törlik szárazra.

Orosházi tehenészet

A másik telep, melyet bevontunk a jelenlegi kutatásba, az Orosháza határában elhelyezkedő szarvasmarha-telepe, mely Békés megyében található. Gazdálkodási körét tekintve vegyes, hiszen mind növénytermesztéssel, mind állattenyésztéssel foglalkoznak.

A Kft. szarvasmarhatelepén jelenleg 1069 állat található összesen, ebből 573 tehén, melyekből nagyjából 480 egyedek fejnek nap mint nap. A telep maga gondoskodik az utánpótlásra szánt üszőborjak felneveléséről. A fejőház, mely az elmúlt években felújításon esett át, 2x8 állásos tandem rendszerű. A fejés előtti tőgyelőkészítés fertőtlenítőszeres törülközővel történik (Hypramaxx).

A vizsgálat módszertana

Korábban - a Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Karán, Hódmezővásárhelyen - már folytattunk kutatásokat három Csongrád-Csanád megyében található telepen, adatokat gyűjtöttünk és analizáltuk azokat. A kapott eredményeket folyamatosan publikáltuk. Jelenlegi elemzésünkben az általunk kiválasztott két dél-alföldi telepet hasonlítjuk össze a 2018-2020-as időszakot tekintve. A fejési paraméterek (befejési, tejmennyiségi és

-beltartalmi adatok) gyűjtésében segítségemre volt a telepeken alkalmazott Riska telep-irányítási program.

Fejőházi tartózkodásaink során megfigyeltük a fejés munkafázisait, a fejési protokoll betartását az egyes telepeken.

Az adatfeldolgozás menete, alkalmazott statisztikai módszerek

A telepi Riska telep-irányítási program segítségével összegyűjtött adatokat Microsoft Excel 2013 program segítségével rögzítettük, rendszereztük és átlagoltuk. A telepek közti különbségeket az IBM SPSS Statistics 24 programmal vizsgáltuk (kétmintás t-próba, ANOVA), 5%-os szignifikanciaszinten. A szomatikus sejtszámokkal történő számításokhoz az értékek 10-es alapú logaritmusát vettük, így kizárva a szélsőértékek miatti hibás eredményeket. Azonban ábrázolásnál a szomatikus sejtszámok feltüntetését választottuk, melyeket a logaritmusos értékek átlagolását követő visszaalakítással képeztünk.

Eredmények és értékelésük

Telepek napi tejtermelésének összehasonlítása

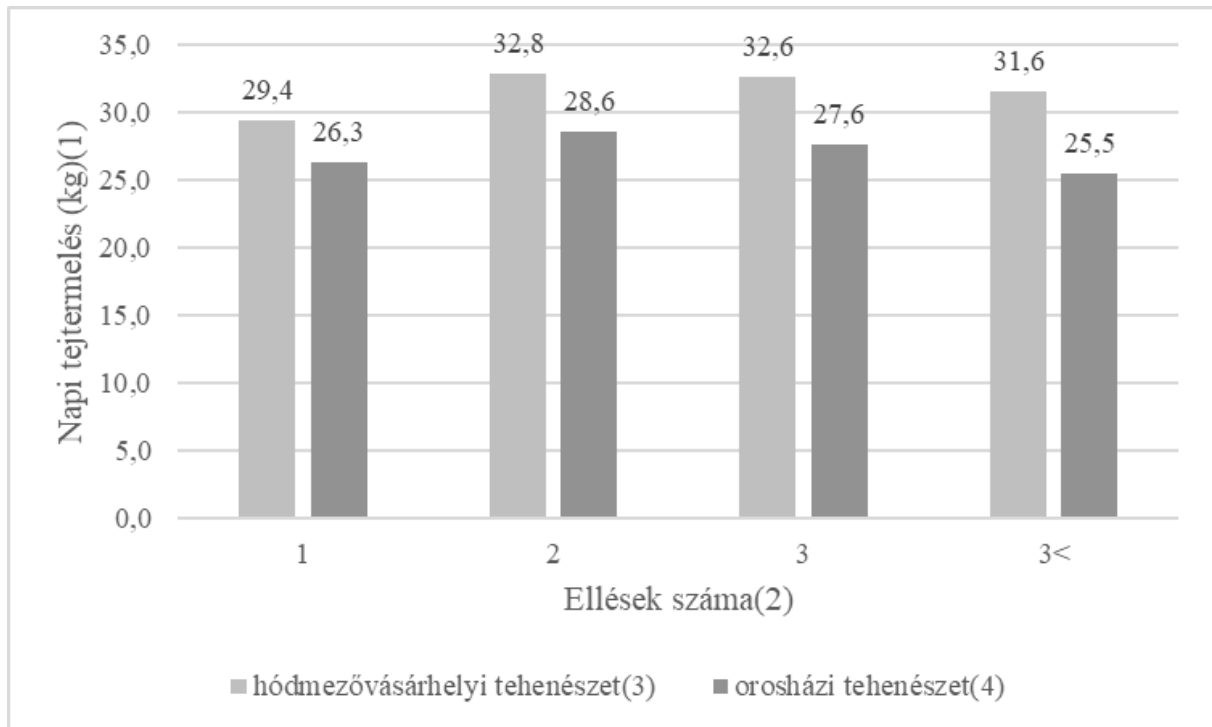
Elsőként az általunk vizsgált két telep napi tejtermelési adatait hasonlítottuk össze. Kapcsolatot kerestünk a napi tejtermelés és az ellések száma között, ezért négy csoportra bontottuk az általunk vizsgált egyedeket. A tehenekből az 1, 2, 3, illetve a 3 < laktációban lévő csoportjait alakítottuk ki telepenként. Az adatokat összevetettük az egyes laktációs csoportok közt, külön-külön a két telepen, majd az egyes ellési csoportokon belül a két telep adatát egymáshoz viszonyítva.

Az 1. ábra szemlélteti, miként alakult az átlagos napi tejtermelés az ellések számának változásával 2018-ban a vizsgált két tehenészeti telepen. A második és a harmadik laktációban levő tehenek tejtermelése mindkét telep esetében szignifikáns eltérést ($p < 0,05$) mutatott az első, és a háromnál többször ellett tehenek csoportjával. Ebből egyértelműen látszik, hogy a tehenek tejtermelése a második, illetve a harmadik ellésük után éri el a csúcspontját, ekkor képesek átlagosan a legtöbb tejet előállítani naponta. Az ellések számának növekedésével ezután folyamatosan csökken az általuk megtermelt tej mennyisége.

Az általunk vizsgált 4 ellési csoport mindegyikében tapasztalható volt szignifikáns eltérés ($p < 0,05$) a két telep napi tejtermelése között. Ennek oka, hogy a hódmezővásárhelyi telepen lévő tehenek genetikai adottságai jobbak, mint az orosházi tehenészetben találhatóké. A Csongrád-Csanád vármegyei telepen precízebb a takarmányozási protokoll betartása is.

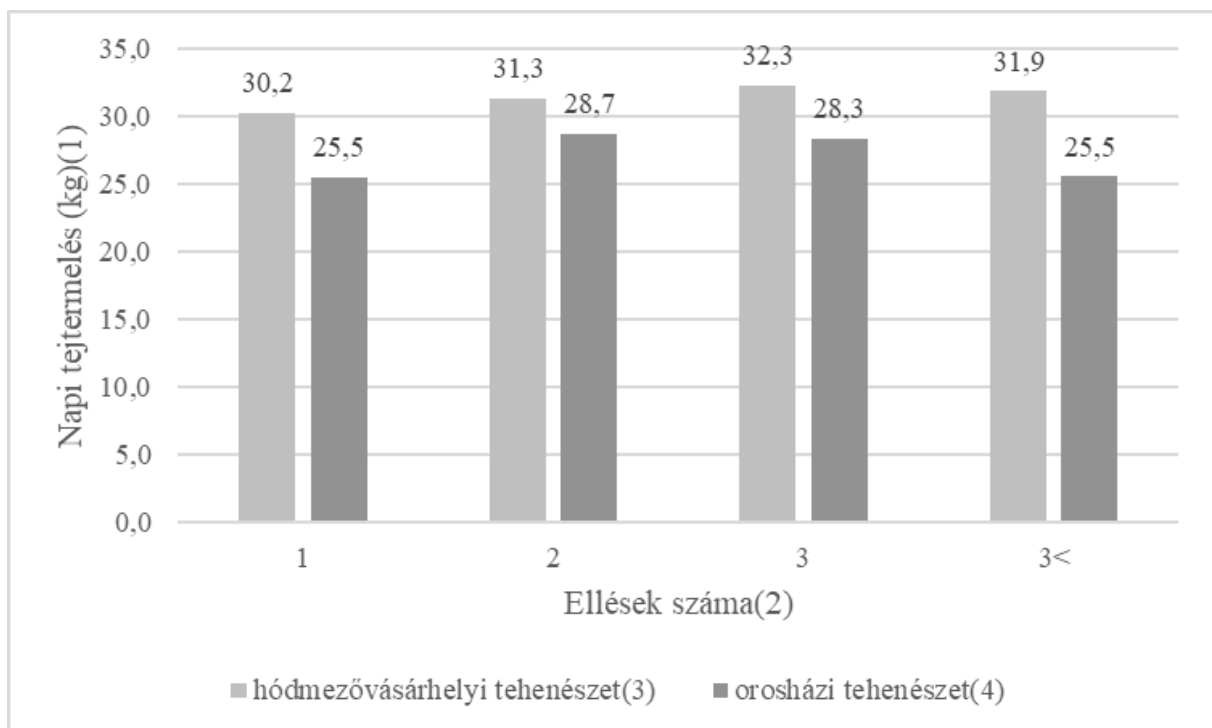
A 2. ábra az előző diagramhoz hasonlóan épül fel, ugyanazokat a szempontokat veszi figyelembe, az előzőt követő, 2019-es évre vonatkozóan. Az egyszer ellett tehenek napi átlagos tejtermelése a másik három csoporthoz képest szignifikáns eltérést ($p < 0,05$) mutatott mindkét telep esetében. Ennek oka, hogy a tehenek az első laktációjukban nem érik el termelésük maximumát, erre csak a második, illetve a harmadik ellésüket követően kerül sor.

A 2019-es évre vonatkozóan is elmondhatjuk, hogy mind a négy általunk kialakított csoport esetében szignifikáns különbséget tapasztaltunk a két telep adatai közt. Ennek hátterében a tehenek genetikája és az orosházi telep elmaradottsága áll.



1. ábra. A napi tejtermelés kapcsolata az ellések számával (2018)

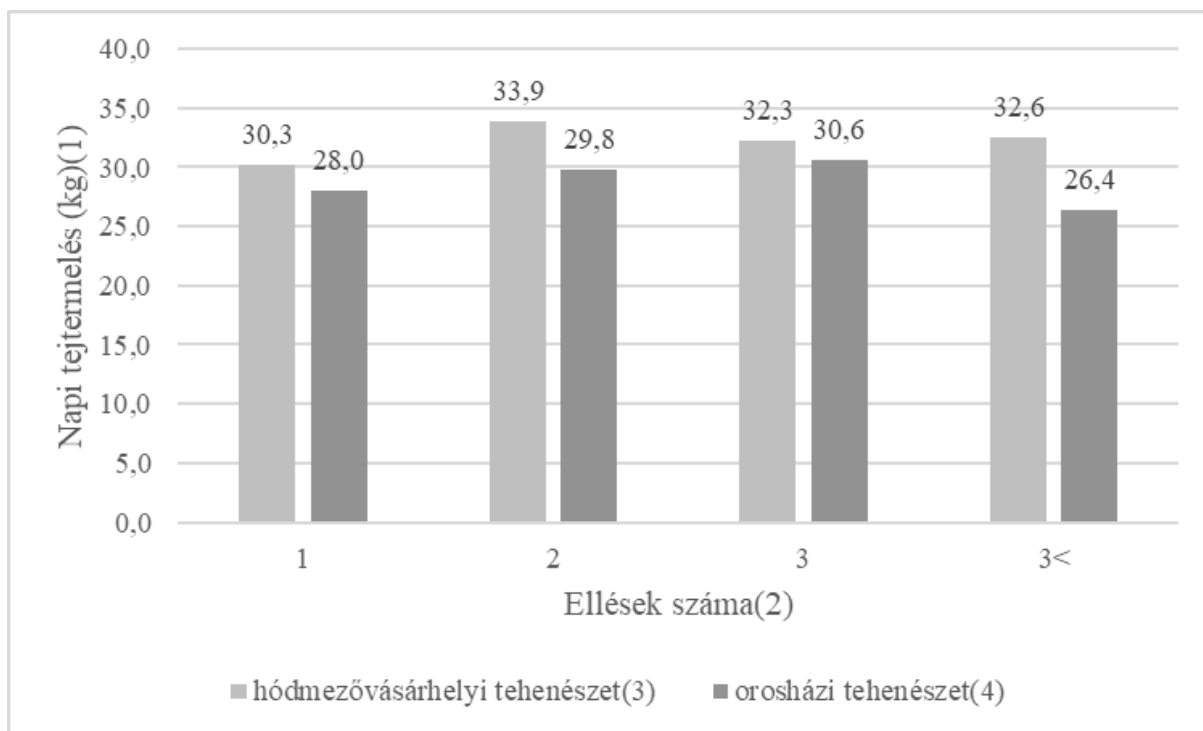
Figure 1. The relationship between daily milk production and the number of calvings (2018) *daily milk yield (1), number of calving (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*



2. ábra. A napi tejtermelés kapcsolata az ellések számával (2019)

Figure 2. The relationship between daily milk production and the number of calvings (2019)

daily milk yield (1), number of calving (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)



3. ábra. A napi tejtermelés kapcsolata az ellések számával (2020)

Figure 3: The relationship between daily milk production and the number of calvings (2020) daily milk yield (1), number of calving (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)

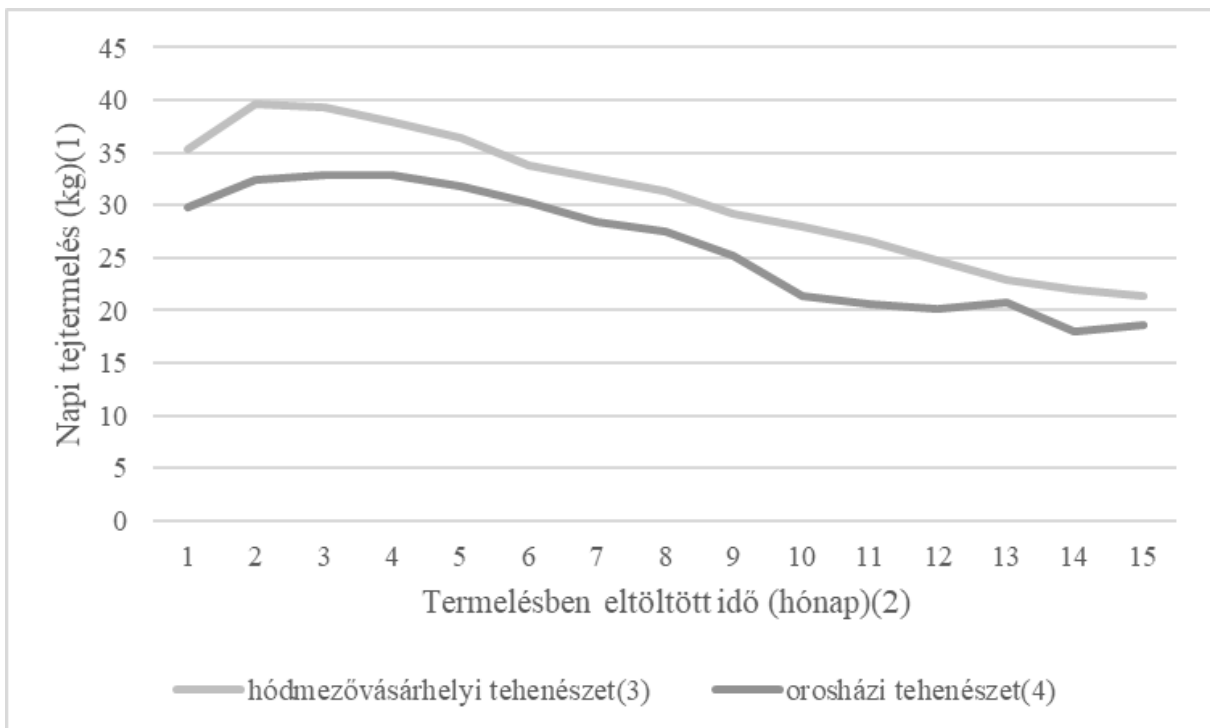
Azonban az is kivehető az ábrákból, hogy a 2018-as évhez képest javulást mutatnak az orosházi telep értékei, érezhető a változások hatása. A telepen 2018-ban történt vezetőváltás, az új vezető jobban odafigyelt a takarmányozásra, folyamatos kontaktban dolgozva a takarmányozási tanácsadóval, melynek már egy évet követően szemmel látható eredménye volt.

A 2020-as év adatait a 3. ábra mutatja be, hasonlóképp az előző két évhez. A második ellésű tehenek termelése, illetve az első és a negyedik csoport között szignifikáns eltérést ($p < 0,05$) tapasztaltunk. Ennek oka, hogy a tehenek átlagosan a második laktációjukban érik el a tejtermelésük csúcsát, ezt követően az ellések számának növekedésével csökken a tejtermelésük.

Mint az előző két év adatainak elemzésekor, a 2020-as évben szintén minden csoport esetében tapasztaltunk szignifikáns eltérést ($p < 0,05$) a két tehenészet adatai közt. Az orosházi tehenészetben ugyan látszódnak a változások pozitív hatásai, de még nem tudott termelésben felzárkózni a másik, általunk vizsgált telephez. Az orosházi tehenészetben a vezetőségváltáskor változott a tenyésztési cél, kiváló holstein-fríz bikák spermájával történik a tehenek termékenyítése, a legkedvezőbb termelési, egészségügyi tulajdonságokkal rendelkező teheneket szexált spermával termékenyítik, így biztosítva a kitűnő üszőutánpótlást az elkövetkezendő évekre, a genetikai előrehaladás gyorsítása érdekében.

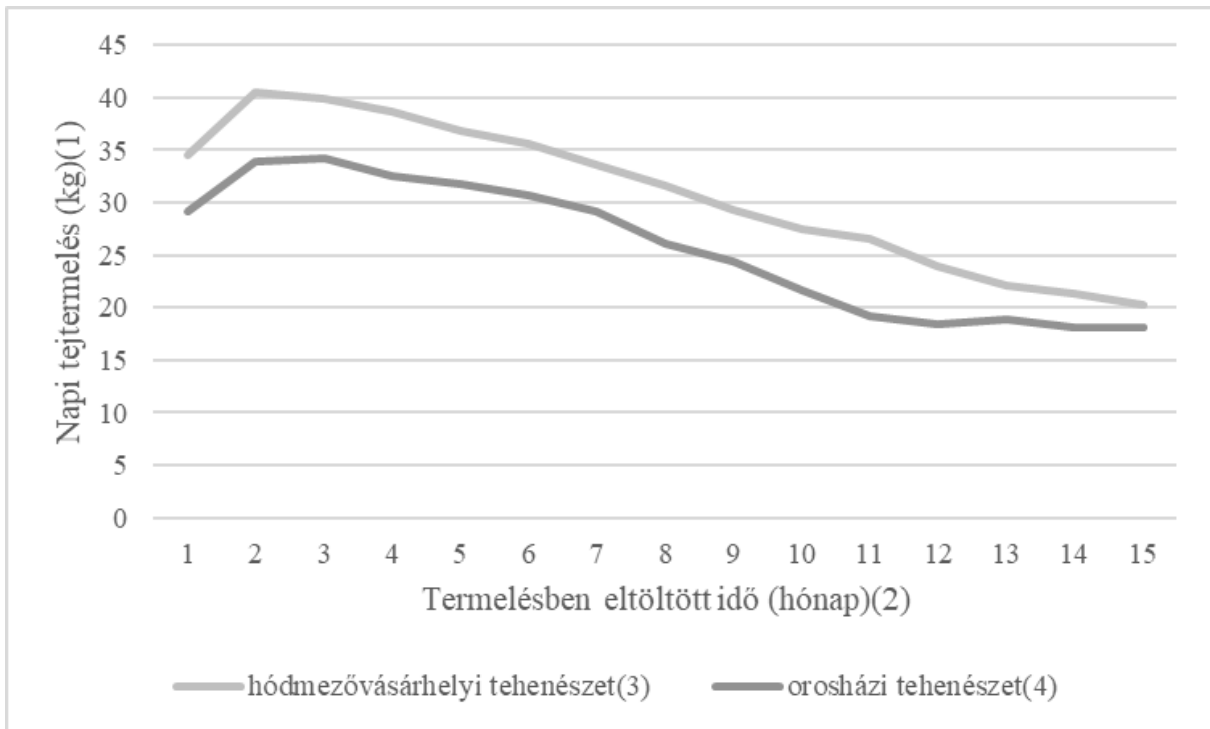
Az eredmények alapján megállapítható, hogy a két vizsgált telepen a tehenek a 2. és 3. laktációjukban termelték a legmagasabb napi tejmennyiséget. A vizsgált évek mindegyikében tapasztaltunk szignifikáns eltérést a két tehenészet eredményei között. Ennek számos oka lehet, az állatok genetikai adottságai, illetve a környezetükkel szemben támasztott igényeik nagyobb mértékben történő kiszolgálása, mint például előnyösebb takarmányozás. Az orosházi tehenészetben látszik az előrelépés, ugyanakkor még több év kell, hogy termelési színvonala megközelítse a hódmezővásárhelyi telepét. A fejőház teljes felújításának, a takarmányozási protokoll precízebb betartásának és az új tenyésztési programnak egyaránt értékelhetőek már a hatásai.

A következő három ábra szintén az átlagos napi tejtermelést mutatja, de most a termelésben eltöltött idő függvényében, azaz a laktációs görbét szemléltetik mindkét gazdaság esetében, a vizsgált 3 évre vonatkozóan. A 4. ábra a 2018-ra vonatkozó adatokat mutatja. Elsőként szembetűnik a 4. ábrán is, amit már az előzőekben is tapasztaltunk, hogy a két telep adatai közt szignifikáns eltérés ($p < 0,05$) van. Jelen esetben ez az eltérés a laktáció teljes időszakára kiterjed. Az eltérés oka, hogy a hódmezővásárhelyi telepen kiválóbb az ott található tehenek genetikai háttere, illetve jobbák a tartási körülmények. Gondolunk itt a megfelelő mennyiségű és minőségű takarmányra, a megfelelőbb takarmányozási receptúrára. Korszerűbbek az istállók, a fejőház, a beteg állatok kezelésére jobban odafigyelnek, ezen a körülmények szintén elősegítik az állatok termelését, hiszen egy egészséges, nyugodt állat genetikai adottságai sokkal jobban kifejezésre juthatnak. Ez a tendencia érvényesül a laktáció teljes időszakára is. Ugyanez a szignifikáns különbség ($p < 0,05$) érvényesül a 2019-es és a 2020-as évre is, amiket az 5. és a 6. ábra szemléltet.



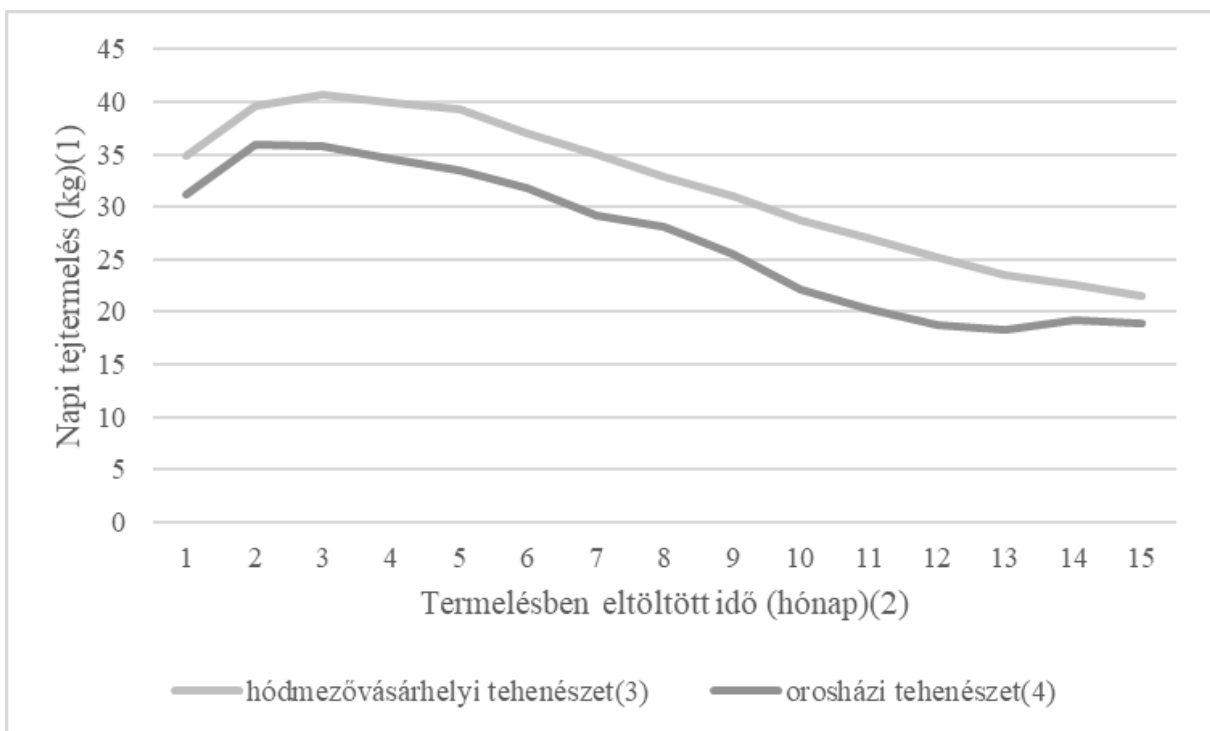
4. ábra. A napi tejtermelés alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében (2018)

Figure 4. Development of daily milk production depending on the time spent in lactation (2018) *daily milk yield (1), months of lactation (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*



5. ábra. A napi tejtermelés alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében (2019)

Figure 5. Development of daily milk production depending on the time spent in lactation (2019) *daily milk yield (1), months of lactation (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*



6. ábra. A napi tejtermelés alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében (2020)

Figure 6. Development of daily milk production depending on the time spent in lactation (2020) *daily milk yield (1), months of lactation (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*

Az orosházi telepen is hasonlóak a tapasztalataink. A legmagasabb átlagértéket (32,9 kg) a termelés 4. hónapjában kaptuk, mely számottevően ($p < 0,05$) magasabb, mint a laktáció 5. hónapja után mért tejkilogrammatlagok. A legalacsonyabb értéket (17,9 kg) a 14. hónapban mértük, mely jókora ($p < 0,05$) különbséget mutat az ellést követő első 10 hónapban mértekkel.

A 2019-es évet az 5. ábra mutatja, a hódmezővásárhelyi telep esetében a legmagasabb érték meghaladja a 40 tejkilogrammot, a laktáció 2. hónapjában. Ez a termelési átlag jelentősen ($p < 5\%$) magasabb, mint a laktáció 5. és 15. hónapja közt tapasztalt értékek. A legalacsonyabb termelési mutatót (20,2 kg) szintén a vizsgált időszak utolsó hónapjában kaptuk, mely szignifikánsan ($p < 0,05$) elmarad a termelés első 12 hónapjának értékeitől.

A békés vármegyei telepen, ebben a vizsgált naptári évben, a 3. hónapban tapasztaltunk számottevően ($p < 0,05$) magasabb értéket (34,2 kg), mely csupán a 2. és a 4. eredménnyel nem mutatott jókora ($p < 5\%$) különbséget. A legalacsonyabb átlagértéket (18,08 kg) ebben az elemzett évben is a 14. hónapban találtuk, mely szignifikánsan ($p < 0,05$) alacsonyabb az első 10 hónapban mért értékekkel tapasztaltunk.

A 2020-as év is hasonlóképpen alakult, mint a másik két, kutatásunkba bevont év (6. ábra). A hódmezővásárhelyi telepen a tehének termelése ebben az esetben is a 3. hónapban érte el a maximumát, átlagosan 40,6 kg-ot, mely jelentősen ($p < 0,05$) magasabb, mint az 1. és az 5.-15. havi mérési átlag. A termelési minimum értéket szintén az általunk elemzett termelési időszak utolsó hónapjában kaptuk, mely számottevően ($p < 0,05$) elmarad a laktáció első 12 hónapjának adataitól.

Az orosházi telepen az eddig vizsgált évek adatát is meghaladó átlagot tapasztalunk a 2. hónapban, mely meghaladja a 35 tejkilogrammot. Ez az érték szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb, mint a termelés 1., illetve 5.-15. hónapjában mértek. A termelési minimum (18,3 kg) azonban most az elléstől számított 13. hónapban volt kimutatható, ez jelentősen ($p < 0,05$) alulmarad a laktáció első 10 hónapjában tapasztaltaktól.

Szomatikus sejtszám vizsgálata a termelésben eltöltött idő függvényében

A következő fejezetben azt elemezzük, miként alakult a két telepen a szomatikus sejtszám, a laktációban eltöltött idő függvényében. Általánosan kijelenthetjük mindhárom általunk vizsgált évre vonatkozóan, hogy az orosházi telep szomatikus sejttértékei lényegesen ($p < 0,05$) magasabbak voltak a termelés teljes időtartama alatt a hódmezővásárhelyi telep adataihoz képest, még a minőségi nyerstejet meghatározó határértéken belül volt.

A 7. ábra szemlélteti a 2018-as évre vonatkozó adatokat. Az egyes telepek havi átlagadatai közt azonban már nem találunk olyan fokú szignifikanciát, mint a tejtermelési adatok vizsgálatakor. Ha elsőként a hódmezővásárhelyi telep adatait vesszük, az 1., az 5. és a 15. havi átlagértékek között nem tapasztaltunk ($p > 0,05$) eltérést. Ami leginkább szembevetődik, hogy a 2. és a 3. havi átlagadat számottevően ($p < 0,05$) alacsonyabban alakult, mint a 6.-14. havi értékek.

Az orosházi telep esetében már nem ennyire egyöntetűek az adatok a termelés vizsgált időszakában. A minimumértéket az 5. hónapban tapasztaltuk, mely szignifikánsan ($p < 0,05$) alacsonyabb a 9.-15. havi eredményekhez képest. Ugyanakkor a szomatikus sejttartalom maximumát a 15. hónap adatainak átlaga adta, de ez mindösszesen az 5. havi értékkel szemben mutat jelentős ($p < 0,05$) eltérést.

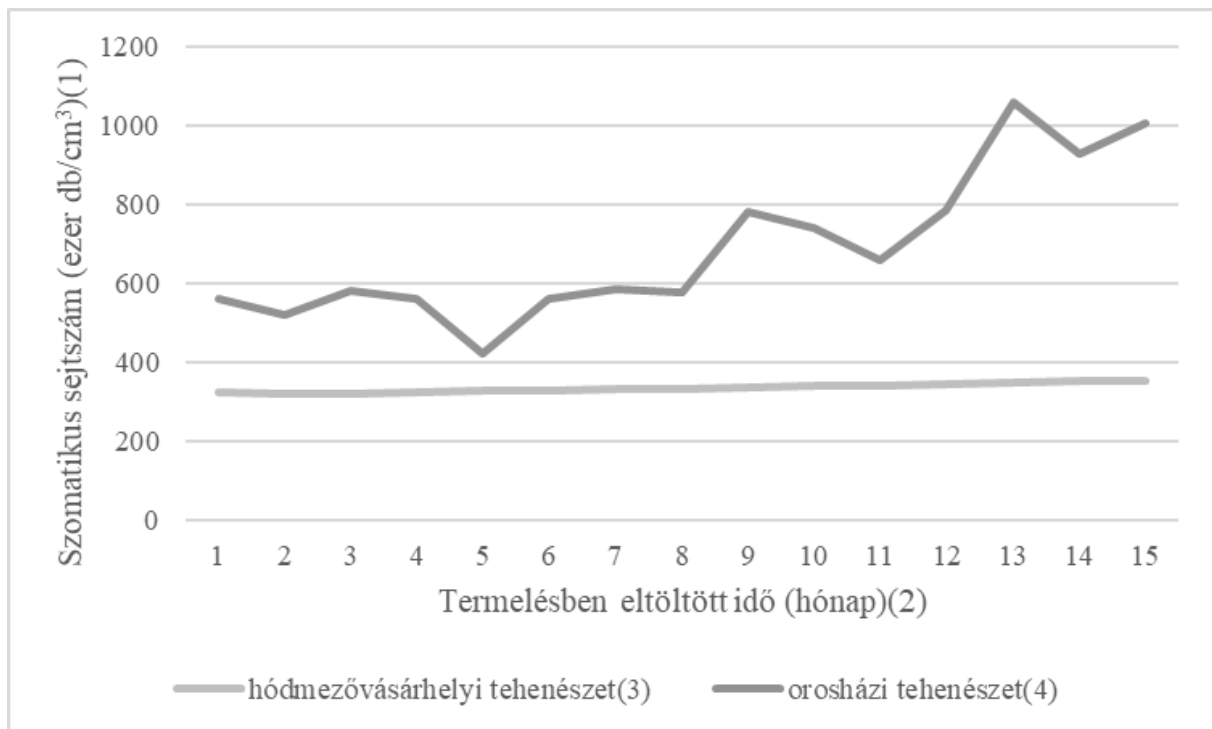
Az előző diagrammhoz hasonlóan alakul a 8. ábra is, mely a 2019-es évet mutatja be. A Csongrád-Csanád vármegyei tehenészet adatai közt számos esetben sem tapasztaltunk számottevő ($p < 0,05$) eltérést. Ugyanakkor a 2. és a 3. havi átlagértékek lényegesen ($p < 0,05$) kisebbek voltak többhavi adathoz képest (7., 9-11., 14., 15.). A legmagasabb érték, a 10. havi azonban csupán a 2. és a 3. havi értékkel mutat szignifikáns ($p < 0,05$) eltérést.

Ha az orosházi telep adatait szemügyre vesszük, a minimum értéket a 3. hónapban láthatjuk, mely jelentősen ($p < 0,05$) alacsonyabb, mint a 10.-14. hónapokban tapasztaltak. A legkimagaslóbb szomatikus sejttértéket a 12. hónap mutatja, mely szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb, mint az 1.-8. hónap eredményei, és átlépte a szomatikus sejtszámra vonatkozó nyerstejminőségi kategória határértékét.

A 9. ábra szemlélteti a 2020-as évre vonatkozóan, miként alakultak a telepeken a szomatikus sejttértékek a laktáció előrehaladtával. A hódmezővásárhelyi telep esetében a legalacsonyabb értéket a 2. hónap adataiból kaptuk, mely lényegesen ($p < 0,05$) alacsonyabb a 7.-14. hónapban tapasztaltakkal szemben. A maximumot a 13. havi átlag mutatja, mely szignifikánsan ($p < 0,05$) felülmúlja az 1.-4. hónapban számított átlagokat, de ebben az évben is jóval a minősítési kategória határértékén belül maradt.

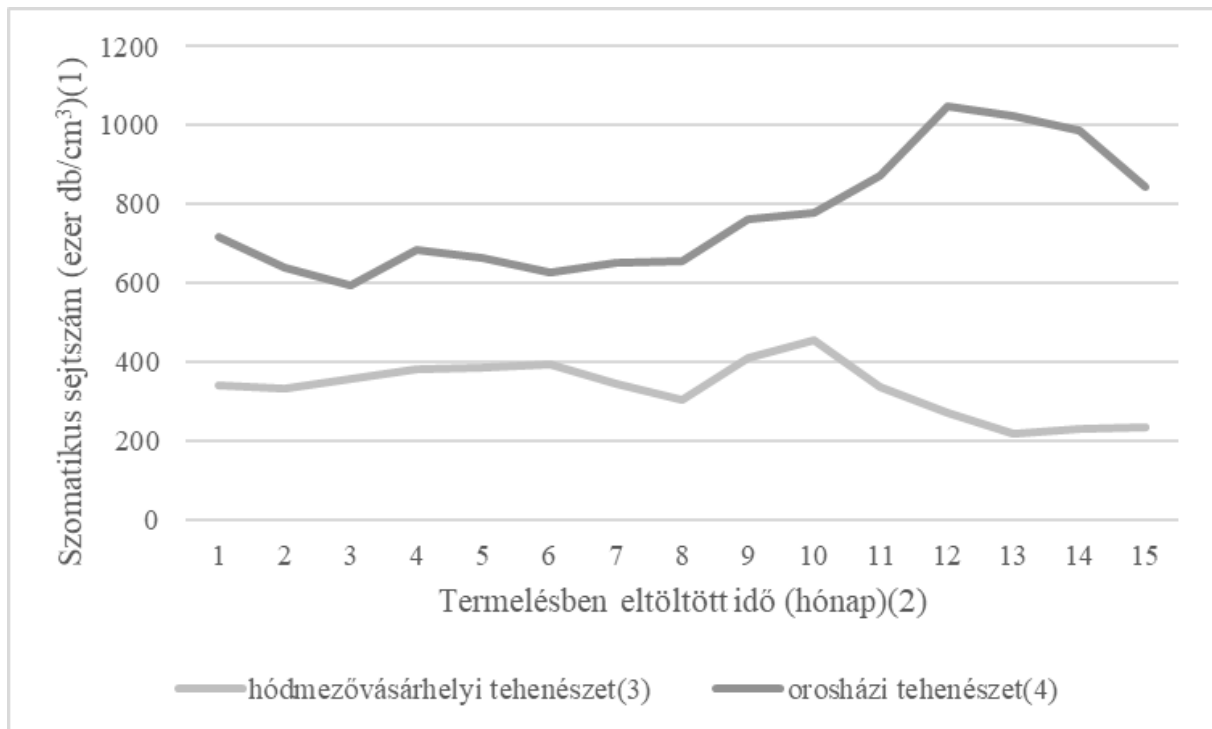
A másik telepen egyértelműen az 5. hónapban a legminimálisabb a megtermelt tej szomatikus sejtszáma, és számottevően ($p < 0,05$) kisebb a 9.-15. hónap eredményeihez képest. A 13. hónapban alakult a legmagasabb szinten a szomatikus sejtszám, mely szintén túllépte a határértéket.

Az előző ábrákat összefoglalva tehát kijelenthetjük, hogy mindhárom vizsgált évre igaz az, hogy a hódmezővásárhelyi telep egyedei szignifikánsan ($p < 0,05$) alacsonyabb szomatikus sejtszámú tejet termelnek átlagosan. Általánosan elmondhatjuk, hogy a laktációban eltöltött idő előrehaladtával növekszenek a szomatikus sejttértékek, ezt mindkét telep adataival végzett elemzéseink alátámasztják.



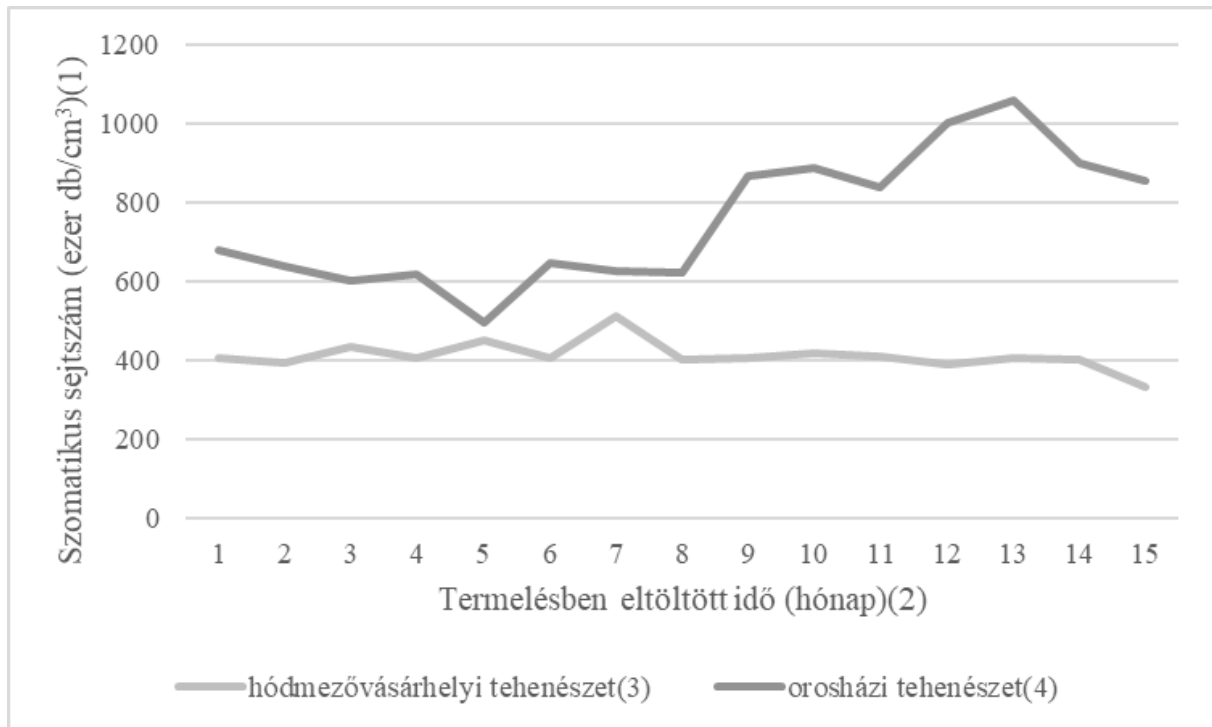
7. ábra. A szomatikus sejtszám alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében (2018)

Figure 7. Evolution of the somatic cell count depending on the time spent in production (2018) *somatic cell counts (thousand cells per ml) (1), months of lactation (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*



8. ábra. A szomatikus sejtszám alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében (2019)

Figure 8. Evolution of the somatic cell count depending on the time spent in production (2019) *somatic cell counts (thousand cells per ml) (1), months of lactation (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*



9. ábra. A szomatikus sejtszám alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében (2020)

Figure 9. Evolution of the somatic cell count depending on the time spent in production (2020) *somatic cell counts (thousand cells per ml) (1), months of lactation (2), dairy herd at Hódmezővásárhely (3), dairy herd at Orosháza (4)*

Az évszakok hatása a szomatikus sejtszámra

Az utolsó vizsgálati részben a szomatikus sejttartalom változását elemezzük, miként hatnak rá az évszakok, mindezt a termelésben eltöltött idő függvényében ábrázoltuk. A kutatásba bevont teheneket jelen esetben nem a telepek szerint osztottuk két csoportra, hanem a mintavétel ideje szerint évszakonként 4 csoportra bontottuk azokat.

A 10. ábra szemlélteti a 2018-as évre vonatkozó adatok elemzését. Az egyes évszakok adatain belül a téli és a nyári időszakban tapasztaltunk a legkevesebb jelentős ($p < 0,05$) eltérést, ezen évszakok adatai a legegységesebbek.

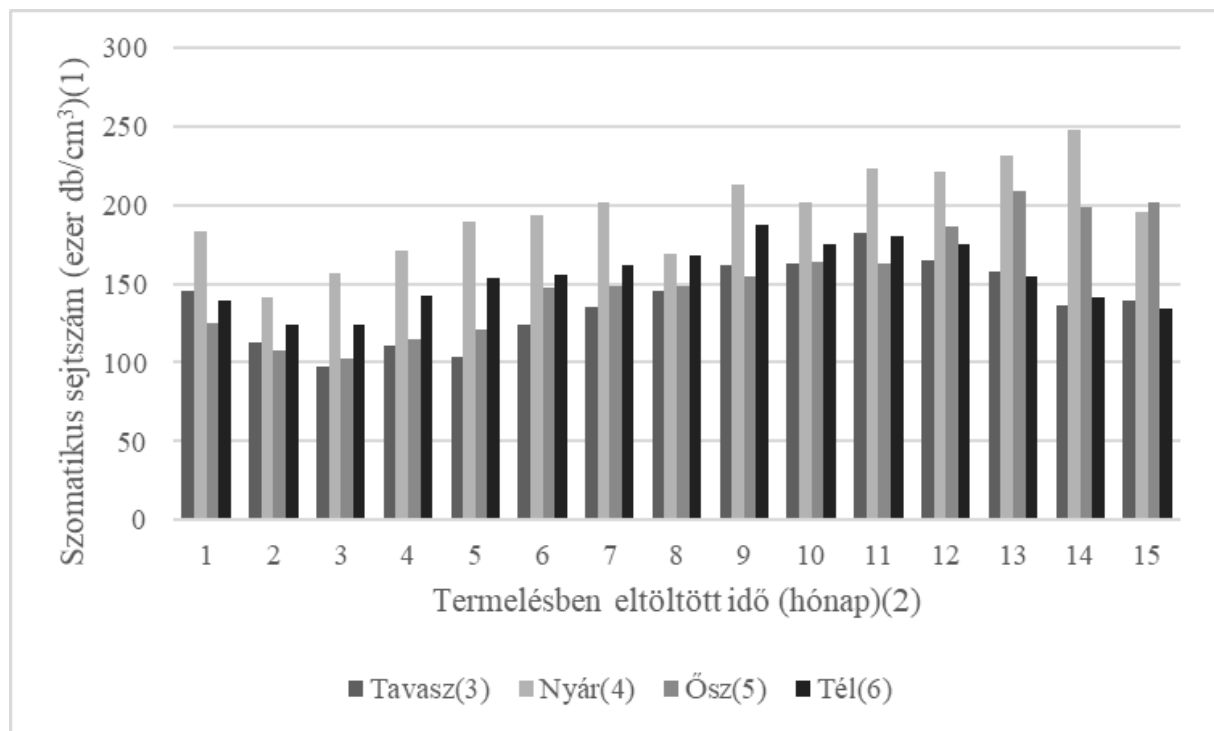
Az egyes évszakok közt mért értékek közt azonban már számos esetben tapasztaltunk jelentős különbségeket. A nyári adatok az 1., a 2., a 3., a 4., az 5., a 9. és a 11. hónapban szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabban alakultak, mint az őszi időszakban mért értékek. A nyári és a tavaszi adatok közt is hasonló összefüggést találtunk több esetben, ahol szintén a nyári adatok bizonyultak számottevően ($p < 0,05$) magasabban. A 8., a 10., a 12. és a 13. hónapokban nem találtunk jelentős ($p < 0,05$) különbségeket az egyes évszakokban mért értékek között.

A 11. ábra a 2019-es év adatait szemlélteti. Az évszakokon belüli különbségek a tavaszi és a téli időszakban mutattak a legkevesebb szignifikáns ($p < 0,05$) különbségeket, ezen évszakok adatai a legegységesebbek a termelés általunk vizsgált időszaka alatt. Az egyes évszakok közt 2019-ben sem találtunk a laktáció minden hónapjában releváns ($p < 0,05$) különbségeket, így a 2., a 4., a 6., a 11., a 13., a 14. és a 15. hónapban sem. A nyári szomatikus sejtszámok jelentősen ($p < 0,05$) magasabbak voltak az ősziéknél a termelés 1., 3. és 5. hónapjában, a tavasziaknál pedig az elléstől számított 1., 3., 7. és a 9. hónapokban.

Ezekből az elemzésekből jól kivehető, hogy a nyári, melegebb időszakban bizonyítottam magasabb szomatikus sejtszámú tejet termelnek átlagosan az általunk vizsgált tehenek.

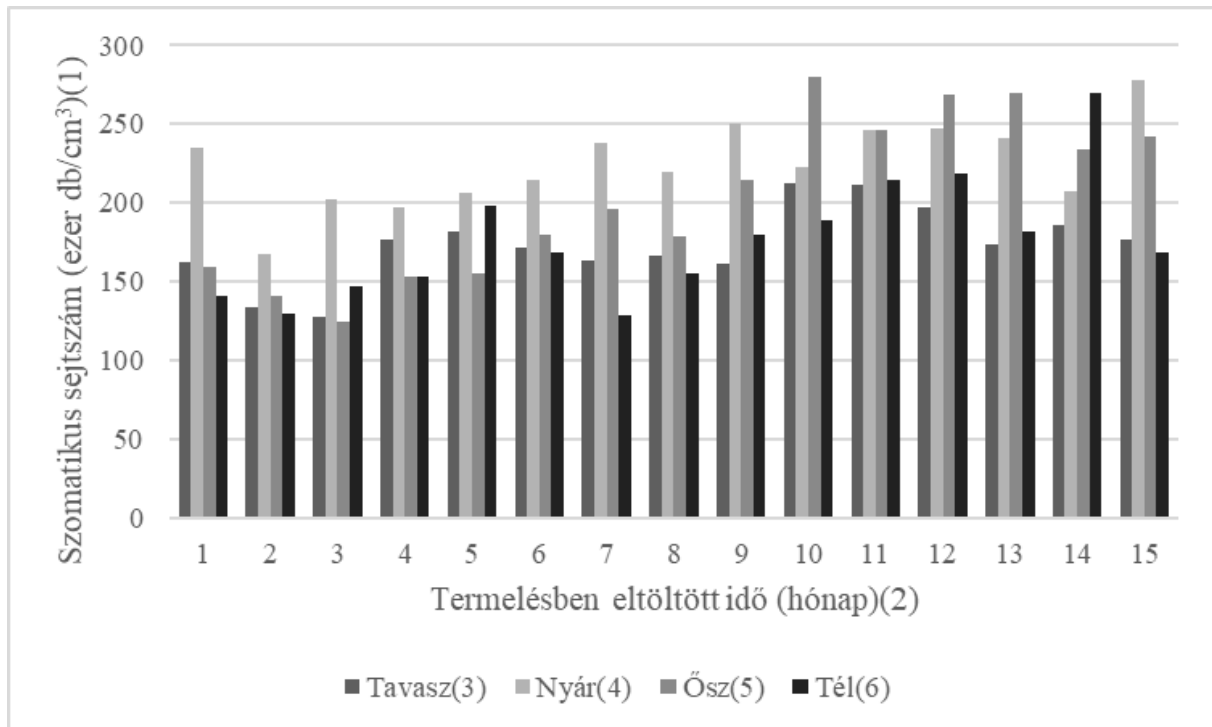
A tanulmányozásba bevont 3 év közül az utolsó, 2020-as esztendő mutatóinak illusztrálására készítettük a 12. ábrát. Először az egyes évszakokon belüli adatok közt néztük meg a különbségeket a laktációban, a legkevesebb szignifikáns ($p < 0,05$) eltérést a nyári adatok közt találtuk, így kijelenthetjük, statisztikai szempontból ebben az évszakban a leggyöngyöttebbek az adatok. Az évszakok közt ebben az időszakban sem találtunk minden esetben szignifikáns különbségeket, így az 5., a 6., a 9., a 10. és a 15. hónapban sem. A termelés első 4 hónapjában jelentősen ($p < 0,05$) alacsonyabban alakultak az ősszel mért adatok a nyári évszakhoz képest. A nyári időszakban mért értékek számos esetben lényegesen ($p < 0,05$) magasabban alakultak a tavaszi eredményekhez képest, így a laktáció 4., 7., 8., 11., 13. és 14. hónapjában is.

A három évnyi analízis egyértelműen rámutatott, hogy az általunk vizsgált két dél-alföldi telepen a tehenek a nyári évszakban számottevően ($p < 0,05$) magasabb szomatikus sejtszámú tejet termelnek.



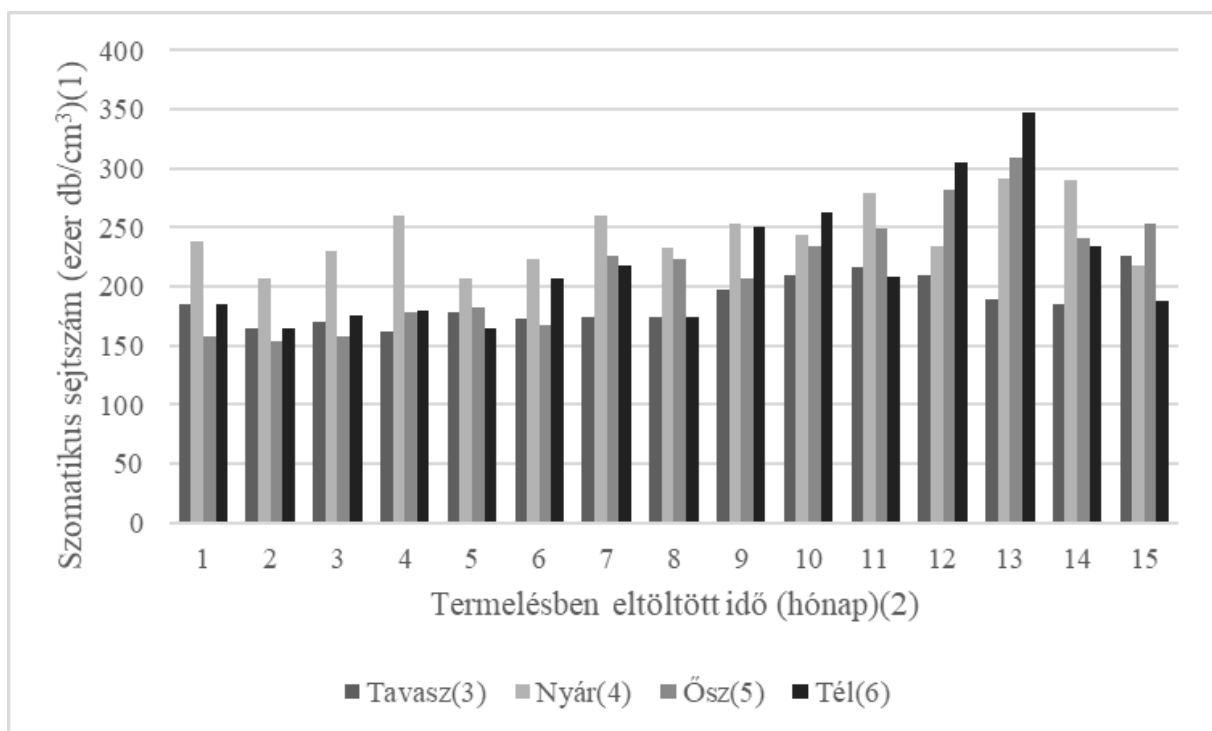
10. ábra. A szomatikus sejtszám alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében az egyes évszakokban (2018)

Figure 10. Evolution of the somatic cell count depending on the time spent in production in each season (2018)
somatic cell counts (thousand cells per ml) (1), months of lactation (2), spring (3), summer (4), autumn (5), winter (6)



11. ábra. A szomatikus sejtszám alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében az egyes évszakokban (2019)

Figure 11. Evolution of the somatic cell count depending on the time spent in production in each season (2019)
somatic cell counts (thousand cells per ml) (1), months of lactation (2), spring (3), summer (4), autumn (5), winter (6)



12. ábra. A szomatikus sejtszám alakulása a termelésben eltöltött idő függvényében az egyes évszakokban (2020)

Figure 12. Evolution of the somatic cell count depending on the time spent in production in each season (2020)
somatic cell counts (thousand cells per ml) (1), months of lactation (2), spring (3), summer (4), autumn (5), winter (6)

Következtetések és javaslatok

Összegezve tehát, a fejés jelentős szakértelmet igénylő munkafolyamat (Kovács 2013). A mindennapi tapasztalat az, hogy a fejőházi dolgozók általában tisztában vannak a megfelelő fejéstechnológiai műveletek sorrendjével, jelentőségével. Ennek ellenére, mivel a munkafolyamatok kissé futószalag szerűek, monotonitásuk miatt az egyes munkaműveletek felgyorsítása kihagyása nem ritka eset. Ezért elengedhetetlen a fejési munkaműveletek folyamatos ellenőrzése, a tej minőségének biztosítása érdekében. Negatív irányú változás esetében a háttérben álló problémákat fel kell kutatni és meg kell szüntetni.

Vizsgálataink alátámasztották, hogy a tehenek a második és a harmadik ellésüket követően képesek a legmagasabb tejtermelésre a vizsgált két tehenészetben. A harmadik laktációt követően általánosan csökken az általuk megtermelt tej mennyisége. A hódmezővásárhelyi tehenészet egyedei szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb tejmennyiséggel rendelkeztek átlagosan mindkét csoportosítási szempont - az ellések száma és a laktációban eltöltött idő függvényében való összevetés - alapján. Azonban fontos kiemelni, hogy az orosházi tehenészet jelentős átalakításokon, fejlesztéseken ment keresztül az elmúlt években, amelyet például a három év eredményeinek pozitív változása is teljes mértékben alátámaszt. Számításaink igazolták, hogy vizsgálatunk kezdő évéhez képest lényegesen magasabb tejet termelnek átlagosan a tehenészet egyedei.

A tej szomatikus sejtszámát illetően, szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb értékeket mértek az orosházi telepen a vizsgálatba bevont 3 év adatai alapján. Azonban folyamatosan dolgoznak, hogy csökkentsék a megtermelt tej szomatikus sejtszámát: a tőgygyulladásos egyedek termelésből való kivonásával, kezelésével, újabb, hatékonyabb tőgyelőkészítési protokoll bevezetésével és betartatásával, valamint a fejést követő utófürösztéssel, hogy két fejés közt lezárják a tőgybimbó nyílását, így megakadályozva, hogy baktériumok juszanak be a bimbócsatornába, ezzel tőgygyulladást okozva. Az istálló almozásával, tisztán tartásával. Ugyanakkor ki kell emelni, hogy a hódmezővásárhelyi tehenészetben mindhárom évben jóval a határérték alatti értékeket tapasztaltunk, ebben a nyerstej minősítési kategóriában.

Az évszakhatás szempontjából fontos kiemelni, hogy a nyári kánikulában magasabb szomatikus sejtszámú tejet állítanak elő a tehenek. Ennek magyarázatául szolgál, hogy a nyári fülledt melegben könnyebben terjednek a baktériumok. Ugyanakkor az is okozhatja, hogy a nyári meleg időben a tehenek is hamarabb fekszenek a pocsolyás, bélsárral szennyezett istálló/karám részre, így hűtve magukat, ez azonban növeli a kórokozók bejutásának esélyét a tőgybe, így kedvezve a tőgygyulladás kialakulásában.

Irodalomjegyzék

- Babinszky M. (1984): Szarvasmarha a kisgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 9–12.
Bakos G. (2013): A nyereséges tejtermelés hat tényezője (fordítás). Holstein magazin, 21(5), 48–49.
Bakos G. (2016): A tejtermelés eredményességét meghatározó tényezők - szubjektív szemmel. Holstein magazin, 24(2), 14–16.

- Béri B. (2014): Kevésbé elterjedt koncentrált tejű fajták. Az adottságokhoz igazodó gazdaságos tejtermelés. *Kistermelők lapja*, 58(6), 12-13.
- Horváth J., Komarek L. (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái Hódmezővásárhely. *Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely*, pp. 204-207. <https://doi.org/10.1556/9789634546030>
- Kovács P. (2013): A leggyakoribb fejéstechnológiai hibák, és ezek hatása a tőgyegészségügyre, *Holstein magazin*, 21(3), 32–36.
- Markus G. (2002) Kórokozó-profil a tehenészetek tőgyegészségügyi állományprogramjának kidolgozásában. *Holstein magazin*, 10, 9–10.
- Merényi I., Scheider F. (1999): A tej és termelése. *Gazda Kiadó, Budapest*, pp. 7.
- Ózsvári L., Antal L., Illés B.C., Bartyik J., Szenci O. (2001) A szubklinikai tőgygyulladás okozta tejtermelés-csökkenésből eredő veszteségek számszerűsítése az egyedi szomatikus sejtszám alapján. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 123, 10, 600–604.
- Ózsvári L., György K., Illés B.C., Bíró O. (2003) A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 125, 273–279.
- Tóth L., Bak J. (1994): Gépi fejés - A minőségi tejtermelés technikája. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*, pp. 122.

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: CC-BY-NC-ND-4.0.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

