

A NYERS TEJ ÖSSZCSÍRASZÁMÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA NÉHÁNY HAJDÚ-BIHAR MEGYEI TEJTERMELŐ GAZDASÁGBAN

PELES FERENC — KOVÁCS SÁNDOR — BÉRI BÉLA — SZABÓ ANDRÁS

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon az Európa Unióhoz való csatlakozás után, a minőségi tej termelése még a korábbiaknál is fontosabbá vált. A tej átvételekor a mikrobiológiai minőséget, ezen belül az összcsíraszámot is szigorúan figyelembe veszik.

A szerzők, a vizsgálatokba hét nagy, négy közép és tizenegy kisgazdaságot vontak be. A gazdaságok kiválasztásakor az eltérő méretet, továbbá a különböző tartás-, és fejéstechnológiai körülményeket vették figyelembe.

Kutatásaik célja az volt, hogy különféle statisztikai módszerekkel megvizsgálják azt, hogy van-e összefüggés a nyers tej mikrobiológiai minőségét jellemző összcsíraszám, valamint a vizsgálatokba bevont huszonkét gazdaságban alkalmazott tartás- és fejéstechnológia között.

A vizsgálatok alapján beigazolódott, hogy a hűtően kívül, a vizsgált technológiai tényezők közül, a fejésmód és a tögyelőkészítés típusa határozza meg leginkább az összcsíraszámot. Több tényező együttes figyelembevételéhez és statisztikai vizsgálatához loglineáris statisztikai modellt alkalmaztak. A statisztikai elemzés alapján megállapították, hogy a tejvezetékű fejésmód — kötött tartás — száraz tögyelőkészítés, valamint a fejőházi fejésmód — pihenőboxos tartásmód — fertőtlenítőszeres tögyelőkészítés kombinációja esetén volt legkedvezőbb az összcsíraszám.

SUMMARY

Peles, F. – Kovács, S. – Béri, B. – Szabó, A.: COMPARATIVE ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING TOTAL PLATE COUNT OF RAW MILK IN SOME DAIRY FARMS IN HAJDÚ-BIHAR COUNTY

The importance of the quality of raw milk increased after Hungary had joined to the EU. On delivery of raw milk, the microbiological quality, especially total plate count of the milk is very important.

Twenty-two farms (7 large, 4 medium-sized, and 11 small farms) were enrolled in the study carried out from June 2005 through February 2007. The authors considered the different farm size, keeping- and milking circumstances during the selection of farms. The examined large farms use loose housing system (cubicle, deep litter) and milking par lours. Most of them use pre- and post-milking disinfection. In the medium-size farms loose, deep litter and tie-stall housing system, as well as milking par lours, pipeline milking and bucket milking occurred. All of them use pre- and post-milking disinfection. Small farms use tie-stall housing system, bucket milking and udder preparation by water. Unfortunately, they do not use pre- or post-milking disinfection. In the large and medium-size farms mainly Holstein Friesian, in the small farms Hungarian Fleckvieh breeds can be found.

The aim of research was to examine the connection between the total plate count in bulk tank milk and housing and milking technologies of twenty-two farms of different sizes. They examined the relation using various statistical methods.

The results showed that besides cooling, the milking procedure and the type of udder preparation had the largest effect on the total plate count. For the statistical analysis of the factors, was used loglinear statistical method. During the statistical analysis the authors found that the total plate count was the most appropriate in the case of the following combinations: pipeline milking — tie stall housing system — disinfectant preparation of the udder, and milking par lours — loose cubicle housing system — dry preparation of the udder.

BEVEZETÉS

A jó minőségű alapanyag (nyers tej) termelése nem csak a tejfeldolgozók, hanem az azt előállító tejtermelő gazdaságok érdeke is. Magyarországon az Európa Unióhoz való csatlakozás után, a minőségi tej termelése még a korábbiaknál is fontosabbá vált. Az 1/2003. (I. 8.) FVM-ESZCSM rendelet szigorú feltételeket ír elő a nyers tej kezelésének és forgalomba hozatalának élelmiszer-higiéniai, és minőségi feltételeiről. A gazdaságoknak extra minőségű tejet kell előállítaniuk, mivel a feldolgozó üzemek nem vesznek át más minőségű tejet, és ez jelentősen befolyásolja a termelők jövedelmét is. A tej átvétele során a tej általános mikrobiológiai minősége (összcsíraszám, szomatikus sejtszám, *Staphylococcus aureus* szám) is szigorú kritérium, ez ugyanis a nyers tej feldolgozhatóságát alapvetően befolyásolja.

A jó minőségű tej termeléséhez szigorú állategészségügyi intézkedések, ezen kívül megfelelő tartás-, fejés-, és tejkezelési technológia, valamint a tisztítás-fertőtlenítés és egyéb higiéniai előírások szakszerű és pontos betartása szükséges.

Kutatásaink célja az volt, hogy megvizsgáljuk vajon a különféle méret, illetve az eltérő tartás- és fejéstechnológia hogyan befolyásolja a nyers tej összcsíraszámának alakulását a tejtermelő gazdaságokban.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az 1984-ben bevezetett új nyerstej-minősítési rendszer a termelők nagy részének jelentős kihívást jelentett (Iváncsics, 1997; Varga, 2003). Az utóbbi évtizedekben, míg a nagygazdaságok látványos tejminőség javulást értek el, addig a kisgazdaságok nem tudtak hasonló eredményeket felmutatni (Buzás és Supp, 2000; Unger és Császár, 2003; Peles és mtsai, 2004). A kisüzemek nagy része nem rendelkezik a korszerű tejtermeléshez szükséges anyagi és szellemi eszközökkel (Nagy, 1998). Nagy (2000) kutatásai szerint a tehénistállók jelentős része korszerűtlen és felújításra szorul. Az előzőekkel összhangban Horváth (2003) is azt állapította meg, hogy a kisgazdaságok nem tudják biztosítani az extra tej előállításának feltételeit. Popp (2000) véleménye szerint a tejtermelés egyik legnagyobb problémaforrása a bakteriológiai minőség, amely szoros összefüggésbe hozható az árbevétellel. Az elegytej összcsíraszám a fejés és a tejkezelés tisztaságának, higiéniájának legfontosabb és legpontosabb jelzője. A tej baktériumtartalma és a tejtermékek minősége között igen szoros az összefüggés. Magas csíraszámú tejből jó minőségű termék nem gyártható (Farnsworth, 1993; Britten és Emmerson, 1996; Unger, 1996). A tej és a tejtermékek, összetételüknek köszönhetően a mikroorganizmusok számára ideális táptalajul szolgálnak. A tejben lévő baktériumok szaporodását, hűtéssel lehet mérsékelni (Unger, 1996). Szajkó (1984) és Jones és Sumner (1999) kutatásai szerint is, a tej csíraszámát döntően a fejés és a tejkezelés higiéniai, valamint a hűtés feltételei határozzák meg. A jó minőségű, kis csíraszámú tej előállításában döntő fontosságú a tőgy egészségi állapota, tisztasága, az istálló higiénia, az első tejsugarak kifejezése, a fejőkészülék és a tároló edényzet tisztasága, a hűtés sebes-

sége és hőfoka, valamint a tej tárolási ideje (*Bramley és McKinnon, 1990; Merényi és Schneider, 1999; Hayes és mtsai, 2001; Szakály és mtsai, 2001; Bonfóh és mtsai, 2003; Murphy és Boor, 2006*). Mindezeken túl nagyon fontos a tögybimbó fejés előtti szakszerű tisztítása, fertőtlenítése, továbbá a fejés utáni bimbófertőtlenítés is (*Bérl, 2001*). *Császár és Unger (2000)* az összcsíraszám eredőinek a tögybetegségeket, a kontaminációt (érintkezés útján történő fertőzés) és a tögyön lévő baktériumok szaporodását tekintik. Véleményük szerint a tejben mérhető összcsíraszámnak a következő forrásai lehetnek: a tögy és a tögybimbó felülete, a tejbe került szennyező anyagok (por, bélsár, alom), a tejjel a fejés és a tejkezelés során érintkező eszközök (fejősjátár, fejőgép, tejvezetékek, tejszűrők, tejhűtők, kannák, tartályok, stb.) és a rovarok. A csíraszegény tejtermelés alapfeltétele, hogy ezeket a fertőző forrásokat megszüntessük, vagy legalább is a fertőzés lehetőségét a minimálisra csökkentsük. Ez a cél a fejés és a tejkezelés szabályainak következetes betartásával érhető el. *Ingalls (1998)* a tiszta és rendszeresen almozott pihenőhely és a tiszta tögy fontosságára hívja fel a figyelmet. *Jayaroo és mtsai (2004)* kutatásaik során azt tapasztalták, hogy az üzemméret és a különféle technológiai tényezők (pl. fejésmód, alomanyag típusa, elő- és utófertőtlenítés) jelentősen befolyásolják az elegytej összcsíraszámát. *Jiang Ping és mtsai (2004)* a különféle fejésmód hatását vizsgálva azt tapasztalták, hogy a kisgazdaságokban alkalmazott fejésmódokkal több a nyers tej összcsíraszám, mint a fejőházi fejés esetén. *McKinnon és mtsai (1990)* a megfelelő tögyelőkészítés és a fejőrendszer tisztaságának a szerepét hangsúlyozták. *Merényi és Lengyel (1996)* a nagyüzemi tehenészetek tartástechnológiai változatait értékelve megállapították, hogy a kötetlen-tartásos, fejőházas rendszer a csíraszegény tej termelésére általában kedvezőbb, mint a hagyományos, kötött-tartásos istálló, melyben sajtaros, tankos vagy tejvezetékes fejési rendszer működik. Az üzemi tapasztalatok azonban azt is bizonyítják, hogy bármilyen tartási rendszerben üzemelő tehenészetben, megfelelő termelési — főként fejési és tejkezelési, tisztítási-fertőtlenítési — technológia alkalmazásával, csíraszegény tej termelhető.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatba bevont gazdaságok főbb jellemzői

A vizsgálatokba hét nagygazdaságot (NG1-NG7), négy közép gazdaságot (KöG8-KöG11) és tizenegy kisgazdaságot (KiG12-KiG22) vontunk be. A vizsgálatokat 2005 júniusa és 2007 februárja között végeztük, több alkalommal. Valamennyi gazdaság mind Hajdú-Bihar megyében található, kb. 15–100 km-re egymástól. Az üzemméret meghatározása az éves termelt tej mennyiség alapján történt. Ennek megfelelően:

- nagygazdaság (1 millió liter felett),
- közép gazdaság (100 ezer és 1 millió liter között)
- kisgazdaság (100 ezer liter alatt).

A nagy és közép gazdaságokban elsősorban holstein-fríz, a kisgazdaságokban pedig többnyire magyar tarka fajta található. A vizsgálatokba bevont gazdaságok főbb jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

A gazdaságok főbb jellemzői

Gazdaság(1)	Méret(2)	Tartásmód(6)	Fejésmód(10)	Tőgyelőkészítés módja(14)	EF (18)	UF (19)
NG1	nagy(3)	pihenőboksos(7)	fejőházi(11)	szárazon(15)	+	+
NG2	nagy(3)	pihenőboksos(7)	fejőházi(11)	vízzel(16)	—	+
NG3	nagy(3)	mélyalmos(8)	fejőházi(11)	fertőtlenítő ruhával(17)	+	—
NG4	nagy(3)	mélyalmos(8)	fejőházi(11)	fertőtlenítő ruhával(17)	+	+
NG5	nagy(3)	mélyalmos(8)	fejőházi(11)	szárazon(15)	+	+
NG6	nagy(3)	pihenőboksos(7)	fejőházi(11)	fertőtlenítő ruhával(17)	+	+
NG7	nagy(3)	pihenőboksos(7)	fejőházi(11)	vízzel(16)	—	+
KöG8	közepes(4)	mélyalmos(8)	fejőházi(11)	szárazon(15)	—	+
KöG9	közepes(4)	kötött(9)	sajtáros(12)	fertőtlenítő ruhával(17)	+	+
KöG10	közepes(4)	kötött(9)	tejvezeték(13)	szárazon(15)	+	+
KöG11	közepes(4)	kötött(9)	tejvezeték(13)	szárazon(15)	+	+
KiG12	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG13	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG14	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG15	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG16	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG17	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG18	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG19	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG20	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG21	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—
KiG22	kis(5)	kötött(9)	sajtáros(12)	vízzel(16)	—	—

EF: előfertőtlenítés(18), UF: utófertőtlenítés(19)

Table 1.: The main characteristics of the farms

farm(1), farm size(2), large(3), middle(4), small(5), housing forms(6), loose cubicle(7), loose, deep litter(8), tie-stall(9), milking forms(10), milking par lour(11), bucket milking(12), pipeline milking (13), type of udder preparation(14), dry(15), water(16), disinfectant(17), pre-milking disinfection(18), post-milking disinfection(19)

Bakteriológiai vizsgálatok

A bakteriológiai vizsgálatokat a Debreceni Egyetem ATC Mezőgazdasági Mikrobiológiai Tanszék Laboratóriumában végeztük. A nyerstej mintákat, a fejés befejezése után, kb. 10–15 perces keverés után vettük, steril körülmények között (steril és zárható edénybe). Az elegy tej összcsíraszámának a meghatározásához az MSz ISO 6610 szabványnak megfelelően TGE-agar táptalajt használtunk, az inkubálás 30 °C hőmérsékleten, 72 óra időtartamig tartott, aerob körülmények között. A nyerstej minták összcsíraszámának értékelése az 1/2003. (I. 8.) FVM-ESzCsM együttes rendelete alapján történt.

A kiértékeléshez használt statisztikai módszerek és programok

A statisztikai számítások elvégzéséhez az eredményeket tízes alapú logaritmus értékekké alakítottuk át. Az összcsíraszám, és a különböző tényezők közötti összefüggés statisztikai vizsgálatához, két változó esetén t-próbát és nem paraméteres Mann-Whitney próbát, három változó esetén pedig varianciaanalízist, illetve nem paraméteres Kruskal-Wallis próbát használtunk.

Az összcsíraszámot befolyásoló tényezőket először bináris logisztikus regresszióval vizsgáltuk, majd ennek az eredményeire támaszkodva — a többdimenziós táblázat cellagyakorosságának elemzésére — loglineáris modellt alkalmaztunk. Az volt a célunk, hogy a táblázatot alkotó kategorikus változók közötti viszonyok rendszerét feltárjuk a változók közötti kölcsönhatások figyelembevételével. Ennek érdekében meg kellett keresnünk azt a legegyszerűbb felépítésű modellt, amely még eltér a triviális modelltől (ami az összes lehetséges változókombináció hatását figyelembe veszi), de jól jellemzi az adathalmazt. Modelünk segítségével becsültük az extra minőségű tej (összcsíraszám 100 ezer CFU/ml alatt) termelésének esélyét a különféle tartás- és fejéstechnológiai tényezők kombinációjával.

A triviális modell 3 kategorizált változóra a következő:

$$\ln(m_{ijk}) = u + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$$

ahol m_{ijk} a táblázat ijk cellájában található esetek száma, u konstans, λ_{ij}^{AB} az A és B változók kölcsönhatásának feltárására szolgáló paraméter.

Egy elfogadott, a fentieknél egyszerűbb struktúrájú modell esetén értelmezni kell a paramétereket, ennek megkönnyítésére szolgál az alábbi képlet:

$$p_{ijk} = e^u \cdot e^{\lambda_i^A} \cdot e^{\lambda_j^B} \cdot e^{\lambda_k^C} \cdot e^{\lambda_{ij}^{AB}} \cdot e^{\lambda_{ik}^{AC}} \cdot e^{\lambda_{jk}^{BC}} \cdot e^{\lambda_{ijk}^{ABC}}$$

ahol p az ijk indexekkel jelölt cellába esés valószínűsége (Simonoff, 2003). Esélyeket akkor kapunk, amikor két valószínűség hányadosát képezzük.

Előállításuk esetén az e^u tag nem számít a modellben:

$$\frac{p_{111}}{p_{112}} = \frac{e^u \cdot e^{\lambda_1^A} \cdot e^{\lambda_1^B} \cdot e^{\lambda_1^C} \cdot e^{\lambda_{11}^{AB}} \cdot e^{\lambda_{11}^{AC}} \cdot e^{\lambda_{11}^{BC}} \cdot e^{\lambda_{111}^{ABC}}}{e^u \cdot e^{\lambda_1^A} \cdot e^{\lambda_1^B} \cdot e^{\lambda_2^C} \cdot e^{\lambda_{11}^{AB}} \cdot e^{\lambda_{12}^{AC}} \cdot e^{\lambda_{12}^{BC}} \cdot e^{\lambda_{112}^{ABC}}}$$

A modell alapján tehát az (1,1,1,1) kombináció arra az esetre vonatkozik, amikor a nyerstej minta összcsíraszámja megfelelő (100 000 CFU/ml alatt) volt, és fejőházi fejésmód mellett pihenőboxos tartásmódot, valamint vízzel történő tögyelőkészítést alkalmaztak (2. táblázat). Az eredmények értékeléséhez SPSS v.13.0 statisztikai programot használtunk.

A modellben szereplő változók kódolása

Tényező(1)	Index(2)	Kód(3)	Jelentés(5)
Összcsíraszám(4)	i	1	100 000 CFU/ml alatt(18)
		2	100 000 CFU/ml felett(19)
Fejésmód(10)	j	1	fejőházi(11)
		2	tejvezeték(13)
		3	sajtáros(12)
Tartásmód(6)	k	1	pihenőboxos(7)
		2	mélyalmos(8)
		3	kötött(9)
Tőgyelőkészítés(14)	l	1	vízzel(16)
		2	szárazon(15)
		3	fertőtlenítőszeres(17)

Table 2.: Encoding of variables in the model
factor(1), index(2), code(3), as in Table 1.(4, 6–17), meaning(5), under 100 000 CFU/ml(18), above 100 000 CFU/ml(19)

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

Az összcsíraszám változása

A mikrobiológiai kritériumokat figyelembe véve, az átlag összcsíraszám értékek, a nagy- és középgazdaságokban $1,0 \times 10^5$ ($5,00 \log_{10}$) CFU/ml alatt voltak, a kisgazdaságokban pedig jóval ezen érték felett. A vizsgálatba bevont huszonnégy gazdaság közül a KöG10 gazdaságban volt a legalacsonyabb $4,5 \times 10^3$ ($3,54 \log_{10}$) CFU/ml, a KiG16 és KiG19 gazdaságokban pedig a legmagasabb $1,0 \times 10^7$ és $1,1 \times 10^7$ ($6,75$ és $6,77 \log_{10}$) CFU/ml (1. ábra). A KöG10 gazdaság eredményei, a kiválónak mondható összcsíraszám értékek, a példaértékűnek számító nagy figyelemmel, lelkiismeretesen és higiénikus körülmények között végrehajtott fejésnek és tejkezelésnek tulajdoníthatóak. A fejést a tulajdonos saját maga végzi. A gazdaságban kötött tartást és tejvezetékű fejést alkalmaznak. A tőgyelőkészítés és a tőgybimbó előfertőtlenítése száraz módszerrel (fertőtlenítőszerbe mártják, és papírtörlővel szárazra törlik) történik, a fejést követően pedig utőfertőtlenítést használnak.

A vizsgálatokban kapott összcsíraszám értékek $1,1 \times 10^3$ és $2,3 \times 10^7$ ($3,04$ és $7,36 \log_{10}$) CFU/ml között, az egyes gazdaságok átlagértékei pedig $4,5 \times 10^3$ és $1,1 \times 10^7$ ($3,54$ és $6,77 \log_{10}$) CFU/ml között változtak. A logaritmusos szórásértékek $0,00$ és $1,14$ között alakultak. A mikrobiológiai vizsgálatokban általában magasak a szórásértékek, ami alól a mi esetünk sem volt kivétel. Ennek ellenére, a logaritmusos átlagértékek, illetve a változók kódolása lehetővé tette az összefüggések megfigyelését és következtetések levonását.

Az elegytej összcsíraszámát befolyásoló tényezők egyenkénti vizsgálata

A különféle üzemméretek esetén azt tapasztaltuk, hogy a kisgazdaságok átlagos összcsíraszám értékei szignifikánsan magasabbak voltak, mint a nagy- és középgazdaságokban mért értékek. A nagy- és kisgazdaságok esetében az

azonos üzemméretbe tartozó gazdaságok átlagértékei között nem volt szignifikáns különbség. A középgazdaságok esetében viszont a KöG10 gazdaság átlaga szignifikánsan alacsonyabb volt ($P < 0,05$) a többi középgazdaság átlagához képest.

1. ábra: Az összcsíraszám átlaga és szórása a vizsgált gazdaságokban

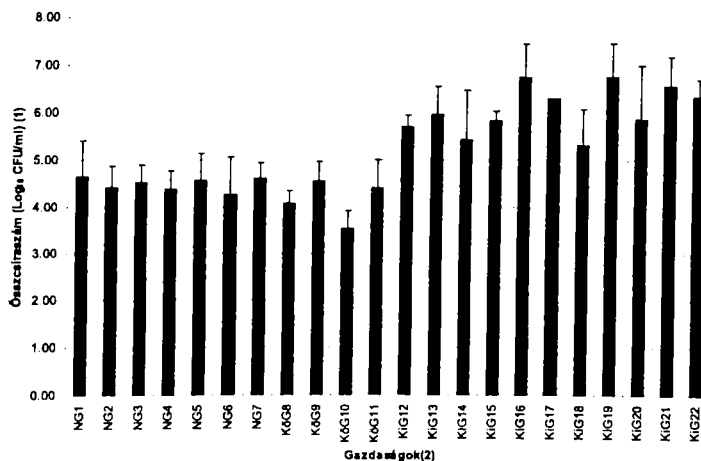


Fig. 1.: Tendency of mean and standard deviation of total plate count in farms total plate count(1), farms(2)

A különféle tartás- és fejéstechnológiai tényezők (tartásmód, fejésmód, tögyelőkészítés módja, elő- és utófertőtlenítés megléte vagy hiánya) egyenként vett hatásának a vizsgálatok az állapítottuk meg, hogy az összcsíraszám átlagértéke szignifikánsan magasabb ($P < 0,001$) a kötött tartásmód, a sajtáros fejésmód, a vízzel történő tögyelőkészítés esetén, valamint azokban a gazdaságokban, melyek nem alkalmaznak elő- és utófertőtlenítést (3. táblázat).

A bináris logisztikus regresszió eredményei alapján azt tapasztaltuk, hogy a fejésmódnak és a tögyelőkészítés módjának van a legnagyobb hatása az elegy-tej összcsíraszámára. A kettő közül a fejésmód hatása háromszor akkora súllyal esik a latba, mint a tögyelőkészítése. Ezt az információt felhasználva log-lineáris modellt illesztettünk az adatainkra.

Az általunk megtalált, szignifikáns és megfelelően illeszkedő legegyszerűbb modell:

$$\ln(m_{ijn}) = u + \lambda_i \text{ÖCSSZ} + \lambda_{ij} \text{ÖCSSZ} \times \text{fejésmód} + \lambda_{ijk} \text{ÖCSSZ} \times \text{fejésmód} \times \text{tartásmód} + \lambda_{il} \text{ÖCSSZ} \times \text{tögyelőkészítés}$$

ahol az ÖCSSZ az összcsíraszámot jelenti.

3. táblázat

Az összcsíraszám átlag és szórásértékei, valamint a szignifikancia alakulása a különféle tényezők figyelembevétele esetén

Tényezők(1)	Típusok(8)	Elemsszám(23) (n=74)	Összcsíraszám(24) (Log ₁₀ CFU/ml) $\bar{x} \pm s$
Üzemméret(2)	nagygazdaság(9)	32	4,49±0,51 ^b
	középgazdaság(10)	16	4,07±0,53 ^b
	kisgazdaság(11)	26	6,09±0,74^a
Tartásmód(3)	pihenőboxos(12)	16	4,49±0,60 ^b
	mélyalmos(13)	21	4,39±0,42 ^b
	kötött(14)	37	5,55±1,23^a
Fejésmód(4)	fejőházi(15)	37	4,43±0,50 ^b
	tejvezeték(16)	7	3,79±0,57 ^b
	sajltáros(17)	30	5,95±0,95^a
Tőgyelőkészítés(5)	szárazon(18)	21	4,17±0,56 ^b
	fertőtlenítővel(19)	18	4,50±0,35 ^b
	vízzel(20)	35	5,68±1,02^a
Előfertőtlenítés(6)	van(21)	39	4,32±0,50 ^b
	nincs(22)	35	5,68±1,02^a
Utőfertőtlenítés(7)	van(21)	42	4,32±0,57 ^b
	nincs(22)	32	5,80±0,92^a

^{a, b} Az eltérő jelzésű átlagok szignifikánsan különböznek (P<0,001)

Table 3.: Conformation of mean, standard deviation and significance of total plate count considering different factors

factors(1), farm size(2), housing forms(3), milking forms(4), udder preparation(5), pre-milking disinfection(6), post-milking disinfection(7), types(8), large farm(9), middle farm(10), small farm(11), loose cubicle(12), loose, deep litter(13), tie-stall(14), milking par lour(15), pipeline milking (16), bucket milking(17), dry(18), disinfectant(19), water(20), yes(21), no(22), number of samples(23), total plate count(24)

Az elegytej összcsíraszámát befolyásoló tényezők együttes hatásának a vizsgálata

A modell alapján végzett számítások szerint a fejésmód közvetlenül hat a tejminőségre, a tartásmód közvetetten, a fejésmódon keresztül, a tőgyelőkészítés pedig közvetlenül a fejésmódtól függetlenül. A modell ellenőrzése a Pearson Chi-négyzet próbával történt, mely alapján P=1,00 empirikus szignifikancia mellett elfogadtuk a modellt.

A valószínűségek változásának becslését a 4. táblázatban mutatjuk be.

A táblázatban az látható, hogy fejőházi fejési mód, a pihenőboxos tartásmóddal, és a fertőtlenítős tőgyelőkészítés (P_{1113}) közel háromszoros eséllyel növeli a jó minőségű tej termelhetőségét a csak vízzel történő típushoz (P_{1111}) képest, a száraz előkészítéshez (P_{1112}) képest pedig közel kétszer akkora eséllyel. A fentiekhez hasonló módon minden lehetséges kombinációra elkészítettük a modellbecsléseket, és a többi fejési mód esetén is, ugyanilyen esélyek állapíthatók meg.

Továbbá azt tapasztaltuk, hogy az összcsíraszám szempontjából a tejvezetékű fejésmód — kötött tartás — száraz tőgyelőkészítés, valamint a fejőházi fejésmód — pihenőboxos tartásmód — fertőtlenítőszeres tőgyelőkészítés kombinációja a legkedvezőbb. Merényi és Lengyel (1996), vizsgálataik során hasonló eredményeket tapasztaltak.

4. táblázat

A valószínűségek változása és az esélyek becslése különféle tőgyelőkészítés esetén

Tőgyelőkészítési módok(1)	Modell becslése, változás a valószínűségben(5)	Esélyek a vízzel történő tőgyelőkészítéshez képest(6)
Vízzel (P_{1111})(2)	1,222	1,00
Szárazon (P_{1112})(3)	1,967	1,61
Fertőtlenítős (P_{1113})(4)	3,833	3,14

Table 5.: Variation of probability and estimation of chances at different udder preparation methods

probability in the case of udder preparation(1), water(2), dry(3), disinfectant(4), estimation of model, fluctuation of probability(5), chances according to the udder preparation by water(6)

A különféle tényezők együttes hatásának a vizsgálata azt mutatta, hogy a vizsgálatba bevont tényezők közül, a fejésmód és a tőgyelőkészítés típusa határozza meg leginkább az összcsíraszámot. Az általunk kapott eredmények összhangot mutatnak más szerzők kutatási eredményeivel, akik szintén azt tapasztalták, hogy a tartásmód kevésbé, a fejésmód és a tőgyelőkészítés viszont nagymértékben befolyásolja a nyers tej csíraszámát (Szajkó, 1984; McKinnon és mtsai, 1990; Jones és Sumner, 1999; Jayarao és mtsai, 2004).

IRODALOM

- Béri, B.(2001): A minőségi tejtermelés lehetősége kisüzemben. *Őstermelő*, 5. 1. 85–87.
- Bonfoh, B. – Wasem, A. – Traore, A.N. – Fane, A. – Spillmann, H. – Simbe, C.F. – Alfaraoukh, I.O. – Nicolet, J. – Farah, Z. – Zinsstag, J.(2003): Microbiological quality of cows' milk taken at different intervals from the udder to the selling point in Bamako (Mali). *Food Control*, 14. 7. 495–500.
- Bramley, A.J. – McKinnon, C.H.(1990): The microbiology of raw milk. In: *Dairy Microbiology*. Vol. 1. The Microbiology of Milk. 2nd ed. Ed: Robinson, R.K., Elsevier Sci. Publishers, London, United Kingdom, 163–08.
- Britten, A.M. – Emerson, T.(1996): A bulk tank culturing program for monitoring milk quality and udder health. *Proc. 35th Nat. Mastitis Council Ann. Mtg.*, Madison, WI, 149–150.
- Buzás, F. – Supp, Gy.(2000): A minőségjavítás érdekében. *Magyar Mezőgazdaság*, 55. 4. 20–21.
- Császár, G. – Unger, A.(2000): A minőségi tejtermelés alapjai. *Monocopy Nyomda Kft.*, Mosonmagyaróvár, 54.
- Farnsworth, J.R.(1993): Microbiological examination of bulk tank milk. *Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract.*, 9. 469–474.
- Hayes, M.C. – Ralyea, R.D. – Murphy, S.C. – Carey, N.R. – Scarlett, J.M. – Boor, K.J.(2001): Identification and characterization of elevated microbial counts in bulk tank raw milk. *J. Dairy Sci.*, 84. 1. 292–298.
- Horváth, J.(2003): Tejtermelő tehenészeti telepek versenyképességének megítélése. *Agrártudományi Közlemények* 10., Debrecen, Különszám, 256–260.
- Ingalls, W.(1998): Milk quality and factors influencing the production of high quality milk. *West Agro Inc.*, Kansas City, MO. <http://moomilk.com/archive/u-health-25.htm>
- Ivancsics, J.(1997): A magyarországi tejtermelés minősége. „AGRO-21” füzetek. *Az agrárgazdaság jövőképe*, 17. 38–45.
- Jayarao, B.M. – Pillai, S.R. – Sawant, A.A. – Wolfgang, D.R. – Hegde, N.V.(2004): Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. *J. Dairy. Sci.*, 87. 10. 3561–3573.
- Jiang Ping, F. – Hua Ming, M. – Ming Zhu, W. – You Sheng, S. – Yong, Q.(2004): Effect of feeding and milking mode on total bacterial count of the raw milk. *China Dairy Industry*, 32. 2. 21–23.
- Jones, G.M. – Sumner, S.(1999): Testing bulk tank milk samples. *Virginia Cooperative Extension*, 1–6.

- McKinnon, C.H. – Rowlands, G.J. – Bramley, A.J.(1990): The effect of udder preparation before milking and contamination from the milking plant on the bacterial numbers in bulk milk of eight dairy herds. *J. Dairy Res.*, 57. 3. 307–318.
- Merényi, I. – Lengyel, Z.(1996): Tejgazdasági kézikönyv. Gazda Kistermelői Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 365.
- Merényi, I. – Schneider, F.(1999): A tej és termelése. Gazda Kiadó, Budapest, 234.
- Murphy, S.C. – Boor, K.J.(2006): Sources and causes of high bacteria counts in raw milk: an abbreviated review. Cornell University Ithaca, New York.
<http://www.foodscience.cornell.edu/mqip/BACTRawRev.doc>
- Nagy, T.(1998): A kisüzemi tehéntartás és a vidékfejlesztés technikai összefüggései. VI. Nemzetközi Agroökonómiai Tudományos Napok. Gyöngyös, 3. 165–170.
- Nagy, T.(2000): A munkahatékonyságot befolyásoló tényezők vizsgálata néhány tehenészeti telepen. „A térségfejlesztés vezetési és munkaszervezési összefüggései.” Nemzetközi Tanácskozás II., Debrecen, 16.
- Peles, F. – Iglói, A. – Keresztúri, P. – Szabó, A.(2004): A nyers tej mikrobiológiai minőségének az alakulása Hajdú-Bihar megye eltérő méretű gazdaságaiban. A Magyar Mikrobiológiai Társaság 2004. évi Nagygyűlése és a X. Fermentációs Kollokvium. Előadás kivonatok, Keszthely, 95.
- Popp, J.(2000): A főbb mezőgazdasági ágazatok fejlesztési lehetőségei, különös tekintettel az EU csatlakozásra. *Gazdálkodás*, 44. 4. 1–12.
- Simonoff, J.S.(2003): *Analysing Categorical Data*, Springer Verlag New York Inc., 321.
- Szajkó, L.(1984): Szakosított tejtermelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 279.
- Szakály, S. – Jávor, A. – Unger, A.(2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest, 471.
- Unger, A.(1996): Tejtermelési és tejhigiéniai ismeretek. MTKI, Veszprém, 31.
- Unger, A. – Császár, G.(2003): Tejminőség Magyarországon Európai összehasonlításban. *Tejgazdaság*, 63. 2. 156–167.
- Varga, L.(2003): Élelmiszer-biztonság az Európai Unió és Magyarország tejgazdaságában. Moson Megyei Műhely, 6. 2. 83–90.

Érkezett: 2007. május
 Szerzők címe: Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar
 Authors' address: University of Debrecen, Center of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
 E-mail: fpeles@yahoo.com