

PIENO GAMYBOS SĄLYGŲ KOKYBĖS ANALIZĖ EKOLOGINIUIOSE IR ĮPRASTINĖS GAMYBOS ŪKIUIOSE

Bronius Bakutis, Ilona Černiauskienė

Lietuvos veterinarijos akademija, Maisto saugos ir gyvūnų higienos katedra; Tilžės g. 18, LT-47181, Kaunas; tel. 8~37 36 32 08; el. paštas: zoohig@lva.lt

Santrauka. Ekologiška gyvulininkystė – neatskiriama ekologinio ūkininkavimo dalis. Pastaraisiais dešimtmečiais vartotojų pasitikėjimas maisto produktų kokybe labai sumažėjo. Reaguodama į tai Europos Sąjunga įgyvendina išsamią strategiją, kuria siekiama sugrąžinti žmonių pasitikėjimą maisto sauga ir kokybe „nuo lauko iki stalo“, t. y. vykdyti kontrolę visuose maisto tvarkymo etapuose – nuo maistui skirtų augalų ir gyvūnų auginimo iki maisto tiekimo vartotojams.

Darbo tikslas – atlikti ekologinių ūkių pieno gamybos sąlygų tyrimus vertinant jų sąsają su gaunamo pieno kokybe; ekologiniuose ir įprastinės gamybos ūkiuose atlikti palyginamąjį pieno kokybės studiją.

Pastebėta, kad ekologinių ūkių savininkai per mažai dėmesio skiria melžiamų karvių gerovei. Kai kuriuose tirtuose tvartuose blogai veikia vėdinimo sistemos, todėl daugėja kenksmingų dujų, blogėja sanitariniai oro rodikliai, terminė aplinka. Ekologinių ūkių pieno baltymingumas skyrėsi nuo įprastinės gamybos ūkių. Skirtumas tarp vidutinio ekologinių ir įprastinės gamybos ūkių pieno baltymingumo yra statistiškai patikimas ($p < 0,001$). Ekologiniuose ūkiuose nustatytas pieno baltymų ir pieno riebalų teigiamas vidutinis, statistiškai patikimas ($p < 0,001$) ryšys. Nustatyti tvartų aplinkos veiksniai atitinka sanitarinius pieno rodiklius.

Raktažodžiai: ekologiniai ūkiai, mikroklimatas, karvių gerovė, ekologiškas pienas, pieno cheminė sudėtis, sanitariniai rodikliai.

QUALITY ANALYSIS OF MILK PRODUCTION CONDITIONS IN ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMS

Bronius Bakutis, Ilona Černiauskienė

Lithuanian Veterinary Academy, Department of Food Safety and Animal Hygiene; Tilžės st. 18, LT-47181, Kaunas, Lithuania. tel. +370-37 36 32 08; e-mail: zoohig@lva.lt

Summary. Organic animal breeding is an integral part of organic farming. During the last decades customer confidence in the quality of food products considerably decreased. Responding to the problem European Union is implementing a full-scale strategy which seeks to restore human confidence in food safety and quality „from field to the table“, i.e. to monitor all food processing stages – from food crops and animals to the food supply for the customers.

The aim of the work was to carry out the research of the organic milk production conditions assessing their link to the quality of the produced milk and to carry out comparative milk quality analysis in organic and conventional farms.

It has been observed that the owners of organic farms pay too little attention to the wellbeing of dairy cows. Some researched cowsheds had very poor ventilation systems. That's why the amount of harmful gas increases, sanitary parameters of air as well as thermic environment decrease. The milk protein content in organic farms compared to conventional dairy farms was different. The difference between milk protein content in average organic and conventional dairy farms was statistically significant ($P < 0,001$). Positive average, statistically significant ($P < 0,001$) link between milk protein and milk fat has been identified in organic farms. The environmental factors of cowsheds have been identified to be adequate to sanitary milk parameters.

Key words: organic farms, microclimate, wellbeing of cows, organic milk, chemical composition of milk, sanitary parameters.

Įvadas. Ekologinis ūkininkavimas vis populiarėja Europoje ir kitose pasaulio šalyse; be abejonės, tai vienas iš sparčiausiai besivystančių žemės ūkio sektorių (Rembalkowska, 2006).

Nepaisant visuomenėje paplitusio įsitikinimo, kad ekologiškas maistas sveikesnis nei pagamintas įprastinio ūkininkavimo būdu, įsitikinimą pagrįsti yra sunku. Sunkumų kyla dėl to, kad tyrimų atlikta labai nedaug ir dauguma surinktų mokslinių duomenų yra pasenę arba pagrįsti neadekvačiais tyrimais. Naujai moksliniuose straipsniuose pasirodę duomenys analizuoja skirtumus tarp įprastinės ir ekologinės maisto gamybos (Lietz,

2006).

Taigi požiūris, kad ekologiškas pienas yra sveikesnis nei įprastiniame ūkyje pagamintas, paremtas tuo, kad tokio pieno geresnės sensorinės savybės, jame mažiau pesticidų bei sintetinių trąšų likučių, taip pat daugiau maistinių, biologiškai aktyvių bei apsauginių fitocheminių medžiagų.

Ekologinis ūkininkavimas – tai tausojamojo ūkininkavimo baigiamoji stadija ir gyvybinga tradicinio ūkininkavimo alternatyva. Vienas pagrindinių elementų ekologinio ūkininkavimo, turinčių įtakos gyvulių sveikatingumui ir pieno kokybei, yra tvartas ir jo aplinka. Patalpų mikrok-

limatui reikšmės turi klimatinės sąlygos, tvartų konstrukcijos ir statybai panaudotos medžiagos, oro apykaita tvarte, gyvulių skaičius, mėšlo ir srutų tvarkymas, drėgmė, įvairios dujos (Zemeckis, Ribašauskienė, 2003).

Ekologinis žemės ūkis nuo kitų ūkininkavimo būdų skiriasi tuo, kad ekologinės gamybos ūkiai privalo laikytis griežtų žemės ūkio taisyklių, o jų produkcijai taikoma kilmės sertifikacija. Būtent produktų sertifikavimas ir ženklavimas lėmė didžiulę paklausą rinkoje. Tik sertifikuoti ūkiai ir įmonės gali realizuoti produktus, paženklintus ekologiškų produktų ženklu (Žekonienė ir kt., 2006).

Pastaraisiais dešimtmečiais vartotojų pasitikėjimas maisto produktų kokybe labai sumažėjo. Vartotojai pradėjo ieškoti saugesnių ir geriau kontroliuojamų maisto produktų, pagamintų aplinkai draugiškesnėje sistemoje. Paplitusi nuomonė, kad ekologiškai pagamintas maistas patenkina šiuos poreikius; iki šiol atlikti tyrimai iš dalies šią nuomonę patvirtino (Rembalkowska, 2006).

B. Baker ir kiti tyrėjai (2004) teigia, kad ekologinio ūkio savininkai privalo sudaryti atitinkančias jų auginamų gyvulių sveikatai ir natūraliam elgesiui laikymo sąlygas. Sveikatą didžiąja dalimi apsprendžia gera gyvūnų gerovė, kurios pagrindą sudaro laikymo sąlygos ir mikroklimatas. Mikroklimatą pirmiausia suprantame kaip tinkamą (gerą) oro kokybę gyvulininkystės patalpoje. Ekologinėse fermose didžiausias dėmesys turi būti skiriamas neigiamos aplinkos veiksniams sumažinti, todėl būtina užtikrinti gerą oro apykaitą, temperatūrą, apšvietimą (Bakutis, 2003). Laikymo sąlygos, priežiūra ir pašarai – svarbiausi veiksniai, darantys įtaką gyvulių sveikatai (Bakutis, 2006). Gyvulių laikymo būdas, pastatų ir įrengimų tipai nustatomi išanalizavus ūkio specializacijos kryptį ir įvertinus statybos ekonomiškumą bei gamybos efektyvumą (Bendikas ir kt., 2001).

Apšvietimas, temperatūra, oro drėgnumas, oro cirkuliacija, vėdinimas ir kitos aplinkos sąlygos, kaip antai dujų koncentracija ar triukšmo intensyvumas vietoje, kur laikomas gyvūnas, atsižvelgiant į jo rūšį ir išsivystymą, prisitaikymą prie aplinkos ar prijauginimą, turi būti tokie, kad atitiktų jo fiziologinius ir etologinius poreikius pagal nusistovėjusią patirtį ir mokslą (Europos konvencija dėl ūkinės paskirties gyvūnų apsaugos, 2006). Tik tada galima tikėtis kokybiškos ir saugios gyvulininkystės produkcijos.

Ekologinio pieno sudėtis visiškai atitinka vartotojų lūkesčius. Jo gamyba Europoje tapo labai svarbi, jis turi būti tinkamos cheminės sudėties ir geros higieninės kokybės (Tarybos direktyva 92/46/EEB). ES nustatė taisykles, standartizuojančias tokio pieno gamybą visose bendrijos šalyse. Ekologiškų produktų rinka nuolat didėja ir dar nėra stabili. Daugeliu atvejų rinka yra skatinama, ji dar nėra užpildyta ekologiškais produktais (Rosati, Aumaitre, 2004). Kiti šaltiniai nurodo, kad sveikų riebiųjų rūgščių, kaip omega 3 ekologiškame piene yra 60 proc. daugiau nei įprastinės gamybos, 20 proc. daugiau antioksidantų ir vitaminų. Karvių piene yra daug riebalų rūgščių, kai kurios jų gali būti naudingos žmogaus sveikatai (Ellis et al., 2006). Įvairūs naujausi tyrimai rodo teigiamą santykį tarp ekologinio ir įprastinės gamybos ūkių pagaminto pieno ekologinių ūkių naudai.

Darbo tikslas – atlikti ekologinių ūkių pieno gamybos sąlygų tyrimus vertinant jų sąsają su gaunamo pieno kokybe, ekologiniuose ir įprastinės gamybos ūkiuose atlikti palyginamąją pieno kokybės studiją.

Medžiagos ir metodai. Mikroklimato tyrimas ir vertinimas atliktas 2005–2006 m. žiemojimo laikotarpiu. Pasirinkta 14 ekologinių ūkių Jonavos, Alytaus, Raseinių, Ukmergės ir Molėtų rajonuose.

Ekologinių ūkių karvidėse atlikti mikroklimato tyrimai: temperatūros, oro judėjimo greičio, santykinio drėgnumo, amoniako, anglies dvideginio, sieros vandenilio, apšvietimo, oro užterštumo mikroorganizmais. Tyrimams naudota „Almemo“, TSI ir „Dräger“ aparatūra, liuksmetras. Prietaisais matavimai atlikti trijuose taškuose pagal pastato įstrižainę (tvarto viduryje ir priešinguose tvarto kampuose, 1 metro aukštyje nuo grindų) vadovaujantis instrukcijomis.

Atliekant mikrobiologinį oro tyrimą taikytas sedimentacijos (R. Kocho) metodas. Bendram mikroorganizmų skaičiui nustatyti naudota MPA terpė, mikologiniam tyrimui – Čapeko terpė. Petri lėkštelės su terpėmis buvo išdėstytos trijuose tvarto vietose pagal pastato įstrižainę, trijuose taškuose, 1 m aukštyje nuo grindų (tvarto viduryje ir priešinguose kampuose). Atidengtos lėkštelės laikytos 5 min. Bendram mikrobiologiniam tyrimui laikytos termostate 24 val. 37°C temperatūroje, o mikroskopiniams grybams – 4–7 paras 27°C temperatūroje. Grybų gentys ir rūšys buvo identifikuotos mikroskopu ir apibūdinamaisiais prietaisais.

Technologiniai pastatų elementai išmatuoti matavimo juostomis, gauti rezultatai vertinti lyginant su TPT–1-97.

Iš VI „Pieno tyrimai“ atrinkti 27 ekologinių ir tiek pat įprastinės gamybos ūkių pieno kokybės tyrimų rezultatai. Tyrimo periodas – 2005 10 01–2006 05 10. Šiuo periodu analizuoti ekologinio ir įprastinės gamybos pieno kokybiniai rodikliai – riebumas ir baltymingumas bei sanitariniai rodikliai – bendras bakterinis užterštumas (BBU) ir somatinių ląstelių skaičius (SLS).

Visų tyrimų rezultatų statistinė analizė atlikta kompiuterinės programos „Graph Pad Prism“ statistiniu paketu (Version 2.10; 1996) ir programine skaičiuokle EXSCEL. Nustatyti aritmetiniai vidurkiai (x), jų paklaidos (m), patikimumo laipsnis (p). Skirtumas buvo laikomas statistiškai patikimu, kai $p \leq 0,05$. Duomenys pateikti vizualiai naudotas programinis paketas „Win Excel 97“ (Juozaitienė, Kerzienė, 2001).

Tyrimų rezultatai. Pavasarį, perinamuoju laikotarpiu, dažnai keičiantis aplinkos orams, ekologiniuose ūkiuose atlikti karvių laikymo sąlygų tyrimai, turėję įtakos tyrimų rezultatams (1 lentelė).

Tyrimai parodė ekologiško pieno gamybos sąlygų ir sanitarinių pieno rodiklių ryšį.

Ekologinių ūkių tvartų mikroklimato rodikliai dažnai neatitiko zoohigieninių reikalavimų:

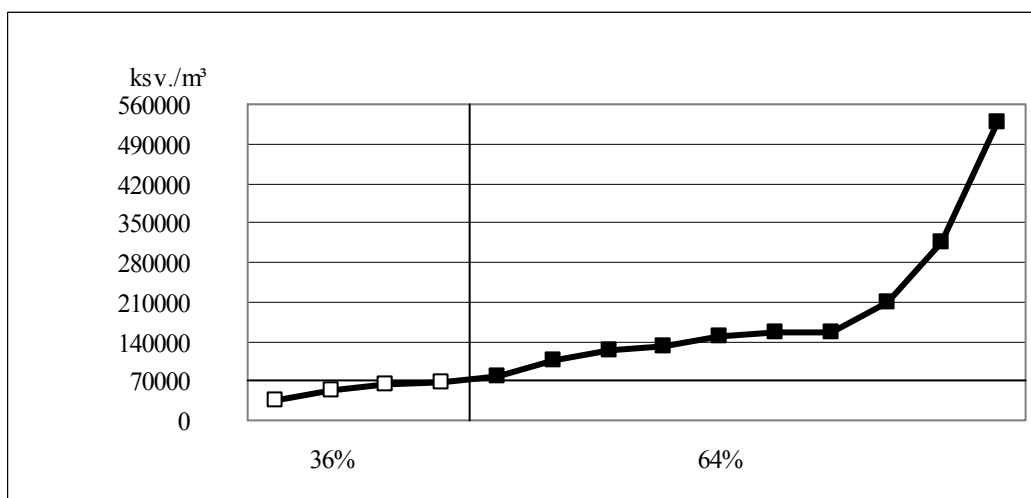
- 71,4 proc. tvartų neatitiko optimalios temperatūros;
- 35,7 proc. – santykinio oro drėgnumo;
- 42,8 proc. – netinkamas oro judėjimo greitis;
- 35,7 proc. – kenksmingos dujos (CO₂) viršijo normą;

- 21,4 proc. – netinkamas apšvietimas.

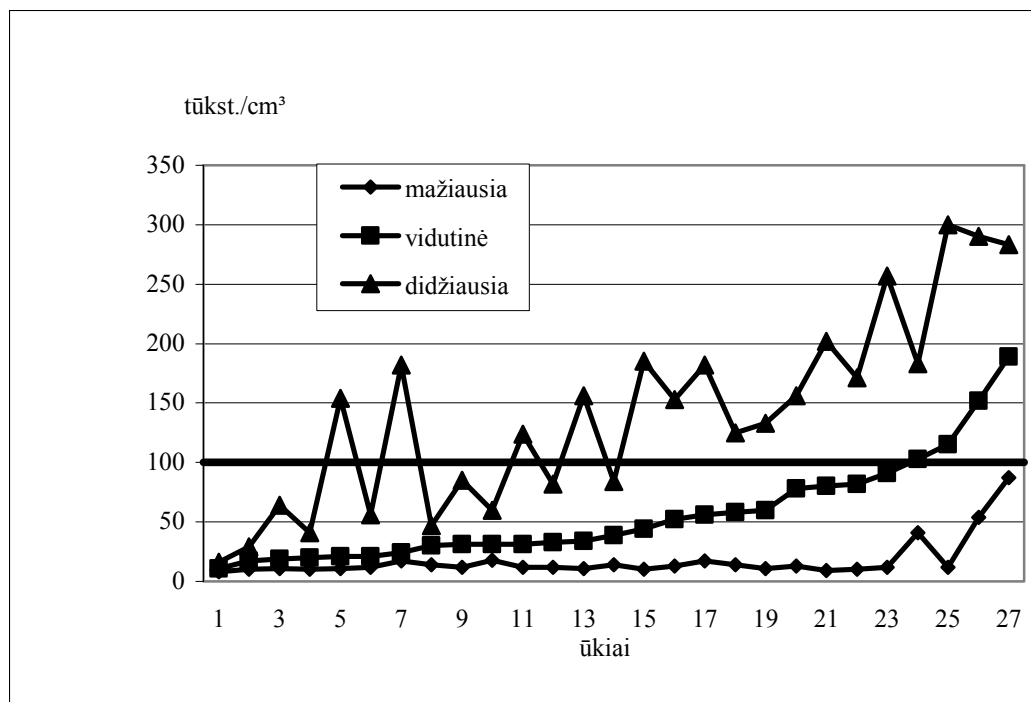
Ekologinių ūkių karvidėse kai kurių technologinių elementų matmenys neatitiko techninių reglamentų ir reikalavimų. Vertinat karvių laikymo būdą ir technologinius parametrus nustatyta, kad smulkiuose ūkiuose gyvuliai laikomi pririšti, vyrauja nestandartinės, dažnai ilgas stovėjimo vietas primenančios guoliavietės. Tokiuose tvartuose vėdinimo sistemos arba visai nėra, arba ji įrengta neteisingai, tai yra neapšiltinti traukos ortakiai, per mažas ortakio skerspjūvio plotas, nėra reguliavimo sklendžių. Smulkiuose ūkiuose karvės beveik neleidžiamos mociono. Prie fermų dažniausiai nėra įrengta mėšlidžių,

mėšlas ir srutos teršia aplinką. Gyvuliai daugiausia laikomi pririšti. Iš 14 tirtų ekologinių ūkių trijuose karvės buvo laikomos palaidos. Stambiuose ūkiuose vyrauja trumpos karvių stovėjimo vietos su Grabnerio tipo rišimo saitais. Nustatyta, kad didesnėse fermose įrengtos natūralios traukos vėdinimo sistemos.

Bendras mikrobiologinis tvartų oro užterštumas apibūdina patalpų sanitarinę būklę. Kai kurių fermų oro užterštumas siekė 500 000 ksv./m³ ir net keletą kartų viršijo normas. Bendras mikrobiologinis tvartų oro užterštumas dažnai viršijo rekomenduojamas vertes (64 proc. tirtų tvartų) (1 pav.).



1 pav. Ekologinių ūkių tvartų mikrobiologinis užterštumas



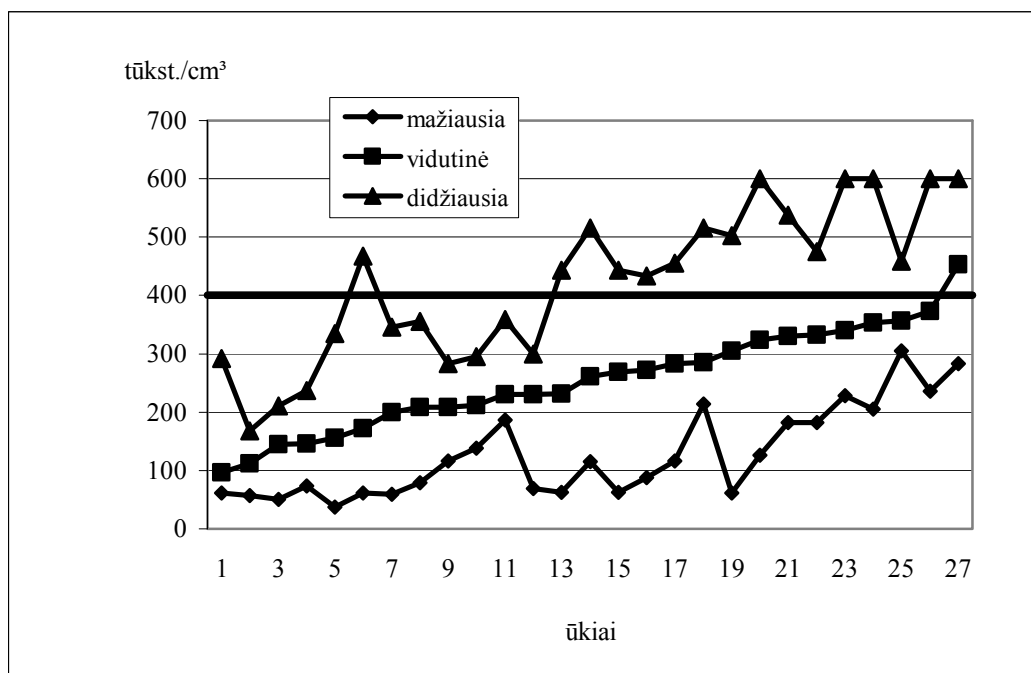
2 pav. Sanitariniai pieno rodikliai. Bakterijų skaičius ekologiškame piene

Atskiruose tvartuose mikromicetų skaičius tyrimo metu skyrėsi. Kai kuriose karvidėse rasta 7 mikromicetų rūšių. Vyravo *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* genčių atstovai.

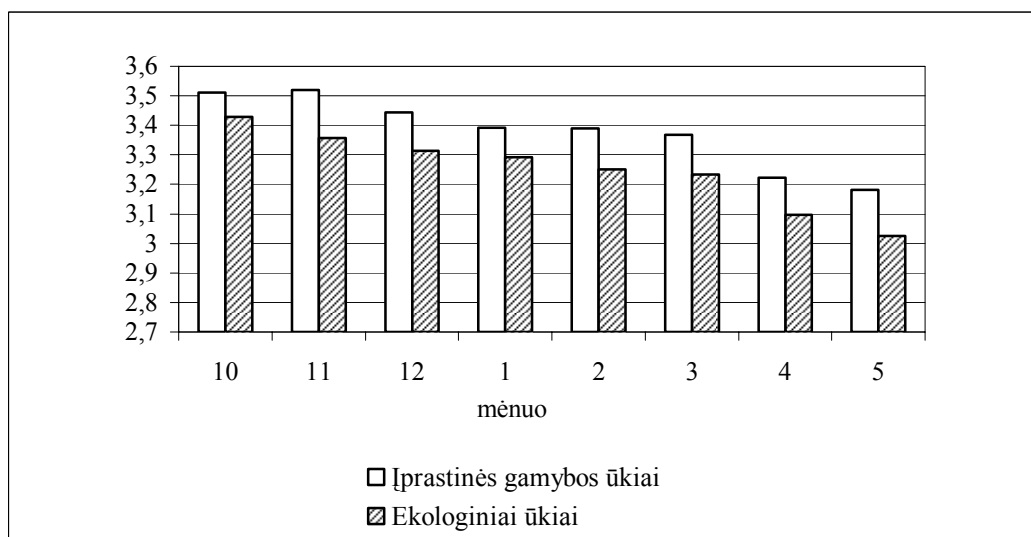
Pagal naujas pieno supirkimo taisykles ir žemės ūkio ministro įsakymu, somatinių ląstelių skaičius piene neturi viršyti 400 tūkst./cm³, o pieno bendras bakterinis užterš-

tumas turėtų būti ne didesnis nei 100 tūkst./cm³ (Žemės ūkio ministro įsakymas, 2006).

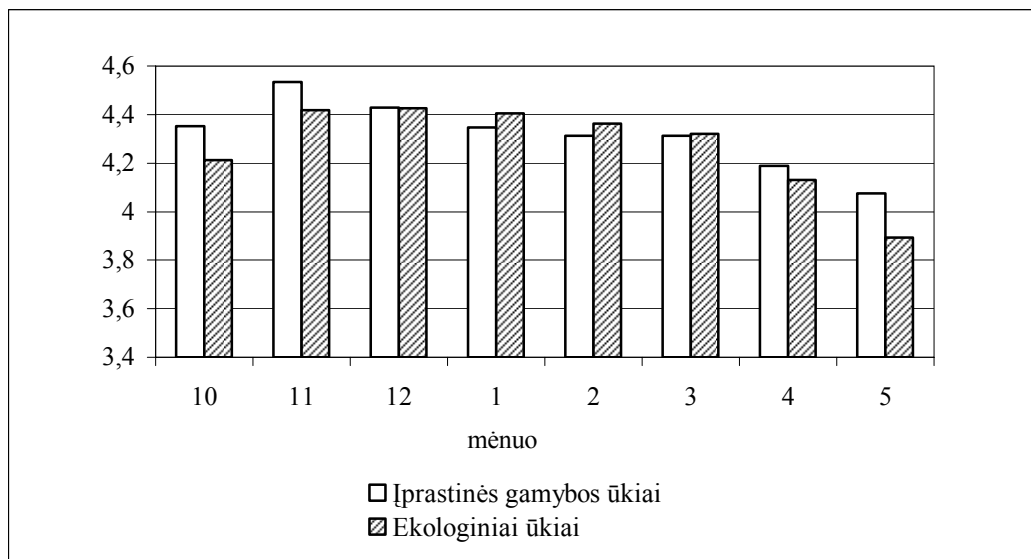
Net 64 proc. tirtų ūkių tvartų oro higieniniai sanitariiniai rodikliai viršijo normatyvinius reikalavimus. Tuo galima paaiškinti gana nemažą pieno sanitariinių rodiklių maksimalių verčių skaičių (2, 3 pav.).



3 pav. Somatinių ląstelių skaičius ekologiškame piene



4 pav. Pieno baltymingumo rodikliai ekologinės ir įprastinės gamybos ūkiuose



5 pav. Pieno riebumo rodikliai ekologinės ir įprastinės gamybos ūkiuose

Jei tvarto higieniniai–sanitariniai rodikliai geri, standarto reikalavimus atitinka ir pieno sanitariniai rodikliai. Tiriamuoju laikotarpiu lyginant pieno kokybinius bei sanitarinius rodiklius, nustatytas statistiškai patikimas pieno baltymingumo skirtumas ($p < 0,001$) tarp įprastinės gamybos ir ekologinių ūkių (4 pav.).

Atskirais mėnesiais palyginus pieno riebumą tarp ekologinio ir įprastinės gamybos ūkių, nustatytas labai silpnas (artimas nuliui) statistiškai nepatikimas ryšys ($p > 0,001$) (5 pav.).

Išvados. Ekologinių ūkių savininkai per mažai dėmesio skiria melžiamų karvių gerovei. Kai kuriuose tvartuose blogai veikia vėdinimo sistemos, todėl daugėja kenksmingų dujų, blogėja sanitariniai oro rodikliai. Pastebėta, kad karvidės apšviestos nepakankamai. Daugumos ūkių technologinių elementų matmenys ir ploto normos atitinka technologines projektavimo normas.

Nustatyti tvartų aplinkos veiksniai atitinka sanitarinius pieno rodiklius. Pieno somatinių ląstelių ir bendro bakterinio užterštumo didėjimo tendencija pastebėta ūkiuose, kur blogas mikroklimatas. Ūkio dydis sanitariniams pieno rodikliams įtakos neturėjo.

Ekologinių ūkių pieno baltymingumas lyginant su įprastinės gamybos ūkiais skyrėsi. Skirtumas pieno baltymingumo statistiškai patikimas ($p < 0,001$). Ekologiniuose ūkiuose nustatytas pieno baltymų ir pieno riebalų teigiamas vidutinis statistiškai patikimas ryšys ($p < 0,001$).

Literatūra

1. Baker B., Swezey S.L., Grantstein D., Guldan S., Chaney D. Organic Farming Compliance Handbook. A Resource Guide for Western Region Agricultural Professionals 2004 California. P. 98–116.
2. Bakutis B. Ekologinio ūkio gyvulininkystė. Kaunas, VŠĮ „Terra Publica“, 2003. P. 45–49, 13.
3. Bakutis B. Gyvulininkystės patalpų mikroklimatas. Kaunas, 2006. P. 8–27.
4. Bendikas P., Bliznikas S., Jatkauskas J., Mankevičius R., Mar-

čiauskas., Strolys K., Tarvydas V., Uchoskis V., Urbšienė D., Zakas F., Galvijų ūkis. Kaunas. „Aušra“. 2001, 128 p.

5. Dėl ūkinės paskirties gyvūnų apsaugos. Europos konvencija. 1976 m. kovo 10 d. Strasbūras. Ratifikuota Lietuvos Respublikoje 2006 m. vasario 22 d.
6. Dėl ekologinės žemės ūkio produkcijos gamybos ir nuorodų apie tokią gamybą ant žemės ūkio ir maisto produktų. Tarybos reglamentas (EEB), 1991m. birželio 24 d. Nr. 2092/91.
7. Dėl pieno supirkimo taisyklių patvirtinimo, pakeitimas. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas, 2006 liepos 25 d., Nr. 3D-302.
8. Dėl reikalavimų žmonių maistui gaminamam, realizuojamam žaliame pienui, termiškai apdorotam geriamam pienui, skirtam pieno produktų gamybai ir tiesioginiam vartojimui skirtiems pieno produktams. 1992 m. birželio 16 d. Tarybos direktyva Nr. 92/46/EEB.
9. Ellis K. A., Innocent G., Grove-White D., Cripps P., Mc Lean W. G., Howard V., Mihm M. The fatty acid composition of UK organic and conventional milk. 2006. P. 365–370. Joint Organic Congress. Denmark, [žiūrėta 2006-10-10]. Prieiga per internetą <http://orgprints.org/>.
10. Juozaitienė V., Kerzienė S., Biometrija ir kompiuterinė duomenų analizė. Kaunas (LVA), 2001. P.48–62.
11. Lietz G. How should we test organic products in human intervention trials. 2006. P. 7–10. Joint Organic Congress. Denmark, [žiūrėta 2006-10-10]. Prieiga per internetą <http://orgprints.org/>.
12. Pieno supirkimo taisyklės. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2001 m. gegužės 9 d. įsakymas Nr.146., redakcija 2005 m. lapriočio 11 d. įsakymas Nr. 3D-5275, [žiūrėta 2007-01-29]. Prieiga per internetą <http://www.pieno-tyrimai.lt/nauja/taisykles.html>.
13. Reikalavimai ekologiškų žemės ūkio ir maisto produktų gamybai ir tvarkymui, [žiūrėta 2007-01-26]. Prieiga per internetą <http://www.ekoagros.lt/datafiles/Reikalavimai%202006%20m..pdf>.
14. Redman M., Edwards J., Malers J., Merrinon G., Paulauskas V., Rutkoviėnė V., Cibulskas G. Agriculture band pollution: Environmental problems and practical solutions. European Training Foundation, Italy. 1999. P. 59–64.
15. Rembialkowska E., Organic food quality-axioms and

ambiguities. 2006. P. 18–26.

16. Rosati A, Aumaitre A., Organic dairy farming in Europe. Livestock Production Science. 2004; 90 (1):P. 41–51.
17. Zemeckis R., Ribašauskienė E. Ekologinis žemės ūkis–ateities modelis, [žiūrėta 2007-01-15]. Prieiga per internetą http://eko.laei.lt/eko_fls/ms/ekoluk.pdf.
18. Žekonienė V., Daugelienė N., Bakutis B. Mokslinių rekomendacijų taikymo ekologiniame ūkyje pagrindai. Ūkininkaujantiems ekologiškai. Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2006.P. 101–108.

Gauta 2007 05 30