

**KONVANSİYONEL VE ORGANİK OLARAK
ÜRETİLEN SÜTLERİN ÇEŞİTLİ KALİTE
PARAMETRELERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Bayram ÜRKEK

**Doktora Tezi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL
2015**

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KONVANSİYONEL VE ORGANİK OLARAK ÜRETİLEN
SÜTLERİN ÇEŞİTLİ KALİTE PARAMETRELERİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Bayram ÜRKEK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2015**

Her hakkı saklıdır



**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TEZ ONAY FORMU

**KONVANSİYONEL VE ORGANİK OLARAK ÜRETİLEN SÜTLERİN
ÇEŞİTLİ KALİTE PARAMETRELERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL danışmanlığında, Bayram ÜRKEK tarafından hazırlanan bu çalışma 25/05/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği /oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL

İmza : M. Şengül

Üye : Prof. Dr. İhsan BAKIRCI

İmza : İhsan Bakırcı

Üye : Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU

İmza : M. Karaoğlu

Üye : Prof. Dr. Atilla YETİŞEMİYEN

İmza : Atilla Yetişemiyen

Üye : Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

İmza : Mehmet Güven

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 04/06/2015 tarih ve 22/769 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ertan YILDIRIM
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: 2012/429

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Doktora Tezi

KONVANSİYONEL VE ORGANİK OLARAK ÜRETİLEN SÜTLERİN ÇEŞİTLİ KALİTE PARAMETRELERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bayram ÜRKEK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL

Bu çalışmada ikişer ay aralıklarla (Aralık, Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos ve Ekim) 12 ay boyunca konvansiyonel (9 çiftlik) ve organik (9 çiftlik) üretim yapan çiftliklerden çiğ süt örnekleri toplanmıştır. Bu örneklerin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonu, somatik hücre sayısı (SHS), antioksidan aktivitesi (EC_{50} ve % inhibisyon), toplam fenolik madde (TFM) ve antibiyotik kalıntısı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; konvansiyonel süt örneklerinin kurumadde, kül, yağ, protein ve titrasyon asitliği değerlerinin organik sütlerden daha yüksek olduğu, pH'nın daha düşük ve özgül ağırlık değerlerinin ise benzer olduğu ortaya konulmuştur. EC_{50} değerinin konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha düşük, % inhibisyon değerinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. TFM değerlerinin genel ortalamalarının konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. SHS genel olarak süt toplama periyodunca organik sütlerde konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu ve her iki süt çeşidinde de yaz aylarında daha da yükseldiği belirlenmiştir. Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), koliform ve maya-küf sayılarının organik sütlerde konvansiyonel sütlerden süt toplama periyodunca daha düşük çıktığı tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin koagülaz pozitif *S. aureus* sayısının organik sütlerden düşük olduğu ortaya konulmuştur. Antibiyotik kalıntısı sadece bir adet konvansiyonel süt ile iki adet organik süt örneğinde tespit edilmiştir. Kaproik, kaprilik, kaprik, laurik, miristik, miristoleik, palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri ile konjuge linoleik asit (KLA) üzerinde üretim modelinin (konvansiyonel ve organik üretim) istatistiksel olarak etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Diğer taraftan, süt toplama periyodunun ise oleik asit hariç diğer yağ asitlerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($p<0,05$).

2015, 162 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Konvansiyonel süt, organik süt, kimyasal özellikler, yağ asitleri kompozisyonu, antioksidan aktivite, antibiyotik kalıntısı, mikrobiyolojik kalite, somatik hücre sayısı

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

THE INVESTIGATION OF RAW MILK PRODUCED AS CONVENTIONAL AND ORGANIC MILK IN TERMS OF VARIOUS QUALITY PARAMETRES

Bayram ÜRKEK

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL

In this study, raw milk samples were collected from farms producing conventional (9 farms) and organic (9 farms) milk during 12 months with an interval of two months (December, February, April, June, August, and October). The some chemical and microbiological features as well as the fatty acid composition, somatic cell count, antioxidant activity (EC_{50} ve inhibition %), total phenolic content (TPC) and antibiotic residue were studied. As a result of the research, it was found that dry matter, ash, fat, protein and titratable acidity levels of conventional milk samples were higher than that of the organic samples; although the pH is lower in conventional milk samples; the specific gravity was similar in both of milk samples. It was determined that EC_{50} values of conventional milk are lower than those of organic and that inhibition percentage value is higher in conventional milk. The general mean of TPC was higher in conventional milk compared to organic milk. The somatic cell count of organic milk was higher than that of the conventional milk during the milk collection period and that the count increases in both milk types during summer months. It was found out that total aerobic mesophilic bacteria, coliform and mould-yeast counts in organic milk were lower than those of the conventional milk during milk collection period. On the other hand, coagulase positive *S. aureus* count found in conventional milk is lower in organic milk. Antibiotic residue was found only in two organic and one conventional milk samples. It was determined that the production model (conventional and organic production) was not significant statistically ($p>0,05$) in terms of caproic, caprylic, capric, lauric, myristic, myristoleic, palmitic, stearic, oleic, linoleic and linolenic fatty acids ile conjugated linoleic acid contents. In fatty acid profile, it was concluded that the milk collection period statistically affected all fatty acids except for oleic acid ($p<0,05$).

2015, 162 Pages

KeyWords: Conventional milk, organic milk, chemical properties, fatty acid composition, antioxidant activity, antibiotic residue, microbiological quality, somtic cell count

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince karşılaştığım sorunları çözmemde tüm imkânlarını kullanan, bir insanın en büyük sermayesi olan zamanını benim için harcayan, benim için fikirleri, hakkaniyeti, şahsiyetli duruşu, mütevazılığı, hayata dair fikirleri ile örnek bir kişilik olan değerli danışmanım ve saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL'e,

Deneyimleri ve fikirleriyle bana yol gösteren tez izleme komitesinde yer alan kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mevlüt KARAOĞLU ve Sayın Prof. Dr. İhsan BAKIRCI'ya,

Laboratuvar imkânlarını sonuna kadar kullanmama izin veren, sahip olduğu değerli bilgilerini paylaşmaktan çekinmeyen, bana güvenen, yardımseverliği ve her zaman gülen yüzü ile çalışma azmimi katlayan Sayın Prof. Dr. Memnune ŞENGÜL'e,

Çalışmalarımda gerek yardımcı olan gerekse deneyimlerini paylaşan Sayın Yrd. Doç. Dr. Tuba ERKAYA'ya, mikrobiyolojik analizlerimde fikirlerine başvurduğum Sayın Doç. Dr. Bülent ÇETİN'e, yağ asitleri kompozisyonu analizimde yardımcı olan Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Murat ARSLAN'a

Çiftliklerin belirlenmesi ve Kelkit Doğan Organik ile bağlantı kurmamı ve ordaki işlerin yürütmesinde yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Vecihi AKSAKAL'a, Sayın Prof. Dr. Bahri BAYRAM'a ve Doğan Organik çalışanlarına,

Tez çalışmam süresince maddi ve manevi desteklerini esrigemeyen ve banan güvenen değerli eşim Tuba ÜRKEK ve oğlum Münir Furkan ÜRKEK'e, anneme, babama, kardeşlerime, ayrıca laboratuvar çalışmam boyunca bana yardımcı olan, özveri ve gayretle çalışan kayınbiraderim Haktan AKTAŞ'a,

Doktora öğrenimim boyunca sıcaklığı, güler yüzü, misafirperverliği ve yardımseverliği ile destek olan Gıda Mühendisliği Bölümü'ndeki tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma, Gümüşhane Üniversitesi Şiran Mustafa Beyaz MYO'da bulunan ve beni teşvik eden değerli mesai arkadaşlarıma, tez çalışmamı maddi olarak destekleyen Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı'na (BAP-2014/429) ve Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (13.B0323.02.2),

tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Bayram ÜRKEK
Mayıs, 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Organik Tarım	3
1.2. Organik Hayvancılık	4
1.3. Organik Tarımın ve Organik Hayvancılığın Dünyada ve Türkiye’deki Durumu.....	6
1.4. Organik Süt.....	8
2. KAYNAK ÖZETLERİ	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	47
3.1. Materyal.....	47
3.1.1. Organik süt	47
3.1.2. Konvansiyonel süt	48
3.1.3. Süt numunelerinin toplanması ve laboratuara ulaştırılması	50
3.2. Yöntem	51
3.2.1. Deneme düzeni	51
3.2.2. Süt örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler	51
3.2.2.a. Süt örneklerinin yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi	51
3.2.2.b. Antioksidan kapasite tayini	53
3.2.2.c. Toplam fenolik madde tayini.....	54
3.2.2.d. Antibiyotik kalıntı tayini	55
3.2.3. Süt örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler.....	55
3.2.3.a. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı (TAMB)	56
3.2.3.b. Koliform bakteri grubu bakteri sayımı	56
3.2.3.c. <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı (<i>S. aureus</i>)	56

3.2.3.d. Maya ve küf sayımı	57
3.2.3.e. Somatik hücre sayısı (SHS)	57
3.2.4. İstatistik analizler	58
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	59
4.1. Kimyasal Analizler	59
4.1.1. Kurumadde oranı (%)	59
4.1.2. Yağ oranı (%)	62
4.1.3. Titrasyon asitliği (% laktik asit)	67
4.1.4. pH	69
4.1.5. Protein oranı (%)	72
4.1.6. Özgül ağırlık (g/mL)	75
4.1.7. Kül oranı (%)	77
4.1.8. Yağ asitleri kompozisyonu (%)	80
4.1.8.a. Kaproik asit (C6:0)	82
4.1.8.b. Kaprilik asit (C8:0)	84
4.1.8.c. Kaprik asit (C10:0)	87
4.1.8.d. Laurik asit (C12:0)	89
4.1.8.e. Miristik asit (C14:0)	91
4.1.8.f. Miristoleik asit (C14:1)	94
4.1.8.g. Palmitik asit (C16:0)	96
4.1.8.h. Stearik asit (C18:0)	98
4.1.8.i. Oleik asit (C18:1)	100
4.1.8.j. Linoleik asit (C18:2)	102
4.1.8.k. Linolenik asit (C18:3)	104
4.1.8.l. Konjuge linoleik asit (KLA)	107
4.1.9. Antioksidan aktivite (EC ₅₀ -mL/mg)	109
4.1.10. Antioksidan aktivite (% inhibisyon)	113
4.1.11 Toplam fenolik madde (mg GAE/mL)	116
4.1.12 Antibiyotik kalıntısı	119
4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	122
4.2.1. Toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayısı	122
4.2.2. Koliform bakteri sayısı	127

4.2.3. <i>S. aureus</i>	130
4.2.4. Maya-küf sayısı	134
4.2.5. Somatik hücre sayısı.....	136
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	141
KAYNAKLAR	145
ÖZGEÇMİŞ	163

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

α	Alfa
β	Beta
dk	Dakika
°	Derece
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
kob	Koloni Oluşturan Birim
L	Litre
log	Logaritma
mg	Miligram
mL	Mililitre
μ	Mikron
N	Normalite
s	Saniye
mM	Mili Molar

Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
ALA	α -Linolenik Asit
DHA	4, 7, 10, 13, 16, 19-dokosaheksaenoik asit
DPA	7, 10, 13, 16, 19-dokosapentaenoik asit
DPPH	2,2- difenil -1-pikrilhidrazil
EC	Etkili Konsantrasyon
EPA	5, 8, 11, 14, 17-eikosapentaenoik asit
FAME	Yağ Asitleri Metil Esterleri
FİBL	Organik Tarım Araştırma Enstitüsü
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri

GC	Gaz Kromatografisi
IDF	Uluslararası Sütçülük Federasyonu
IFOAM	Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu
KLA	KonjugeLinoleik Asit
LA	Linoleik Asit
LNA	Linolenik Asit
SHS	Somatik Hücre Sayısı
TAMB	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri
TFM	Toplam Fenolik Madde
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TVA	Trans Vaksenik Asit
VA	Vaksenik Asit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Süt örneklerinin toplandığı organik çiftlikler	48
Şekil 3.2. Süt örneklerinin toplandığı konvansiyonel çiftlikler	49
Şekil 3.3. Süt toplamada kullanılan malzemeler.....	50
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan GC cihazı	53
Şekil 3.5. Antibiyotik kalıntı tayininde kullanılan Rosa Reader (solda) ve inkübatör (sağda)	55
Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan DeLaval somatik hücre sayım cihazı	58
Şekil 4.1. Süt örneklerinin kurumadde oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	61
Şekil 4.2. Süt örneklerinin yağ oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	66
Şekil 4.3. Süt örneklerinin kül oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	80
Şekil 4.4. Süt örneklerinin kaproik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	84
Şekil 4.5. Süt örneklerinin kaprilik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	86
Şekil 4.6. Süt örneklerinin kaprik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	89
Şekil 4.7. Süt örneklerinin laurik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	91
Şekil 4.8. Süt örneklerinin miristik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	93
Şekil 4.9. Süt örneklerinin miristoleik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	96
Şekil 4.10. Süt örneklerinin stearik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	100
Şekil 4.11. Süt örneklerinin linoleik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	104

Şekil 4.12. Süt örneklerinin linolenik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	106
Şekil 4.13. Süt örneklerinin antioksidan aktivite değeri (EC_{50} -mL/mg) üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	113
Şekil 4.14. Süt örneklerinin antioksidan aktivite oranı (%) üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	116
Şekil 4.15. Süt örneklerinin TAMB sayısı üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi	126

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kurumadde oranları (%)	59
Çizelge 4.2. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları	60
Çizelge 4.3. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kurumadde oranları (%)	60
Çizelge 4.4. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin yağ oranları (%).....	63
Çizelge 4.5. Konvansiyonel ve organik süt örnekleri yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.6. Konvansiyonel ve organik süt örneklerine belirlenen ortalama yağ oranları (%)	65
Çizelge 4.7. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri (%).....	67
Çizelge 4.8. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları	68
Çizelge 4.9. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama titrasyon asitliği değerleri (%).....	68
Çizelge 4.10. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin pH değerleri.....	70
Çizelge 4.11. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	70
Çizelge 4.12. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama pH değerleri.....	71
Çizelge 4.13. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin protein oranları (%)	72
Çizelge 4.14. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	73
Çizelge 4.15. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama protein oranları (%)	74
Çizelge 4.16. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin özgül ağırlık değerleri (g/mL)	75
Çizelge 4.17. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin özgül ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları	76
Çizelge 4.18. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama özgül ağırlık değerleri (g/mL)	76
Çizelge 4.19. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin belirlenen kül oranları (%) ..	78
Çizelge 4.20. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	78
Çizelge 4.21. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kül oranları (%).....	79
Çizelge 4.22. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kaproik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	82
Çizelge 4.23. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kaproik asit oranları (%).....	83
Çizelge 4.24. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kaprilik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	85

Çizelge 4.25. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kaprilik asit oranları (%).....	85
Çizelge 4.26. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kaprik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	87
Çizelge 4.27. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kaprik asit oranları (%).....	88
Çizelge 4.28. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin laurik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	90
Çizelge 4.29. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama laurik asit oranları (%).....	90
Çizelge 4.30. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin miristik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	92
Çizelge 4.31. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama miristik asit oranları (%).....	92
Çizelge 4.32. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin miristoleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	94
Çizelge 4.33. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama miristoleik asit oranları (%).....	95
Çizelge 4.34. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin palmitik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	97
Çizelge 4.35. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama palmitik asit oranları (%).....	97
Çizelge 4.36. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin stearik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	98
Çizelge 4.37. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama stearik asit oranları (%)	99
Çizelge 4.38. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin oleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	101
Çizelge 4.39. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama oleik asit oranları (%)	101
Çizelge 4.40. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin linoleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	102
Çizelge 4.41. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama linoleik asit oranları (%).....	103
Çizelge 4.42. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin linolenik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları	105
Çizelge 4.43. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama linolenik asit oranları (%).....	105
Çizelge 4.44. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin KLA oranlarına ait varyans analiz sonuçları	107
Çizelge 4.45. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama KLA oranları (%)	108
Çizelge 4.46. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite değerleri (EC ₅₀ –mL/mg).....	110
Çizelge 4.47. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite değerleri varyans analiz sonuçları	111

Çizelge 4.48. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama antioksidan aktivite değerleri (EC_{50} -mL/mg)	111
Çizelge 4.49. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite oranları (%).....	114
Çizelge 4.50 Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite oranlarına ait varyans analiz sonuçları	114
Çizelge 4.51. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama antioksidan aktivite oranları (%)	115
Çizelge 4.52. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/mL)	117
Çizelge 4.53. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin toplam fenolik madde değerlerine ait varyans analiz sonuçları	118
Çizelge 4.54. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/mL)	118
Çizelge 4.55. Konvansiyonel süt örneklerinde antibiyotik kalıntısı	120
Çizelge 4.56. Organik süt örneklerinde antibiyotik kalıntısı	121
Çizelge 4.57. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin TAMB sayıları (log kob/mL).....	123
Çizelge 4.58. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin TAMB sayılarına ait varyans analiz sonuçları	124
Çizelge 4.59. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama TAMB sayıları (log kob/mL)	125
Çizelge 4.60. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin koliform bakteri sayıları (log kob/mL).....	128
Çizelge 4.61. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin koliform bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçları	128
Çizelge 4.62. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama koliform bakteri sayıları (log kob/mL).....	129
Çizelge 4.63. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin <i>S. aureus</i> (log kob/mL).....	131
Çizelge 4.64. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin <i>S. aureus</i> sayılarına ait varyans analiz sonuçları	132
Çizelge 4.65. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama <i>S. aureus</i> sayıları (log kob/mL)	132
Çizelge 4.66. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin maya-küf sayıları (log kob/mL).....	134
Çizelge 4.67. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin maya-küf sayılarına ait varyans analiz sonuçları	135
Çizelge 4.68. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama maya-küf sayıları (log kob/mL)	136
Çizelge 4.69. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen SHS'leri (hücre/mL, x1000).....	137
Çizelge 4.70. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin SHS'lerine ait varyans analiz sonuçları	138
Çizelge 4.71. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama SHS'leri (hücre/mL, x1000).....	139

1. GİRİŞ

Süt 4000'in üzerinde farklı türdeki dişi memelinin yavrularını beslemek amacıyla salgıladıkları sıvıdır. Doğan yavrunun besinsel ihtiyaçlarını karşıladığı gibi, koruyucu (immünoglobülinler ve diğer antibakteriyel ajanlar) ve sindirime yardımcı maddeler (enzimler, enzim inhibitörleri, bağlayıcı ve taşıyıcı proteinler) ile yavrunun büyümesinde etkili hormonlar gibi bazı fizyolojik fonksiyonelleri olan maddeleri içerir (Fox 2003). Süt üretiminin geçmişi bazı kaynaklarda yaklaşık 6000 yıl öncesine (Bylund 1995), bazı kaynaklarda ise M.Ö. 8000'li yıllarda Anadolu'da bulunan tapınak resimlerine dayandırılmaktadır (Kara 2006). Süt üretiminde 8000-10 000 yıl önce ilk koyun ve keçi kullanılmıştır. Sığırlar, koyun ve keçiden sonra evcilleştirilmiş olmasına rağmen süt üretiminde önemli bir yere sahiptirler. Koyun ve keçi ise daha çok Ortadoğu civarında kurak alanların olduğu yerlerde süt üretiminde kullanılmaktadır. Bunun yanında deve, manda ve bazı bölgelerde ruminant olmayan hayvanlardan da süt elde edilmektedir (Fox and McSweeney 1998).

Süt yeni doğan bir yavrunun doğduğu ilk andan itibaren ihtiyacı olan tüm besin öğelerini içermektedir (Leloğlu 1971). Süt, sadece memeli yavrunun süttten kesilinceye kadar olan ilk dönemlerinde besinsel bir kaynak (protein, yağ, karbonhidrat ve su) olmanın yanında yavrunun büyümesi ve gelişmesi için gerekli vitamin ve mineralleri de içeren bir gıdadır. İnsanların ilerleyen dönemlerde de süt tüketimiyle birlikte süt ve süt ürünleri birçok insan tarafından dünya genelinde tüketilen bir gıda haline gelmiştir (Fox and McSweeney 1998). Böylece süt sadece yavrular için değil içerdiği bileşenlerle yetişkinler için de önemli bir gıdadır (Şanlıdere ve Öner 2006). C vitamini ve demir dışındaki tüm besin öğelerini yeteri kadar içeren süt çocukluktan yaşlılığa kadar yaşamın her döneminde yeterli ve dengeli beslenme için gerekli bir besin kaynağıdır (Ünal ve Besler 2006). Özellikle yetişkin insanlarda süttün içerdiği kalsiyumun osteoporoz, kolon kanseri, hipertansiyon gibi önemli kronik rahatsızlıklara yakalanma riskini azalttığı belirtilmektedir (Miller *et al.* 2007).

Süt, bünyesinde 100'ün üzerinde bileşeni barındırmaktadır. Bu bileşenler, insanlar için esansiyel olan ve yağda çözünen A, D, E ve K vitaminleri ile suda çözünen B₆ ve B₁₂ vitaminleri, tiyamin, askorbik asit, riboflavin, niasin, pantotenik asit, folik asit gibi vitaminlerin yanında kalsiyum, fosfor, protein ve potasyum gibi besin değeri açısından önemli olan besin öğeleridir (Miller *et al.* 2007). İnsan vücudunun günlük gereksinim duyduğu, fosforun %60'ı, kalsiyumun %75'i ve iyodun %25'i, buna ek olarak D vitamini gereksiniminin %22'si, A vitamininin %46'sı, B₂ ve B₁₂ vitaminlerinin ise %77'si günlük içilen 2 bardak süt ile karşılanabilmektedir (Yerlikaya ve Karagözlü 2008).

Süt çok değişken bir biyolojik sıvıdır. Hayvanın türüne, sağlığına (mastitis ve diğer hastalıklar), beslenme durumuna, laktasyon dönemine, yaşına, mevsime, sağım zamanı gibi faktörlere bağlı olarak sütün bileşimi değişiklik göstermektedir. Buna göre inek sütü yaklaşık %87,3 su ve %12,7 kurumadde içermektedir. Kurumaddenin de %4,8'ini laktoz, %3,7'sini yağ, %3,4'ü protein ve %0,7'sini kül oluşturmaktadır (Fox and McSweeney 1998).

Süt teknolojisinde süt denildiğinde, sadece inek sütü kastedilmekte olup diğer hayvanların sütleri ise sütün elde edildiği hayvanın ismi ile birlikte (koyun sütü, keçi sütü vb) ifade edilir. Bunun sebebi ise en fazla üretim ve tüketimi olan sütün inek sütü olmasıdır (Metin 2001). Dünyanın 2013 yılı süt üretim miktarı toplam 782 milyon ton olup bunun 640 milyon tonu inek sütü olup toplam miktarın %82'sini oluştururken, geri kalan %18'lik kısmını manda, koyun ve keçi sütleri oluşturmaktadır (FIL-IDF 2014). AB ülkelerinde 2011 yılında toplam 157 milyon ton süt üretilmiş olup bunun da 151,9 milyon tonunu (%96,7) inek sütü, geri kalan %3,3'lük kısmı koyun, keçi ve manda sütlerinden oluşmaktadır (Anonymous 2014). 2013 yılında AB'ye üye 27 ülkenin toplam süt üretim miktarı 156 milyon ton olup (Pilet 2014) bunun da kesin olmayan verilere göre 153 milyon tonu yani %98'ini inek sütü oluşturmaktadır (Eurostat 2014). Ülkemizde de 2013 yılında toplam 18 223 712 ton süt üretilmiş olup bunun %91,39'unu inek sütü oluştururken, %6,04'ünü koyun sütü, %2,28'ini keçi sütü ve de %0,29'unu manda sütü oluşturmaktadır (TÜİK 2014).

Bebeklikten yaşlılığa kadar olan tüm yaşam evrelerinde önemli bir besin kaynağı olan süt (Fox and McSweeney 1998) içerdiği faydalı bileşenlerin yanında konvansiyonel üretime bağlı olarak, içeriğindeki değişik kalıntı maddeleri yüzünden insan sağlığı için önemli bir sağlık riski oluşturmaktadır. Buna alternatif olarak kalıntı problemini ortadan kaldırmayı amaçlayan organik süt üretimi gündeme gelmiş ve tüketicinin bu ürünlere olan talebi giderek artmıştır (Uysal 2006). Organik süt üretimi, mutlak olarak organik bitkisel ve hayvansal üretime bağlıdır. Organik hayvansal ve bitkisel üretim olmadan organik süt üretiminden bahsetmek mümkün değildir (Ayar 2006; Uysal 2006).

1.1. Organik Tarım

Dünyanın hızla artan nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için birim alandan elde edilen verimi artırma yolları araştırılmaktadır. 1960 yılında “Yeşil Devrim” olarak ifade edilen tarımda modern üretim teknikleri kullanılarak verimde çok büyük artış sağlanmıştır (Ak 2004). Bunun için çeşitli dozlarda gübreler, ilaçlar, değişik sulama yöntemleri kullanılmıştır. Verim arttırılırken doğaya, insanlara ve hayvanlara, kısaca ekolojik dengeye verilen zarar arka planda kalmıştır. Artan entansif tarımla birlikte doğal kaynakların aşırı ve dikkatsiz kullanımından kaynaklanan hava, su ve toprakta kirlilik, kimyasal toksik maddelerin kalıntılarının birikimi ve yer altı sularına karışması insan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Kurtar ve Ayan 2004; Atasever ve Adıgüzel 2006). Konvansiyonel tarım sonucu bozulan ekolojik dengeyi ve insan sağlığını korumak amacıyla bilinçli üretici ve tüketiciler tarafından ekolojik tarım kavramı ortaya atılmıştır (Bayram vd 2007). Ülkeden ülkeye fark etmekle birlikte ekolojik tarım, biyolojik, organik, biyo-dinamik, alternatif, doğal, yenilenebilir ya da sürdürülebilir tarım gibi farklı isimlerle ifade edilmektedir (Ak 2004). Ülkemizde de organik kelimesinin ekolojik, biyolojik kelimeleriyle aynı anlama sahip olduğu yasalarda belirtilmiştir (Anonim 2010).

Organik tarım; doğal dengeyi gözetken, sürekli topraktan aynı verimi almayı sağlayan, hastalık etkenlerinin ve zararlıların uzaklaştırılmasında alternatif metotlar kullanılan (fitoterapi, faydalı parazit ve predatörler vb), üretimde ürünün kalitesinin yanında

sürdürülebilirliğini hedefleyen, özellikle insan, hayvan ve çevre sağlığı konularında hassas, her basamağında kontrollü ve sertifikalı olması gereken bir üretim modelidir (Çavdar 2003). Organik tarımın çevreyle ilgili olarak tozlaşmada, tarım arazilerinde erozyonun azaltılmasında, meralarda gübrelerin ayrıştırılmasında ve topraktaki doğal zararlıların azaltılmasında önemli fonksiyonları vardır (Ocak and Ongun 2012). Organik tarım, bitkisel ve hayvansal üretimden oluşan bir sistemdir. Çünkü bitkisel üretimin ihtiyacı olan gübrelerin sağlanması organik hayvansal üretimle gerçekleşmektedir. Bu da organik hayvansal üretimin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Selçuk ve Saçaklı 2007).

1.2. Organik Hayvancılık

Dünyada artan nüfusun hayvansal gıda ihtiyacını karşılamak için bitkisel üretimde olduğu kadar hayvancılık alanında da yoğun bir çabanın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yoğun hayvancılık uygulamaları hayvanlarda mastitis, asidosis (Ak 2004) deli dana hastalığı gibi sağlık sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Hayvanların refah bir ortamda barındırılmaması, toprakla bağlantılarının kesilmesi, ağır metal ve tarımsal ilaç kalıntılarına bağlı olarak hayvanda stres hormon miktarı artmakta, bağışıklık sistemi zayıflatmaktadır (Ak ve Kantar 2007). Hayvanlardan daha fazla verim elde edilmesi amacıyla yapılan bu uygulamalar hayvanların hastalıklara karşı direncini düşürmekte, normal olmayan davranışların ortaya çıkmasına ve sürüden erken ayrılarak ekonomik olarak verimliliğin azalmasına neden olmaktadır (Aksakal vd 2010).

Yoğun üretim sonucu verimin artırılması ve hızlı büyüme için yemlere ilave edilen antibiyotik ve hormon gibi katkı maddeleri maliyeti azaltmakta ve verimi arttırmaktadır (Temamoğulları ve Kaya 2010; Bayram vd 2013). Maliyeti azaltmak ve verimi arttırmak için kullanılan antibiyotikler, hormonlar ve yem katkı maddeleri hayvanların vücudunda kalıntı bırakmakta ve hayvansal ürünler vasıtasıyla insanlara geçerek insan sağlığını tehdit etmekte (Ak 2004), çevre sağlığını olumsuz etkilemekte ve ülke ekonomisine zarar vermektedir (Temamoğulları ve Kaya 2010). Kalıntı maddeleri sonucu insanlarda anemi, alerji, astım gibi hastalıklara yakalanma riskinin artması, gen yapısında bozulmalar, kanserojen etki ve patojen bakterilerin direnç kazanmasına

(Temamoğulları ve Kaya 2010; Bayram vd 2013), ikincil cinsiyet özelliklerinin ortaya çıkmasına, üreme sisteminde bozulmalara ve ince kalın bağırsak florasının değişmesine neden olmaktadır (Temamoğulları ve Kaya 2010).

Yoğun üretim faaliyetleri sonucu meydana gelen olumsuzluklar nedeniyle bilinçli toplumlarda organik olarak üretilen ürünlerin daha sağlıklı olduğu, ayrıca organik üretim yöntemlerinin çevreye zarar vermemesi ve hayvan haklarını da koruması nedeniyle organik ürünlere olan talebi arttırmıştır (Aksakal vd 2010; Bayram vd 2013). Buna göre organik hayvancılık, hayvan sağlığının ve refahının da dikkate alındığı, çevreye dost, en az kimyasal kalıntı içeren, kaliteli, kontrollü ve sertifikalı üretim yapılan üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Alapala ve Ünal 2009). Bilinçli tüketicilerin bulunduğu ülkelerin organik hayvancılığa yönelmelerindeki nedenler:

- Sağlıklı ve kaliteli ürünlere artan tüketici taleplerinin karşılanması
- Sürü sağlığını korumak için hayvan hastalıklarıyla mücadele
- Hayvanların daha rahat bir ortamda yaşamasını sağlama
- Üreticilerin sosyo-ekonomik düzeyini yükseltme
- Organik hayvancılıkta sürdürülebilirliği geliştirme
- Çevreye zarar vermeyen üretim yöntemlerinin kullanılması olarak sıralanabilir (Atasever ve Erdem 2007; Tayar 2010).

Organik hayvancılıkla ilgili olarak AB 1999'da (1804/99) (Hansen *et al.* 2002) ve ülkemizde de Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yürütülen 18.08.2010 tarihinde 27676 sayılı Resmi Gazete de yayımlanan "Organik Tarımın Esasları Ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir (Anonim 2010). Bu yasalar çok kapsamlı olup hayvanların nasıl barınması ve beslenmesi gerektiği, bakımının nasıl yapılacağı, hayvanın tedavisi ve kesiminin nasıl olması gerektiği belirtilmektedir. Bu yasalarda hayvanların beslenmesinde kullanılacak yemlerin konvansiyonel hayvan beslemedekine göre daha kısa süreli depolanması gerektiği, ahır dışında gezinti alanlarının bulunması gerekliliği yasal zorunluluk haline getirilmiştir. Ayrıca, hayvanları beslemede kullanılacak yemlere genetiği değiştirilmiş organizmaların

(GDO), büyümeyi hızlandırıcı hormonlar, antibiyotik ve katkı maddeleri ile kemik ve et içeriğinin katılması yasaklanmış, hayvanların kaba yemle beslenmesi gerekli görülmüş ve hayvanların ilaçla tedavi edildikten sonra konvansiyonel hayvanlara tanınan bekleme süresinden iki kat daha fazla bekleme süresi getirilmiştir (Hansen *et al.* 2002; Anonim 2010).

Otların ve tohumların üzerinde bulunan pestisitler hayvanların tüketmesiyle hayvanlara ve onların sütüyle de insanlara geçmektedir. Buna ek olarak pestisitler suların kirlenmesine neden olarak yine bu şekilde de insanlara bulaşabilmektedir (Palliser 2011). Organik olmayan ürünlerin içerdiği pestisit kalıntıları hayvan ve insanların yağ dokularında birikebilmektedir. Bu kalıntılar süt yoluyla yavrularına geçmekte ve ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır (Ak ve Kantar 2007). Uzun süre pestisitlere maruz kalındığında sinir bozuklukları, hafıza kayıpları, solunum yolu hastalıkları, doğum kusurları ve kanser gibi ciddi sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır (Tayar 2010). Yine hayvansal ürünlere bulaşan ağır metaller (nikel, civa, kurşun, kadmiyum ve arsenik gibi) hayvansal gıdalarla insan vücuduna düşük düzeylerde alınsa bile dokularda birikmekte ve bazı sağlık sorunlarına (alerji, genetik mutasyon ve zehirlenme vb.) neden olmaktadır (Ak ve Kantar 2007). Tüketiciler organik hayvancılıkta; tarımsal ilaçlar, antibiyotik, hormon ve kimyasal gübre kullanılmadığı ve hayvanlar organik yemlerle beslendiği için bu hayvanlardan elde edilen ürünleri daha güvenli ve sağlıklı olarak kabul etmektedirler (Aksakal vd 2010).

1.3. Organik Tarımın ve Organik Hayvancılığın Dünyada ve Türkiye'deki Durumu

Dünyada 2011 yılında 86 ülkede, 2012 yılında ise 88 ülkede organik üretim yasaları uygulanmaktadır. Bu 88 ülkeyi AB'ye üye 27, AB'ye üye olmayan 12, Asya ve Pasifik bölgesinden 25, Amerika ve Karayip'ten 22 ve Afrika'dan 2 ülke oluşturmaktadır. AB'nin 27 ülkesinde, AB'ye üye olmayan 12 ülkeden sadece Türkiye ve İsviçre'nin, Asya ve Pasifik bölgesinde Çin, Hindistan, İsrail, Japonya, Suudi Arabistan ve Yeni Zelanda'nın, Amerika ve Karayip bölgesinden Arjantin, Kanada ve Kostarika'nın

organik üretim ile ilgili yasaları International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM) tarafından Common Objectives and Requirements of Organic Standards (COROS) ile denkliği 20.01.2014 tarihinde kabul edilmiştir. Diğer taraftan, Avrupa'da 3, Asya ve Pasifik bölgesinde 4, Amerika ve Karayip bölgesinde 2 ve Afrika'da ise 3 ülkenin de yasaları taslak halindedir (Huber and Schmid 2014).

Dünyada 164 ülkede yapılan sertifikalı organik üretimin toplam tarımsal alanı 37,5 milyon ha olup, tarımsal olmayan alan (özellikle yabani toplanmanın yapıldığı alanlar) ise 31 milyon ha'dır (Willer and Lernoud 2014). Toplam organik üretim alanı 69 milyon ha ulaşmaktadır (Willer *et al.* 2014). Organik üretimin yapıldığı tarımsal alan toplam tarım arazilerinin sadece %0,87'sini oluşturmaktadır. Organik tarım alanları içerisinde en büyük alana 12,2 milyon ha'la dünyanın organik alanlarının %32'sini oluşturan Okyanusya Kıtası sahiptir. Bu kıtayı 11,2 milyon ha ve %30'luk payla Avrupa, 6,8 milyon ha ve %18 payla Latin Amerika takip etmektedir. Diğer kıtalar ise Asya (3,2 milyon ha ve %9), Kuzey Amerika (3 milyon ha ve %8) ve Afrika (1,1 milyon ha ve %1) olarak sıralanmaktadır. Toplam tarımsal alan içerisindeki organik üretim yapılan alan oranlarına göre en çok paya sahip ülkeler %36,3 ile Falkland Adaları ilk sırada olmak üzere, %29,6 ile Lihtenştayn ve %19,7 ile Avusturya'dır. Tarımsal olmayan organik üretim alanı bakımından (yabani toplama alanları) en büyük alana 7 milyon ha ile Finlandiya sahip iken, 6,1 milyon ha alan ile Zambiya ve 4,7 milyon ha ile Hindistan takip etmektedir (Willer and Lernoud 2014). En büyük organik tarım alanına sahip ülkeler arasında ilk sırayı 12 milyon ha ile Avustralya almaktadır. 3,6 milyon ha ile Arjantin ve 2,2 milyon ha ile ABD, 1,9 milyon ha ile Çin, 1,6 milyon ha ile İspanya, 1,1 milyon ha ile İtalya, 1,034 milyon ha ile Almanya ve 1,032 milyon ha ile Fransa takip etmektedir. Türkiye ise 523 627 ha ile 15. Sırada yer almaktadır (Willer *et al.* 2014).

Türkiye'de ise toplam tarımsal alan 38,423 milyon ha'dır. Organik tarımsal üretim alanı 2005'te 203 811 ha iken 2013 yılında 769 014 ha alana ulaşmıştır. Organik tarımsal alanın toplam tarımsal alan içindeki payı ise %2'dir (TÜİK 2014). 2012 FİBL-IFOAM

verilerine göre Türkiye’de 535 317 ha yabani toplama alanı bulunmaktadır. Bu alanla birlikte toplam organik üretim alanı 1 milyon ha’yı geçmektedir (Willer *et al.* 2014).

Organik hayvancılık özellikle organik et üretiminin yapıldığı ve hayvanlar için geniş otlak ve meralara sahip Kanada, ABD, Brezilya ve Arjantin gibi ülkelerde oldukça yaygındır (Bayram vd 2013). Kanada’nın 2011-2012 yılları organik süt üretim miktarı 93 713 700 litredir (Anonymous 2012). ABD’nin 2011 yılı ortalama organik süt üretimi yaklaşık 2 milyon tondur (USDA 2013). AB ülkelerinden Almanya 600 000 ton, Danimarka 478 000 ton ve Avusturya 431 000 ton organik süt üretmektedirler (Savić *et al.* 2013).

Ülkemizde ilk olarak organik süt üretimine 2005 yılında 1 50 ton ile başlanmış olup (Anonim 2005), 2013 yılında üretilen toplam organik süt miktarı 54,78 bin ton’a ulaşmıştır. Üretilen toplam organik sütün 51 bin tonunu inek sütü oluştururken geriye kalan kısmını koyun (1103 ton) ve keçi (2675 ton) sütü oluşturmaktadır (Anonim 2014). Türkiye’de 2013 yılında 18,2 milyon ton olarak gerçekleşen süt üretiminin (TUIK 2014) sadece %0,3’ünü organik süt oluşturmaktadır (Anonim 2014). Türkiye’de organik bitkisel üretime kıyasla organik hayvansal üretim oldukça küçük bir paya sahiptir. Ülkemizde uzun süre organik hayvancılık olarak sadece arıcılık yapılmıştır. Bunun sonucu olarak sadece organik hayvansal ürün olarak organik bal piyasaya sürülmüştür. Fakat günümüzde et, yumurta, süt, propolis, balmumu, polen ve arı sütü gibi farklı organik hayvansal ürünlerin üretimine başlanmıştır (Altındışli ve Aksoy 2010).

1.4. Organik Süt

Son yıllarda gıdalar ile ilgili ortaya atılan söylemler ve çevreyle ilgili duyarlılığın artması nedeniyle gıda güvenliği ve kalitesine olan güven azalmıştır. Tüketicilerin daha güvenli gıda, çevreye dost, güvenilir ve üretimin yerel bir yöntemle yapılması istekleri sonucunda organik olarak üretilen gıdalar ortaya çıkmıştır (Rembiałkowska and Średnicka 2009).

Bilinçli tüketiciye sahip gelişmiş toplumların organik ürünleri tercih etmelerinde kişisel sağlıklarının yanında özellikle çocuklarının sağlığına verdikleri önem yatmaktadır (Tayar 2010). Tüketicilerin organik gıdaları tercihinde doğal, güvenli ve sağlıklı olmasının yanında sosyal ve çevresel olarak sürdürülebilir olması da etkilidir (Kahl *et al.* 2010). Yapılan anket çalışmalarında da tüketicilerin organik ürünleri tercih sebepleri arasında sağlığın en önemli sebep olduğu ve bunu çevre, lezzet ve hayvan haklarının takip ettiği ortaya konulmuştur. Tüketiciyi etkileyen diğer faktörler ise çevreyle ilgili standartlar, yüksek ürün fiyatları, ürün kalitesi ve çeşitliliğinin düşük olması, etiketlemedeki güvensizlik ve karmaşadır (Tayar 2010). Avrupa’da yapılan çalışmalarda organik ürünlerin daha güvenilir olması, çevreyi daha az kirletmesi ve hayvan haklarına ve sağlığına organik üretimde dikkat edilmesi tüketicilerin bu ürünleri tercih etmesindeki temel sebepler olduğunu belirlenmiştir. İngiltere’de tüketicilerin çoğu (%46’sı) organik ürünleri daha sağlıklı olduğu için Fransa’da (%61’i) ise kimyasal kalıntı maddesi içermediği düşüncesiyle tercih etmektedirler (Atasever ve Adıgüzel 2006).

Tüketicilerin bilinçlenmesi ve doğal ürünlere dönüş, beraberinde sağlık, beslenme ihtiyacı ve gıda güvenliğini ön plana çıkarmıştır. Özellikle üretimde kullanılan birçok kimyasal katkı maddesi ve doğal olmayan yöntemler tüketicilerin organik gıdalara olan eğilimini arttırmaktadır (Say ve Güzeler 2010). Buna göre organik gıda; ürünün tarladan sofraya gelinceye kadar kimyasal pestisitler, genetiği değiştirilmiş organizmalar, hormonlar, büyüme hızlandırıcılar, katkı maddeleri, koruyucu ve renk veren maddeler, kimyasal parlatici ve kaplama maddeleri, antibiyotikler, kimyasal ambalaj malzemeleri kullanılmadan üretilen gıdalara denir (Ataseven ve Güneş 2008). Organik gıda kısaca sentetik gübre, pestisit, büyüme düzenleyiciler ve katkı maddelerinin kullanılmadığı bir çiftlik sisteminde elde edilen ürün olarak tanımlanabilir (Kouba 2003). Bununla birlikte bir ürünün organik olarak kabul edilebilmesi için üretim özelliklerinin yanında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından gerekli kontrollerden sonra sertifikalandırılmış olması ve organik ürün logosunun bulunması gerekmektedir (Ataseven ve Güneş 2008).

Avrupa’da hayvanlarda ortaya çıkan deli dana hastalığı, dioksin, el ve ayak hastalıkları tüketicileri organik ürünlere yöneltmiştir (Kouba 2003). Bilinçli toplumlarda organik hayvansal ürünler arasında en çok tercih edilen ürünleri süt ve süt ürünleri oluşturmaktadır (Ghidini *et al.* 2005; Bayram vd 2013). Sağlık için faydalı ve beslenme değeri yüksek olan süt hijyenik ve temiz ortamlarda üretilmediğinde insan sağlığına zararlı olabilmektedir (Say ve Güzeler 2010). Konvansiyonel olarak üretilen sütlerde bulunan kalıntı maddeleri insan sağlığında ciddi sorunlara yol açmaktadır. Üretimde yapılan yanlışlıklar sonucu meydana gelen bu tip sorunlar ise ancak sertifikalı ve kontrollü bir üretim yöntemiyle giderilebileceği düşüncesi organik süt üretimini ortaya çıkarmıştır (Uysal 2006; Say ve Güzeler 2010). Organik besin üretiminde tarımsal ilaçlar, hormon, sentetik katkı maddeleri ve gübrelerin kullanımına izin verilmemektedir. Organik hayvansal üretim yapılabilmesi için hayvanların sağlıklı olmaları, ahır şartlarının organik üretime uygun olması ve hayvanları beslemede organik yem kullanılması bir zorunluluktur (Atasever ve Adıgüzel 2006). Bu nedenle organik süt üreten çiftçilerin kimyasal gübre ve pestisit kullanması ve hayvanlara hormonlar ve antibiyotik vermesi yasaklanmıştır. Bu şekilde üretilen ve kimyasal, hormon ve antibiyotik içermeyen sütler organik olarak kabul edilir (Palliser 2011). Organik hayvansal gıdaların üretilmesinde antibiyotik, hormon, büyüme düzenleyici ve sentetik ilaçlar yasaklanmıştır (Tikofsky 2010; Matt *et al.* 2011a). Eğer bu tip bir uygulama söz konusu olursa bu hayvanlar organik statüsünden çıkarılmaktadır (Tikofsky 2010).

Sütteki antibiyotikler insanlarda alerjiye, mikroorganizmaların direnç kazanmasına ve insanlar tarafından kullanılan antibiyotiğin etkisizleşmesine neden olmaktadır (Palliser 2011). Süt özellikle de çocukların beslenmesinde önemli besin kaynaklarından bir tanesi olup (Rembiałkowska ve Średnicka 2009) antibiyotikli (Ak 2004) ve pestisit kalıntısı içeren sütlerin çocuklar tarafından tüketilmesi ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır (Tayar 2010). Çocukların yetişkinlere göre toksik maddelere 4 kat daha hassas yapıları vardır (Tayar 2010). Hayvanlara verilen tüm ilaçlar süt yoluyla çocuğa geçebilmektedir (Ayar 2006; Tayar 2010). Bu nedenle organik sütler sentetik hormon, antibiyotik ve pestisit içermediğinden, iyi bir kalsiyum kaynağı, yüksek konjuge linoleik asit içeriği ve daha sağlıklı olduğu için tüketiciler tarafından tercih edilmektedir (Bishop 2007).

Yüksek besin değerinin yanında içerdiği doymuş yağ asitlerinin obezite ve kalp hastalıklarına katkısı ile ilgili ortaya çıkan raporlar nedeniyle gelişmiş ülkelerde süt ve süt ürünleri tüketimi olumsuz etkilenmiştir. Fakat sütün diğer taraftan içerdiği biyoaktif bileşiklerin sağlığa olumlu etkileri bulunmaktadır (Matt *et al.* 2011a). Organik sütlerin konvansiyonel sütlerden daha avantajlı olmasının sebepleri ise organik üretimde hayvanların otlatılmaları, yıl boyunca gıda güvenliğine sahip olması (Palliser 2011; Matt *et al.* 2011a) ve konvansiyonel üretimde binlerce pestisit kullanılmasına izin verilirken organik üretimde yasaklanmasıdır (Matt *et al.* 2011a). Organik üretimde hayvanların beslenmesinde taze ot kullanıldığından organik sütler konvansiyonel sütlerden daha yüksek omega-3 ve KLA içermektedir (Jovanović *et al.* 2011; Palliser 2011). Aynı zamanda, organik sütlerin A, C ve E vitaminleri, α -tokoferol ve omega-6 yağ asitleri içeriklerinin konvansiyonel sütlerden yüksek olduğu belirtilmektedir (Jovanović *et al.* 2011). Otlama mevsimlerinde organik sütlerin KLA miktarının konvansiyonel sütlerden %60 daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Bu yağ asitlerinin kanser, koroner kalp hastalıkları, tip-II diyabeti önlediği, anti-obezite, anti-oksidatif, anti-bakteriyel, kolesterol azaltıcı ve gelişimi teşvik edici özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Palliser 2011).

Gıdalar; duyuşal kalitesi, besin değeri ve gıda güvenliği olmak üzere üç temel özellik bakımından değerlendirilmektedir. Özellikle son yıllarda tüketicilerin organik gıdalara yönelmesi organik gıdalar ile ilgili bilimsel araştırmalar yapma gereksinimi ortaya çıkarmıştır. Organik gıdaların daha az mikrobiyolojik yüke sahip olduğu, daha az miktarda pestisit kalıntısı içerdiği ile ilgili yeterince bilgi bulunmamaktadır (Bourn and Prescott 2002).

Türkiye’de en büyük organik süt sığırcılığı projesi özel bir firma tarafından Kelkit havzasında başlatılan projedir (Say ve Güzeler 2010). Bu araştırmada; Gümüşhane, Erzincan ve Erzurum illerinden 2’şer ay arayla 12 ay boyunca farklı çiftliklerden (organik süt örnek sayısı 47, konvansiyonel süt örnek sayısı 50) süt toplanmıştır. Organik çiftliklerde genellikle Holştayn ve kısmende Simental ırkı ineklerin süt üretiminde kullanıldığı, konvansiyonel çiftliklerde ise yine hayvanların büyük kısmını

Holştayn ve kısmende Simental ırkı ineklerin ve az sayıda da İsviçre Esmeri ırkı ineklerin bulunduğu tespit edilmiştir. Toplanan konvansiyonel ve organik süt örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi ve bu iki süt arasındaki farkların ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Son yıllarda ülkemizde sütlerle ilgili bilimsel gerçeğe dayanmayan pek çok haber mevcuttur. Özellikle konvansiyonel yolla üretilen sütlerin sağlıklı olduğu dile getirilmektedir (Uysal 2006; Say ve Güzeler 2010). Bir kısım araştırmacılar tarafından organik ve konvansiyonel sütün bazı özellikleri ile ilgili araştırmalar yapılmıştır (Kara 2006; Ayyıldız 2012; Alapala-Demirhan 2012; Seğmenoğlu 2012). Ancak, bu çalışmaların sayısı oldukça az ve aynı zamanda ülkemizde üretilen organik sütün özelliklerini tam olarak ortaya koymamaktadır. Mevcut çalışma süt örneklerinin farklı çiftliklerden toplanması, incelenen parametreler ve 2'şer ay süreyle 12 ay boyunca yapılmış olması bakımından önem taşımaktadır.

Hansen (1990), Danimarka'da bulunan organik, konvansiyonel ve değişim sürecinde olan çiftliklerden topladığı süt örnekleri üzerinde yaptığı araştırma sonucunda organik sütlerde toplam azot, kazein, yağ asitleri, linolenik asit ve C vitamininin önemli derecede yüksek olduğunu, protein olmayan azot (NPN) ve tekli doymamış yağ asitlerinin önemli derecede düşük ve bakteriyolojik kalite bakımından ise farklılık bulunmadığını belirlemiştir. Ayrıca, süt örneklerinde antibiyotik bulamazken, konvansiyonel üretim yapan bazı çiftliklerde ve değişmekte olan bir çiftlik sütünde aflatoksin belirlemiştir. Kurşun ve civa konvansiyonel üretilen birkaç süt örneğinde, kadmiyumu tüm örneklerde, pestisit kalıntıları ise organik çiftlikten elde edilen sadece bir örnekte tespit etmiştir.

Mayıs 1988 ile Mayıs 1989 tarihleri arasında yapılan bir çalışmada her ay toplanan organik ve konvansiyonel sütler bazı özellikler açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, konvansiyonel sütün protein ve C vitamini içeriğinin organik süttten daha yüksek ve tekli doymamış yağ asitleri içeriğinin ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aralık (12 ppt), Ocak (13 ppt) ve Mart (20,25 ppt) aylarında toplanan konvansiyonel sütlerin az miktarda aflatoksin içerdiği, bunun yanında organik sütlerde aflatoksin bulunmadığı belirlenmiştir. Yağ içeriği, laktoz, bakteriyolojik kalite,

antibiyotik, mineral maddeler, pestisit ve ağır metaller açısından istatistiksel olarak her iki süt çeşidi arasında önemli bir fark olmadığı ortaya konulmuştur (Lund 1991).

Organik ve konvansiyonel üretilen sütler üzerine yapılan çalışmada protein, yağ, kül, mineral ve yağ asidi kompozisyonu incelenmiştir. Protein, yağ ve kül içeriğinin organik sütlerde önemli derecede düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, en yüksek *trans* yağ asidi ve çoklu doymamış yağ asidi içeriğini organik sütlerde, C18:1 (*cis*7- 12) içeriğinin ise konvansiyonel sütlerde daha yüksek ve farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir (Jahreis *et al.* 1996). Jahreis *et al.* (1997) tarafından yapılan başka bir çalışmada KLA içeriğinin organik sütlerde konvansiyonel sütlerden daha yüksek, en yüksek vaksenik asit içeriğinin %3,55 ile yine organik sütlerde olduğunu ve istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. Trachsel *et al.* (2000), konvansiyonel ve organik sütlerin protein, yağ ve üre içeriklerini inceledikleri araştırmada konvansiyonel sütteki protein ve yağ içeriği ortalamasının organik sütlerden daha yüksek; üre konsantrasyonunun ise normal düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Organik ve konvansiyonel üretim yapan çiftliklerden toplanan bufalo sütlerinin yağ asitleri kompozisyonu araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, organik ve konvansiyonel örneklerin linoleik asit içerikleri sırasıyla 16,8 mg/g ile 21,8 mg/g, KLA içerikleri 6,3 ile 3,9 mg/g ve vaksenik ($_{11-trans}C_{18:1}$) 20,2 ile 11,3 mg/g olduğu ve bu yağ asidi içeriklerinin farklarının istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, organik sütlerin oleik (216,8 mg/g) ve linolenik (16,8 mg/g) yağ asitleri içerikleri ile konvansiyonel sütlerin oleik (233,8 mg/g) ve linolenik (21,8 mg/g) yağ asitleri içerikleri arasındaki farkın ise önemli olmadığı tespit edilmiştir (Fedele *et al.* 2001).

Food Standard Agency (2001) tarafından yapılan çalışmada perakende satış yerlerinden ve çiftliklerden toplanan organik ve konvansiyonel sütlerin aflatoksin M₁ ve okratoksin A içeriğini incelenmiştir. Araştırma sonucunda hiçbir örneğin okratoksin A içermediği, aflatoksin M₁ ise organik sütlerde bulunmazken, konvansiyonel çiftliklerden alınan

sütlerin %3'ünün Avrupa Birliği'nde yasal limit olan 0,05 µg/kg altında da olsa aflatoksin M₁ içerdiği belirlenmiştir.

Fransa'da yapılan çalışmada 11 organik ve 11 konvansiyonel çiftliğin süt örnekleri ağır metal ve mikotoksin içeriği bakımından karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre, örneklerde mikotoksin kalıntısı tespit edilememiştir. Organik süt örneklerinin kurşun içeriği ortalama 5 µg/kg, en yüksek 16 µg/kg ve kadmiyum içeriği ortalama 1 µg/kg ve en yüksek 3 µg/kg olarak bulunmuştur. Konvansiyonel örneklerde ise kurşun içeriği ortalama 5 µg/kg ve en yüksek 17 µg/kg, kadmiyum içeriği ortalama 1 ve en yüksek 3 µg/kg olduğu tespit edilmiştir (Malmauret *et al.* 2002).

Bergamo *et al.* (2003) yaptıkları çalışmada organik ve konvansiyonel sütlerin yağ asidi kompozisyonu ve bazı antioksidan madde içeriklerini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, KLA, *trans*-11 oktadekanoik (trans vaksenik asit=TVA), linolenik asit (LNA), α-tokoferol, retinol ve β- karoten içeriğinin konvansiyonel süt örneklerinde organik süt örneklerinden önemli derecede düşük olduğunu, linoleik asit (LA) içeriğinin ise önemli derecede yüksek olduğunu belirlemiştir. Organik sütlerin α-tokoferol içeriğinin 19,0-26,2 µg/g, β-karoten içeriğinin 2,4-4,8 µg/g, retinol içeriğinin 5,5-11,0 µg/g arasında değiştiğini, konvansiyonel sütlerde ise bu değerlerin sırası ile 13,9-18,0 µg/g, 1,0-3,0 µg/g, 6,2-12,0 µg/g arasında olduğunu belirlemiştir. Retinol haricinde diğer antioksidan madde farklarının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Organik sütlerin KLA, TVA, LNA ve LA miktarları sırasıyla 8,8 mg/g, 22,5 mg/g, 7,9 mg/g, 17,9 mg/g olarak ve bu değerler konvansiyonel sütlerde ise sırasıyla 5,6 mg/g, 15,2 mg/g, 5,1 mg/g 26,1 mg/g olarak belirlemiştir.

Norveç'te 2000 yılında yapılan bir çalışmada yaz ve kış mevsimlerinde toplanan düşük yağlı süt ve organik sütlerin iyot konsantrasyonu incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yaz mevsiminde iyot konsantrasyonlarının düşük yağlı sütlerde 103-272 µg/l arasında ve ortalama 232 µg/l, organik sütlerde 35-365 µg/l arasında ve ortalama 127 µg/l olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kış mevsiminde düşük yağlı sütlerin iyot içerikleri 63-122 µg/l arasında ve ortalama 88 µg/l, organik sütlerin ise 17-87 µg/l ve ortalama 60 µg/l

olduğu belirlenmiştir. Yaz ve kış mevsimlerinde düşük yağlı sütlerin iyot içeriklerinin organik sütlerden daha yüksek ve aradaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (Dahl *et al.* 2003).

Toledo-Alonzo (2003), İsveç'te yaptığı çalışmada protein, yağ, laktoz, SHS ve β -karoten içeriği bakımından organik ve konvansiyonel süt örneklerini incelemiştir. Bu parametrelerden laktoz, protein, β -karoten bakımından organik ve konvansiyonel örneklerin benzer değerlere sahip olduğunu belirlemiştir. Yağ ve SHS açısından ise farkın önemli olduğunu tespit etmiştir.

Lorenzini *et al.* (2004), İtalya'da 2003-2004 yılları arasında aflatoksin M₁ içeriği bakımından konvansiyonel ve organik sütleri incelemişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda konvansiyonel sütlerin aflatoksin M₁ içeriğinin organik sütlerden daha yüksek olduğunu ve aflatoksin M₁ içeriğinin konvansiyonel ve organik çiftliklerin her ikisinde de bir problem oluşturmadığını ortaya koymuşlardır.

Man *et al.* (2004), Romanya'da sertifikalı organik çiftliklerde yaptığı çalışmada organik sütlerin toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayılarını, SHS'sini, yağ, protein ve laktoz içeriğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda SHS aylık ortalamalarının 318 000-386 000 hücre/mL, TAMB sayılarının da 381 000-582 000 kob/mL arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yağ %3,52-3,97, protein %3,19-3,42, laktoz %4,65-4,82 ve özgül ağırlık değerlerinin 1,0282-1,0290 g/mL arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Danimarka'da organik ve konvansiyonel sütlerin antioksidan madde, vitamin ve yağ asidi bileşimini incelemek amacıyla yapılan çalışmada organik sütler üretiminde daha az sentetik E vitamini kullanıldığı, bunun yanında E vitamini içeriğinin konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Organik sütlerin karotenoid içeriğinin konvansiyonel sütlerden daha yüksek, β -karoten konsantrasyonunda ise bu farkın 2-3 kat daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki süt çeşidinde de yağ asidi kompozisyonu bakımından önemli bir farklılık olmadığı ortaya konulmuştur (Nielsen *et al.* 2004).

Zwald *et al.* (2004), yaptıkları çalışmada ABD’de organik ve konvansiyonel süt örneklerinin SHS’lerini belirlemişlerdir. Organik çiftlikte yetiştirilen hayvanlardan elde edilen 32 adet süt örneği ve konvansiyonel çiftlikte yetiştirilen hayvanlardan elde edilen 99 adet süt örneğini incelemişlerdir. Organik sütlerin SHS’lerinin konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. 500 000 hücre/mL ve üzerinde SHS’ye sahip hiçbir organik süt örneği bulunmazken konvansiyonel sütlerden ise 2 tanesinin SHS’sinin 500 000 hücre/mL ve üzerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Organik ve konvansiyonel sütlerin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada, konvansiyonel sütlerin KLA ve omega-3 yağ asitleri düzeyinin önemli derecede daha düşük olduğu, lezzetlerinin eşit olmadığı belirlenmiştir. Diğer taraftan organik sütlerin konvansiyonel sütlere göre genelde daha kaymaklı ve ot ve saman tadı eğiliminin konvansiyonel sütlerden daha fazla olduğu ortaya konulmuştur (Adriaansen-Tennekes *et al.* 2005).

Olivo *et al.* (2005), organik ve konvansiyonel sütler üzerinde yaptıkları çalışmalarında Brezilya’da bulunan organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları süt örneklerinin protein, yağ, laktoz, toplam kurumadde ve SHS’lerini karşılaştırmışlardır. Organik sütlerin toplam kurumadde %11,5, yağ %3,18, protein %2,85, laktoz %4,54 ve SHS 505 000 hücre/mL, konvansiyonel sütlerde ise bu değerleri sırası ile %11,4, %3,29, %2,97, %4,31 ve 967 000 hücre/mL olarak bulmuşlardır. Konvansiyonel sütlerin yağ, protein ve SHS’leri organik sütlerden daha yüksek, toplam kurumadde ve laktoz içeriklerinin ise daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda yağ, protein, laktoz ve SHS arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli, toplam kurumaddeki farkın ise önemsiz olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ellis *et al.* (2005), yağ asidi, okratoksin A, organik kirleticileri incelediği pilot çalışmada okratoksin A miktarının tespit edilme sınırı olan 0,01 ng/mL üzerinde olan hiç bir örnek olmadığını tespit etmişlerdir. SHS’nin 3 aylık geometrik ortalaması organik sütlerde 293 000 hücre/mL, konvansiyonel sütlerde 109 000 hücre/mL ve aradaki farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir. Aynı zamanda organik ve

konvansiyonel örnekler arasında TAMB, yağ, protein ve KLA bakımından önemli bir fark bulunmadığını da ortaya koymuşlardır.

Sato *et al.* (2005), ABD Wisconsin eyaletinde organik ve konvansiyonel sütlerin SHS ve TAMB sayılarının karşılaştırdıkları çalışmada konvansiyonel sütlerin TAMB sayılarının (4800 hücre/mL) ve SHS'lerinin (285 000 hücre/mL) ortalama değerlerinin organik sütlerin (sırasıyla 4200 hücre/mL ve 263 000 hücre/mL) ortalama değerlerinden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Polonya'da Bieszczady bölgesinde yapılan çalışmada organik üretimde otlatma ve ahırda bekletme sürelerinin sütlerdeki etkisini incelemişlerdir. Ahırda beslenen hayvanlardan elde edilen sütlerin yağ, protein, doymuş, tekli doymamış, kısa, orta ve uzun zincirli yağ asitlerinin miktarı otlatılan hayvanlardan daha yüksek, çoklu doymamış yağ asitleri oranı ise daha düşük bulunmuştur. Bu farkın yağ, protein, çoklu doymamış ve orta zincirli yağ asitlerinde önemli olduğu, doymuş, tekli doymamış, kısa ve uzun zincirli yağ asitlerinde ise önemli olmadığı tespit edilmiştir. KLA oranının ise otlatma mevsiminde toplanan sütlerde ahırda beslenen hayvanlardan elde edilen sütlerden daha yüksek ve aradaki farkın önemli olduğu ortaya konulmuştur (Sloneiwski *et al.* 2005).

Vallone *et al.* (2006), İtalya'nın Lodive Milan bölgesinde yapmış oldukları çalışmada organik ve konvansiyonel süt örneklerinin ve bu sütlerden üretilen Crescenza peynirinin aflatoksin M₁ seviyelerini araştırmışlardır. Organik Crescenza peynirinde aflatoksin M₁ tespit edilmesine rağmen İsviçre yasaları tarafından belirlenen limit olan 0,25 mg/kg'ın altında olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca organik Crescenza peynirinin aflatoksin M₁ düzeyinin konvansiyonellerden daha düşük olduğunu da ortaya koymuşlardır. Sütlerde aflatoksin M₁ düzeyinin sadece beslenmeye bağlı olmadığını, hayvanın yaşı, hayvanın cinsi, türü ve hayvanın sağlığına özellikle de meme sağlığına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan organik sütlerin konvansiyonel sütlerden daha az kontamine olduğunu ve daha güvenli olduğunu belirlemişlerdir.

Nauta *et al.* (2006), tarafından yürütülen çalışmada uzun süre organik, konvansiyonel ve organiğe dönüşüm aşamasında olan çiftliklerden toplanan sütlerin yağ, protein ve SHS'lerini araştırmışlardır. Çalışmada 966 konvansiyonel, 325 geçiş döneminde ve 325 organik çiftlikten süt toplamışlardır. Araştırma sonucunda konvansiyonel ve dönüşüm aşamasında olan çiftliklerden toplanan sütlerin SHS'lerinin organik sütlerden daha düşük, protein ve yağ içeriğinin ise daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Danimarka, İngiltere ve İsveç'te farklı rasyonlarla beslenen organik ve konvansiyonel çiftliklerden toplanan sütleri karşılaştırmak amacıyla süt örneklerinin antioksidan madde içeriği ve yağ asidi bileşimi incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler antioksidan madde içeriği ve yağ asidi bileşiminin hayvan beslemede kullanılan farklı rasyonlardan, üretildiği ülkeden ve üretim sisteminin çeşidinden etkilendiği tespit edilmiştir. İngiltere'deki düşük girdili organik ve konvansiyonel çiftliklerden toplanan sütlerin α - tokoferol ve β -karoten içeriklerinin diğer ülkelerden toplanan örneklerden önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Oleik asit (C18:1 (c9)) içeriğinin değişmediği, linoleik asit (C18:2 (c9,c12)) içeriğinin Danimarka ve İsveç'ten toplanan konvansiyonel ve organik sütlerde ve İngiltere'deki yüksek girdili konvansiyonel sütlerde diğer sütlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca vaksenik (C18:1 (t11)), KLA ve LNA miktarının İngiltere'deki düşük girdili konvansiyonel sütlerde diğer sistemlerden elde edilen sütlere göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Slots *et al.* 2006).

Ellis *et al.* (2006a), İngiltere'de yapmış oldukları çalışmada konvansiyonel ve organik çiftliklerden bir yıl boyunca süt toplamış ve bu sütlerin yağ asitleri kompozisyonunu incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, organik sütlerin tekli doymamış yağ asitlerinin çoklu doymamış yağ asitlerine oranı, n-3 yağ asitlerinin oranı konvansiyonel sütlerden daha yüksek, n-6/n-3 oranını ise daha düşük bulmuşlardır. Diğer taraftan KLA ve vaksenik asit miktarının organik sütlerde biraz daha yüksek, fakat iki süt çeşidi arasındaki farkın önemli olmadığını belirlemişlerdir. Bunun yanında organik sütlerdeki çoklu doymamış yağ asitleri ve n-3 yağ asidi miktarının tüm yıl boyunca daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

İngiltere’de yapılan diğer bir çalışmada 17 organik ve 19 konvansiyonel üretim yapan çiftlikten toplanan süt örnekleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada ortalama TAMB sayılarını organik sütlerde 30 000 hücre/mL, konvansiyonel sütlerde ise 28 000 hücre/mL bulunmuştur. Organik sütlerin SHS’leri 143 000-362 000 hücre/mL ve geometrik ortalaması 227 000 hücre/mL, konvansiyonel sütlerin ise SHS’leri 89 000-309 000 hücre/mL arasında ve geometrik ortalaması 172 000 hücre/mL olarak belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin TAMB sayıları organik sütlerden yüksek, SHS’leri ise düşük, fakat aradaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Ellis *et al.* 2006b).

de Wit *et al.* (2006), yaptığı çalışmada KLA ve omega-3 düzeyinin organik ve konvansiyonel sütler arasında çok küçük bir fark olduğunu belirlemişlerdir. KLA ve omega-3 yağ asitleri düzeyinin otlatma sezonunda kış mevsiminden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. KLA içeriğini yazın 10,3, sonbaharda 11,0, kışın 6,5 mg/g, omega-3 yağ asidi içeriklerinin ise yaz mevsiminde 11,2, sonbaharda 10,6, kışın 9,4 mg/g olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçlar, KLA yağ asitlerine mısır, ot silajının ve kesif yemle beslemenin negatif etkisi; taze otla beslemenin ise pozitif bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan omega-3 üzerinde hayvanların beslenme şeklinin daha az etkili olduğunu da bildirmişlerdir.

Avusturya ve Türkiye’de perakende olarak satılan UHT konvansiyonel ve organik sütlerin yağ asitleri kompozisyonu araştırılmış ve yapılan çalışmada Türkiye’de üretilen konvansiyonel sütlerin DPA (7, 10, 13, 16, 19-dokosapentaenoik asit/C22:5n3) ve linoleik asit içeriği diğer sütlerle göre daha düşük bulunmuştur. Türkiye’de üretilen konvansiyonel sütlerin α -linolenik asit (ALA), linoleik asit, EPA (5, 8, 11, 14, 17-eikosapentaenoik asit/C20:5n3), DHA (4, 7, 10, 13, 16, 19-dokosaheksaenoik asit/C22:6n3) ve DPA içeriği bakımından organik sütlerden daha üstün olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca Avusturya’dan toplanan organik sütlerin KLA, EPA, DPA ve α -linolenik asit içeriğinin Avusturya’daki konvansiyonel ve Türkiye’deki konvansiyonel ve organik sütlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Kara 2006).

Bakutis and Černiauskienė (2007) tarafından yapılan bir araştırmada, Litvanya’da 2005-2006 yıllarında konvansiyonel ve organik olarak üretim yapılan çiftliklerden topladıkları süt örneklerinin SHS, yağ ve protein oranlarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda konvansiyonel sütlerin protein içeriğinin organik sütlerden daha yüksek ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu bulmuşlardır. Yağ içerikleri bakımından farkın ise önemli olmadığını belirlemişlerdir. Diğer taraftan protein ve yağ içeriği arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu, organik sütlerden bir tanesi hariç diğerlerinin ortalama SHS’lerinin 400 000 hücre/mL’nin altında olduğunu tespit etmişlerdir.

İtalya ve Slovenya’nın farklı bölgelerinden toplanan 19 organik ve 19 konvansiyonel olmak üzere toplam 38 tank sütünün yağ asitleri kompozisyonu karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Slovenya’nın organik sütlerinin en yüksek doymuş yağ asidi içeriğine (%70,32) ve en düşük tekli doymamış yağ asitlerine (%25,49) sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda Slovenya’dan toplanan sütlerin n-3 yağ asitleri oranı organik sütlerde %1,20, konvansiyonel sütlerde %0,99 ve n-6 yağ asitlerinin ise organik sütlerde %2,33 ve konvansiyonel sütlerde %2,60 olduğu ve bu değerlerden n-3 yağ asitlerinin İtalya’da üretilen sütlerden yüksek (organik süt %0,68, konvansiyonel süt %0,54) ve n-6 yağ asitlerinin ise (organik süt %3,39, konvansiyonel süt %3,03) daha düşük olduğu bulunmuştur. n-6 ile n-3 yağ asitleri arasındaki oranın da Slovenya’da üretilen sütlerin İtalya’da üretilen sütlerden daha düşük olduğu, fakat ülkelerin üretim sistemleri arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. KLA oranları İtalya’da üretilen organik sütlerde %0,49 ve konvansiyonel sütlerde %0,45 iken; Slovenya’da bu oran organik sütlerde %0,64 ve konvansiyonel sütlerde %0,72 olduğu; İtalya’dan toplanan sütlerin KLA içeriğinin Slovenya’dan toplanan sütlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir (Lavrenčič *et al.* 2007).

Ellis *et al.* (2007), İngiltere’de yaptıkları çalışmada toplam 36 çiftlikten (17 organik ve 19 konvansiyonel çiftlik) topladıkları süt örneklerinin A (retinol) ve E (α - tokoferol) vitamini ile β -karoten içeriğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda organik sütlerin retinol ve α -tokoferol içeriğinin konvansiyonel sütlerden daha düşük, β -karoten

içeriğinin ise daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Retinol bakımından farkın önemli olduğunu, fakat α -tokoferol ve β -karotendeki farkın ise önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Parametrelerin çiftlik sistemi, mevsim, süt verimi ve hayvanlara verilen yemden etkilendiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte sütteki vitamin içeriklerinin yaz mevsiminde ve yoğun besleme ile birlikte artarken süt veriminin artmasıyla birlikte α -tokoferol ve β -karoten içeriğinin düştüğünü tespit etmişlerdir.

Bishop (2007), konvansiyonel ve organik olarak üretilmiş ABD'nin orta bölgesinden toplanmış 130 adet süt örneğini araştırmıştır. Araştırma sonucunda yağ oranlarını konvansiyonel sütlerde %3,83, organik sütlerde ise %3,87 olduğunu bulmuştur. Protein düzeyinin de organik sütlerde (%3,10) konvansiyonel sütlerden (%3,06) daha yüksek olduğunu, fakat yağ ve proteindeki bu farkın önemsiz olduğunu tespit etmiştir. SHS'lerinin ise konvansiyonel sütlerde (236 000 hücre/mL) organik sütlerden (276 000 hücre/mL) daha düşük olduğunu belirlemiştir.

Avrupa'nın 5 farklı bölgesindeki (Galler, İngiltere, Danimarka, İsveç ve İtalya) konvansiyonel ve organik çiftliklerden oluşan toplam 50 çiftliğin süt örnekleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada örneklerin α -tokoferol ve karotenoidler (β -karoten, lutein, zeaksantin), tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri (KLA, vaksenik asit ve α -linolenik asit) incelenmiştir. Organik sütlerin tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri miktarı ile yağda eriyen α -tokoferol ve karotenoidler gibi antioksidanların miktarı konvansiyonel sütlerden daha yüksek bulunmuştur. İsveç'ten toplanan organik sütlerin KLA miktarının diğer ülkelere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan İngiltere'den toplanan organik sütlerin KLA, vaksenik asit ve α -linolenik asit içeriğinin diğer ülkelerden daha yüksek olduğu ve antioksidan miktarlarındaki en büyük farkın İngiltere'den toplanan sütlerde meydana geldiği belirlenmiştir (Butler *et al.* 2007).

Bailoni *et al.* (2007), Kuzeydoğu İtalya'daki çiftliklerden topladıkları organik ve konvansiyonel sütlerin yağ, laktoz, protein, üre, SHS, TAMB, A ve E vitamin içerikleri ve yağ asidi kompozisyonunu karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda yağ, laktoz, A vitamini içeriğinin, SHS ve TAMB sayılarının konvansiyonel sütlerde organik sütlerden

daha yüksek, protein ve E vitamini içeriğinin ise daha düşük ve farkın önemli olmadığını bulmuşlardır. Doymuş yağ asitleri oranı organik sütlerde %67,38, konvansiyonel sütlerde %71,26, tekli doymamış yağ asitleri oranı sırası ile %27,93, %24,91, çoklu doymamış yağ miktarı organik sütlerde %4,69, konvansiyonel sütlerde %3,83 olup aradaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. KLA içeriğinin ise organik sütlerde (%1,06) konvansiyonel sütlerden (%0,90) daha yüksek olduğunu ve farkın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca doymuş yağ asitlerin tekli ve çoklu doymamış asitlerinin toplamına oranı ise konvansiyonel sütlerde (%2,58), organik sütlerden (%2,12) daha yüksek, n-3 (sırasıyla %0,79 ve 0,95) ve n-6 (sırasıyla %2,07 ve 2,62) yağ asitlerinin ise daha düşük olduğunu ve aradaki farkın önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Çek Cumhuriyeti'nde yapılan bir çalışmada konvansiyonel çiftliklerden 1995-1999 yılları, organik çiftliklerden ise 2000-2004 yılları arasında iki farklı periyotta süt toplanmıştır. Sütlerin yağ, protein ve laktoz içerikleri incelenmiştir. Organik sütlerin yağ içeriği (%4,24) konvansiyonel sütlerden daha düşük (%4,53), protein (organik %3,33, konvansiyonel 3,26) ve laktoz (organik %4,84, konvansiyonel %4,76) içeriğinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Stádínk *et al.* 2007).

Pol and Ruegg (2007a), organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütlerin SHS'lerini karşılaştırdıkları çalışmada 4 konvansiyonel ve 3 organik sütün SHS'lerini 400 000 hücre/mL'nin üzerinde bulmuşlardır. Ayrıca 200 000-299 000 hücre/mL arasında SHS içeren 12 organik ve 10 konvansiyonel çiftlik sütünün olduğunu, 300 000-399 000 hücre/mL arasında ise 5 organik ve 6 konvansiyonel çiftlik sütünün olduğunu tespit etmişlerdir.

Brezilya'nın San Paulo bölgesinde yapılan çalışmada organik ve konvansiyonel sütlerin kurumadde, yağ, protein, toplam asitlik, laktoz, kül miktarı, yağ asitleri bileşimi ve KLA içerikleri incelenmiştir. Organik sütlerin protein %3,21-3,42 arasında, özgül ağırlığı 1,030-1,032 g/cm³, titrasyon asitliği 15,73-16,78 °Dornic, kurumadde %11,28-12,12, yağ %2,67-3,32, laktoz %4,39-4,53 ve kül miktarının ise %0,72-0,80 arasında

olduğu tespit edilmiştir. Aynı miktarların konvansiyonel sütlerde protein %3,01-3,19, özgül ağırlığı 1,030-1,031 g/cm³, titrasyon asitliği 15,47-15,75 °Dornic, kurumadde %11,32-11,75, yağ %3,39-3,49, laktoz %4,37-4,48 ve kül içeriğinin ise %0,70-0,72 arasında olduğu belirlenmiştir. Özellikle protein miktarındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu bakımından ise organik sütlerin doymuş yağ asitleri oranı (%61,76-68,55) ve çoklu doymamış yağ asitlerinin miktarının (%3,20-3,93) konvansiyonel sütlerden (sırasıyla %66,76-70,93 ve %4,17-5,60) daha düşük olduğu ve aradaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Tekli doymamış yağ asitleri bakımından organik sütler (%28,25-34,32) ile konvansiyonel sütler (%24,15-27,64) arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan organik sütlerin KLA içeriğinin (%1,23) konvansiyonel sütlerden yaklaşık 2,8 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Fanti *et al.* 2008).

Butler *et al.* (2008), İngiltere’de yaptıkları bir çalışmada organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütleri karşılaştırmışlardır. Çalışmada organik çiftlikleri, sadece düşük girdili olarak; konvansiyonel çiftlikleri ise yüksek ve düşük girdili olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Çalışma sonucunda yüksek girdili konvansiyonel çiftliklerin doymuş (691 g/kg) ve n-6 yağ asitleri (20,1 g/kg) içeriğinin düşük girdili organik (672 ve 15,2 g/kg) ve konvansiyonel (660 ve 10,6 g/kg) çiftliklerden alınan sütlerden daha yüksek ve tüm çiftlikler arasındaki farkın önemli olduğunu bulmuşlardır. Diğer taraftan yüksek girdili çiftliklerin tekli doymamış (275 g/kg), çoklu doymamış yağ asitleri (59 g/kg), α -LA(6,2g/kg), n-3/n-6 (0,37 g/kg), vaksenik asit (22.5g/kg) ve KLA (9,11 g/kg) miktarının düşük girdili organik (sırası ile 289, 82, 10,2, 35,1 ve 14,43 g/kg) ve konvansiyonel (sırasıyla 305, 78, 9, 0,88, 41,9 ve 17,88 g/kg) çiftliklerden toplanan sütlerden daha düşük olduğu ve aradaki farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir. Yüksek girdili konvansiyonel çiftlik sütlerinde α - tokoferol içeriği 21,4 mg/kg, β -karoten 5,35 mg/kg, lutein 0,46 mg/kg, zeaksantin 0,11 mg/kg, aynı değerler organik çiftlik sütlerinde 28,5, 6,95, 0,77 ve 0,16 mg/kg, düşük girdili konvansiyonel çiftlik sütlerinde ise 32,0, 9,29, 1,14 ve 0,20 mg/kg olarak belirlenmiş ve aradaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

İsviçre'nin dağlık bölgelerinde organik ve konvansiyonel üretim yapan çiftliklerinden bir yıl boyunca her ay tanklardan toplanan sütlerin yağ asitleri kompozisyonu incelenmiştir. Organik ve konvansiyonel sütlerin linoleik asit içerikleri sırası ile 3,70, 3,56 g/100 g, çoklu doymamış yağ asitleri 5,00, 4,74 g/100 g, n-3 yağ asitleri 1,55, 1,38 g/100 g, dallanmış yağ asitleri 2,44, 2,33 g/100 g, KLA 1,39, 1,21 g/100 g, n3/n-6 0,74, 0,63 g/100 g olarak bulunmuştur. Linoleik, çoklu doymamış, n-3, n-3/n-6, dallanmış ve KLA asit içeriğinin organik sütlerde konvansiyonel sütlerden önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Oleik (organik sütlerde 21,86, konvansiyonel sütlerde 22,39 g/100 g), tekli doymamış (organik 24,40, konvansiyonel 24,96 g/100 g), n-6 yağ asitleri (organik 2,13 konvansiyonel 2,22 g/100 g) içeriğinin konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toplam kısa zincirli, orta zincirli, uzun zincirli, toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri bakımından iki süt tipi arasında önemli bir farkın olmadığı ortaya konulmuştur. Bu farkların ortaya çıkmasında organik çiftliklerde hayvan beslemede önemli derecede daha yüksek miktarda kaba yem ve daha düşük düzeyde tahıl konsantrasyonlarının kullanılmasının etkili olabileceği bildirilmiştir (Collomb *et al.* 2008).

Fall *et al.* (2008), İsveç'te 1990-2001 yılları arasında 11 yıl organik ve konvansiyonel olarak üretilen sütlerin SHS'lerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda 200 000 hücre/mL üzerinde olan örnek sayısı organik sütlerde 436 (%26,7), konvansiyonel sütlerde ise 511 (%31,4) olduğunu bulmuşlardır. Organik sütlerin SHS'lerinin 33 266-231 739 hücre/mL, konvansiyonel sütlerin 42 954-286 418 arasında olduğu tespit etmişlerdir. Konvansiyonel sütlerin SHS'lerinin organik sütlerden daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın önemli olmadığını ortaya koymuşlardır.

Meksika'nın orta bölgesinden toplanan çiğ ve UHT konvansiyonel sütler ile marketlerden toplanan organik sütlerin aflatoksin M₁ içerikleri karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda örneklerin %59'nun Avrupa yasalarında izin verilen düzey olan 0,05 µg/kg'ın üzerinde olduğu belirlenmiştir. İzin verilen düzeyin üzerinde olan örnek sayısı %20 ile en düşük organik sütlerde, daha sonra %50 çiğ ve %60 UHT sütlerde bulunmuştur. Organik sütlerin aflatoksin M₁ miktarının 0,2-88,6 µg/kg arasında ve

ortalama 23,1 µg/kg, çiğ sütlerde 0,4-92,3 µg/kg arasında ve ortalama 16,21 µg/kg, UHT sütlerde ise 0,2-76,6 µg/kg arasında ve ortalama 16,1 µg/kg olduğu tespit edilmiştir (Pérez *et al.* 2008).

Zagorska and Ciproviča (2008), Letonya’da konvansiyonelden organik üretime geçiş yapan, organik ve konvansiyonel 20’şer çiftlikten topladıkları sütleri araştırmışlardır. Araştırma sonucunda protein, yağ, laktoz, kalsiyum, tiyamin, üre ve riboflavin içeriklerini belirlemişlerdir. Organik sütlerin ortalama protein değerinin %3,30, yağ ortalama değerinin %4,98, laktoz ortalama değerinin %4,85 olduğunu, protein içeriği açısından konvansiyonel sütlerle arasında bir fark olmadığını, yağ ve laktoz içeriğinin ise konvansiyonel sütlerden önemli derecede daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Üre konsantrasyonunun organik sütlerde 64,90-252,56 mg/kg arasında ve ortalama 167,43 mg/kg ve ortalama değerinin de sütlerde genel limit olan 150-300 mg/kg arasında olduğunu belirlemişlerdir. Kalsiyum oranlarının konvansiyonel sütlerde 14,00-23,00 mmol/L arasında ve ortalama olarak 20,80 mmol/L, organik sütlerde 20,00-25,00 mmol/L arasında ve ortalama olarak 21,90 mmol/L olduğunu ve organik sütler ile konvansiyonel sütler arasında önemli bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Organik sütlerin ortalama tiyamin içeriği 0,27 mg/L, riboflavin içeriği 1,7 mg/L, konvansiyonel sütlerde 0,41 mg/L, riboflavin 2,65 mg/L olduğunu bulmuşlardır. Organik sütlerin tiyamin içeriğinin %34,1’i, riboflavin içeriğinin ise %35,8’nin konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Hollanda’da yapılan çalışmada beş farklı bölgedeki organik ve konvansiyonel çiftliklerden kış mevsiminde toplanan sütlerin SHS’leri, KLA ve omega-3 yağ asitleri ile duyuşal bazı özellikleri değerlendirilmiştir. Organik sütlerin SHS’lerinin ortalama 225 000 hücre/mL ve 140 000-302 000 hücre/mL arasında, konvansiyonel sütlerin ise ortalama 193 000 hücre/mL ve 140 000-299 000 hücre/mL arasında olduğu ve organik sütlerin SHS’lerinin konvansiyonel sütlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Yağ ve KLA içeriği bakımından organik (yağ %4,2, KLA 6,3 mg/g) ve konvansiyonel (yağ %4,2, KLA %5,1) sütler arasındaki farkın önemli olmadığı, KLA içeriğinin organik sütlerde konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Omega-3 yağ

asitlerinin organik sütlerde (10,6 mg/g) konvansiyonel sütlerden (4,9 mg/g) önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan organik sütlerin konvansiyonel sütlerden daha fazla ot ve saman tadına meyilli olduğu, daha kaymaklı olduğu ortaya konulmuştur (Bloksma *et al.* 2008).

Hollanda’da yapılan farklı bir çalışmada organik sütlerdeki omega-3 ve KLA yağ asitleri üzerine farklı hayvan besleme stratejilerinin etkisi incelenmiştir. KLA ve omega-3 içeriği üzerine taze otlar, ot pelletleriyle, kırmızı yonca ve yemlere ilave edilen yağın pozitif bir etkisinin ve mısır silajının ise negatif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Omega-3 yağ asitleri üzerine hayvanları besleme şekillerinin etkisinin daha düşük; besleme kompozisyonu, mevsim ve çiftliklerin ise daha etkili olduğu belirlenmiştir. KLA içerikleri yazın 9,51, sonbaharda 8,86 ve kışın ise 5,60 mg/g olarak, omega-3 ise yazın 11,06, sonbaharda 10,83 ve kışın 10,32 mg/g olarak tespit edilmiştir (de Wit and Vries 2008).

Hanuş *et al.* (2008a) tarafından ek Cumhuriyeti’nde yapılan çalışmada, konvansiyonelden organiğe dönüşüm aşamasında olan çiftliklerden toplanan sütleri değişik özellikleri bakımından incelemişlerdir. Geçiş döneminde organik sütlerin protein (%3,17), TAMB (0,7032 log kob/mL), SHS (254 370 hücre/mL) ve üre (22,02 mg/100 mL) içeriği konvansiyonel sütlerden daha düşük (sırasıyla %3,26, 0,8163 log kob/mL, 282 190 hücre/mL, 28,56 mg/100 mL) ve protein, TAMB ve üre arasındaki farkın önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan organik sütlerin yağ (%3,90), kazein (%2,545), yağsız kurumadde (%8,77) ve donma noktası (-0,523°C) konvansiyonel sütlerden daha yüksek (sırasıyla %3,82, %2,51, %8,74 ve -0,525°C) ve sadece donma noktasındaki farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada geçiş döneminden sonra organik ve konvansiyonel sütleri karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre yağ (konvansiyonel sütte: %4,06 ve organik sütte: %3,10), laktoz (%4,82 ve %4,92), SHS (141 000 ve 245 000 hücre/mL), üre (40,39 ve 19,53 mg/100 mL), elektriksel iletkenliği (4,31 ve 3,60 mS/cm), özgül ağırlığı (1,0324 ve 1,0313 g/cm³) ve protein (%3,56 ve %3,21) arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çek Cumhuriyeti’nde yapılan diğer bir çalışmada, organik ve konvansiyonel sütlerin toplam kurumadde, alkol stabilitesi, titrasyon asitliği, pH, rennetle pıhtılaştırma zamanı, yoğurt kültürü ile (*S. thermophilus*, *L.lactis* ve *L. subsp. bulgaricus*) fermente olabilirliği (titrasyon asitliği ve pH), Ca, P, Na, Mg, K, I, Mn, Fe, Cu ve Zn gibi elementler bakımından araştırılmıştır. Toplam kurumadde (konvansiyonel sütte: %12,83 ve organik sütte: %12,49), alkol stabiletesi (0,46 ve 0,58 mL), titrasyon asitliği (7,17 ve 8,71 mL), pH (6,70 ve 6,68), renin ile pıhtılaşma zamanı (177 ve 163 sn), titrasyon ile fermente olabilirlik (27,27 ve 33,76 mL), pH ile fermente olabilirlik (5,08 ve 4,60) arasındaki farklardan pH ve renin ile pıhtılaşma zamanı dışındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin Ca (1172 mg/kg), P (950,06 mg/kg), Mg (107,41 mg/kg), K (1563,45 mg/kg) ve Fe (0,15 mg/kg) miktarının organik sütlerden önemli düzeyde daha düşük (sırasıyla 1257,25, 1004,44, 112, 1682,56 ve 0,27 mg/kg) olduğu ortaya konulmuştur. Bununla birlikte konvansiyonel sütlerin I (462,84 µg/L) ve Cu (0,08 mg/kg) miktarları organik sütlerden önemli oranda (116,274 µg/L ve 0,008 mg/kg) daha yüksek ve Na (konvansiyonel sütte: 452,97 ve organik sütte: 467,06 mg/kg), Mn (0,02 ve 0,02 mg/kg) ve Zn (4,20 ve 3,86 mg/kg) bakımından önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir (Hanuš *et al.* 2008b).

İtalya’da yapılan bir çalışmada organik ve konvansiyonel çiftliklerden toplanan sütler bazı parametreler açısından karşılaştırılmıştır. Konvansiyonel sütlerde yağ 5,7-6,5 mg/100 mL, protein 2,7-3,3 mg/mL, laktoz 3,9-4,7 mg/100 mL, yağsız kurumadde 7,0-8,3 mg/100 mL, SHS 5,51-5,72 log/mL, organik sütlerde ise yağ 5,5-6,6 mg/100 mL, protein 2,7-3,2 mg/100 mL, laktoz 3,8-4,7 mg/100 mL, yağsız kurumadde 6,6-8,3 mg/100 mL ve SHS 5,51-5,72 log/mL arasında olduğu ve aralarındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. TAMB sayısı organik sütlerde (9,12-9,19 log kob/mL) konvansiyonel sütlerden (9,28 log kob/mL) daha düşük, ve *Staphylococcus spp.* sayıları organik sütlerde 6,75-8,51 log kob/mL arasında, konvansiyonel sütlerde 7,58-8,22 log kob/mL arasında olduğu bulunmuştur. TAMB ve *Staphylococcus spp.* sayıları arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Conte and Agosta 2008).

Battaglini *et al.* (2009), yaptıkları araştırmada İtalya'nın kuzeybatısında bulunan organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları süt örneklerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada yağ, protein, laktoz, yağ asidi kompozisyonu ve SHS'ni incelemişlerdir. Organik sütlerin SHS (159 000-272 000 hücre/mL) yağ (%3,52-%3,74), protein (%3,19-3,31) ve laktoz (%4,73-4,88) miktarlarının konvansiyonel sütlerden (SHS 162 000-228 000 hücre/mL, yağ %3,61-3,87, protein %3,30-3,42, laktoz %4,79-4,86) daha düşük ve aradaki farkın sadece proteinde önemli olduğunu bulmuşlardır. Lauroleik asit içeriği (organik sütte: %0,12-0,21, konvansiyonel sütte: %0,22-0,24) ve pentadekanoik asit içeriği (organik sütte: %0,67-0,71, konvansiyonel sütte: %0,71-0,83) konvansiyonel sütlerde organik sütlerden önemli derecede yüksek iken linoleik (organik sütte: %2,06-2,11, konvansiyonel sütte: %1,34-1,77) ve çoklu doymamış yağ asitleri (organik sütte: %3,58-4,66, konvansiyonel sütte: %2,76-4,21) içeriğinin düşük olduğunu belirlemişlerdir. Diğer yağ asitlerinde ise organik ve konvansiyonel sütler arasında önemli bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, yağ asidi kompozisyonu üzerine hayvanları beslemede kullanılan yemin önemli olduğunu da bildirmişlerdir.

İtalya'nın en önemli peynirlerinden biri olan Grana Padano peyniri üretiminde kullanılan konvansiyonel ve organik sütlerin yağ asitleri kompozisyonu ve KLA incelenmiştir. Araştırma sonucunda kısa, orta ve uzun zincirli yağ asitleri, doymuş, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından organik ve konvansiyonel sütler arasında önemli bir fark bulunamamıştır. KLA, vaksenik, linoleik ve linolenik asit içeriğinin konvansiyonel sütler (sırasıyla %0,52, %1,00, %2,43, %0,38) ile organik sütler (sırasıyla %0,82, %1,62, %1,89, %0,68) arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (Prandini *et al.* 2009).

Leming *et al.* (2009) tarafından yapılan çalışmada, Estonya'da 2006-2007 yılları arasında organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütlerin yağ asidi kompozisyonunu araştırmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda konvansiyonel sütlerin doymuş (62,64 g/100 g), kısa zincirli (10,16 g/100 g), omega-3 (0,79 g/100 g), KLA (0,73 g/100 g) yağ asitleri organik sütlerden (sırasıyla değerler 62,78, 10,82, 1,23, 0,83 g/100 g) önemli derecede düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Orta zincirli, tekli

doymamış, omega-6, omega-6/omega-3 yağ asitleri ise konvansiyonel sütlerde organik sütlerden önemli derecede yüksek ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından ise iki süt çeşidi arasında bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır.

Finlandiya'nın doğusunda bulunan sertifikalı ve pratikte organik üretim yapan organik çiftliklerden toplanan sütlerin yağ asitleri bileşimleri araştırılmıştır. Pratikte organik üretim yapan çiftliklerden toplanan sütlerin linoleik ($C_{18:2}$), linolenik ($C_{18:3}$) ve nervonik ($C_{24:1}$) asit içerikleri sertifikalı organik üretim yapan çiftliklerden toplanan sütlerden daha yüksek, araşidik ($C_{20:0}$), erüsik ($C_{22:1}$ n-9) ve setoleik ($C_{22:1}$ n-11) asit içerikleri ise daha düşük bulunmuştur (Kuusela *et al.* 2009).

Fall and Emanuelson (2009), organik ve konvansiyonel sütlerin SHS'lerini karşılaştırmak amacıyla İsveç'te her iki üretim çeşidinden 20'şer çiftliğin sütünü araştırmışlardır. Laktasyonun üç farklı döneminde yapılan çalışmada konvansiyonel sütlerin SHS'lerinin 20 000-257 000 hücre/mL arasında, organik sütlerin 23 500-450 000 hücre/mL arasında ve süt çeşitleri arasında önemli bir farkın olmadığını belirlemişlerdir.

Organik ve konvansiyonel sütlerde bulunan sentetik antioksidan maddelerini incelemek amacıyla yapılan çalışmadan bütillenmiş hidroksitoluen (BHT), bütillenmiş hidroksianisol (BHA), dodesil galat, propil ve oktil galat içerikleri araştırılmıştır. Toplanan konvansiyonel örneklerin tümünde, organik süt örneklerinde ise 18'inde BHT ve aldehit BHT-CHO belirlenmiştir (Pattono *et al.* 2009).

Adler *et al.* (2009), organik süt üretiminde hayvanların kırmızı üçgül ve karışık otlarla beslemenin süt kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda sütlerin yağ ve protein miktarlarının beslenme şekline etkilenmediğini ortaya koymuşlardır. Kırmızı üçgülle beslenen hayvanlardan elde edilen sütlerin stearik ($C_{18:0}$) ve vaksenik ($C_{18:1}$ t11) asit ile α -tokoferol içeriğinin karışık otlarla beslenen hayvanlardan elde edilen sütlerdekinden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan en yüksek palmitik ($C_{16:0}$) asit içeriğinin karışık otlarla beslenen hayvanların

sütlerinde bulunduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, sütün oksidatif stabilitesinin beslenme şekline etkilenmediğini ortaya koymuşlardır.

Tikofsky *et al.* (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, ABD'nin New York eyaletinde bulunan organik, otlatılan ve otlatılmayan konvansiyonel çiftlikler olmak üzere üç farklı üretim sisteminde Kasım 2005-Ekim 2006 tarihleri arasında üretilen sütleri incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, A ve E vitamini bakımından çiftlikler arasında fark olmadığını bulmuşlardır. E vitaminin otlatılan çiftliklerde ağustos, organik çiftliklerde de kasım ayında diğerlerinden önemli derecede yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Çiftlikler arasında yağ asitleri grupları ve yağ asitleri bakımından önemli bir fark belirlenmemiştir. Doymuş yağ asitlerinden sadece stearik asidin yıl boyunca önemli farklılıklar gösterdiği ve otlatılan konvansiyonel çiftliklerin sütünde ilkbaharda, organik çiftlik sütlerinde ise sonbaharda daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Çoklu doymamış yağ asitlerinde linoleik asit içeriğinin organik ve otlatılmayan konvansiyonel çiftliklerde haziran ayında, organik sütlerde ekim ayında, araşidonik asit miktarının da otlatılmayan çiftlik sütlerinde organik sütlerden şubat ve kasım aylarında önemli oranda daha yüksek ve aralık ayında ise daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. *trans*-10, *cis*-12 KLA içeriğinin organik sütlerde diğer sütlerden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

İtalya'nın Bolonya şehrinde yapılan çalışmada konvansiyonel ve organik sütler SHS, aflatoksin M₁ ve TAMB sayısı bakımından araştırılmıştır. Çalışmada konvansiyonel sütlerin SHS (ortalama 288 000 hücre/mL) ve TAMB sayısı (41 476-120 863 hücre/mL) bakımından organik sütler ile arasında (SHS: 295 000 hücre/mL, TAMB: 24 083-70531/mL) önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Aflatoksin M₁ ortalama düzeyi organik sütlerde 26,60 µg/kg konvansiyonel sütlerde ise 43,40 µg/kg olarak tespit edilmiştir. Organik sütlerdeki aflatoksin M₁ düzeyinin konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Coccollone *et al.* 2009).

Galler'de yapılan bir çalışmada düşük girdili organik ve konvansiyonel çiftlikler ile yüksek girdili konvansiyonel çiftliklerden toplanan sütlerin yağ ve protein içerikleri, SHS,

yağ asitleri kompozisyonları karşılaştırılmıştır. Yağ içerikleri yüksek girdili konvansiyonel çiftlik sütlerinde 41 g/kg, düşük girdilide 46 g/kg ve düşük girdili organik çiftlik sütlerinde ise 45 g/kg; protein içerikleri ise sırasıyla 33 g/kg, 36 g/kg ve 35 g/kg ve farkın önemsiz, diğer taraftan bu çiftlikler ile yüksek girdili çiftlikler arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir. Somatik hücre sayıları ise yüksek girdili çiftliklerde 172 000 hücre/L, düşük girdili organik çiftliklerde 225 000, konvansiyonel çiftliklerde 194 000 hücre/L ve farkların ise önemsiz olduğu ortaya konulmuştur. Toplam KLA ve vaksenik asit içeriği en yüksek düşük girdili konvansiyonel çiftliklerde (18,15 ve 43,4 mg/g yağ) ve en düşük içerikler ise yüksek girdili konvansiyonel çiftlik sütlerinde (7,46 ve 18,1 mg/g yağ) ve farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. α -linolenik asit içeriği önemli oranda düşük girdili organik çiftlik sütlerinde (10,3 mg/g yağ) diğer çiftlik sütlerinden (yüksek girdili 5,4 ve düşük girdili konvansiyonel 9,4 mg/g yağ) önemli oranda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Oleik, linoleik ve γ -linolenik asit içerikleri bakımından çiftlikler arasında önemli bir farkın olmadığı da ortaya konulmuştur (Butler *et al.* 2009).

Slots *et al.* (2009) yaptıkları diğer bir çalışmada, konvansiyonel ve organik çiftliklerden topladıkları sütler ile ekstansif üretilen sütlerin bazı özelliklerini araştırmışlardır. Ekstansif üretilen sütlerin yağ (4,57 g/100 g süt), KLA (17,5 g/kg yağ asidi), vaksenik asit (37 g/kg yağ asidi), tekli doymamış yağ asitleri (304 g/kg yağ asidi) içeriği diğer çiftliklerde üretilen sütlerinkinden önemli oranda daha yüksek bulmuşlardır. Çoklu doymamış yağ asitleri ve α -linolenik asit miktarını ekstansif (37,0 ve 0,0 g/kg yağ asidi) ve organik sütlerde (36,6 ve 9,4 g/kg yağ asidi) benzer, konvansiyonel çiftliklerden ise önemli düzeyde daha yüksek (33,1 ve 4,6 g/kg yağ asidi) olduğunu belirlemişlerdir. Linoleik asit içeriği konvansiyonel sütlerde (19,7 g/kg yağ asidi) daha yüksek, doymuş yağ asitleri ise konvansiyonel (692 g/kg yağ asidi) ve organik sütlerde (706 g/kg yağ asidi) benzer ekstansif süttten (659 g/kg yağ asidi) ise önemli düzeyde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. α -tokoferol ve β -karoten içerikleri ise ekstansif sütlerde (32,0 ve 9,3 mg/kg süt yağı) önemli oranda daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kuusela and Uusitalo (2010) tarafından Finlandiya’da yapılan çalışmada, kış mevsiminde hayvanları beslemede kullanılan yemlerin sertifikalı ve pratikte organik üretim yapan çiftliklerdeki sütlerin omega-3 ve omega-6 yağ asitleri üzerine etkilerini incelemiştir. Omega-3 yağ asit içerikleri, eikosapentaenoik asit (EPA) hariç her iki tip çiftlikte benzer, EPA içeriğini de önemli oranda sertifikalı organik çiftlik sütlerinde pratikte organik üretim yapan çiftlik sütlerinden önemli derecede daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Omega-6/omega-3 oranının sertifikalı çiftlik sütlerinde 2,7, pratikte organik çiftlik sütlerinde 3,3 ve farkı önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan, sütlerdeki yüksek linolenik asit içeriği üzerine kırmızı üçgülün pozitif bir etkisinin olduğunu bildirmiştir.

ABD’de yapılan çalışmada birçok farklı şehirden toplanan konvansiyonel, organik ve rekombinant sığır büyüme hormonu (rbST) içeren sütlerin yağ asitleri araştırılmıştır. Doymuş yağ asitleri organik sütlerde (%65,9) konvansiyonel ve rbST (%62,8) etiketli sütlerden daha yüksek, tekli (organik süt: %26,8, konvansiyonel ve rbST süt: %29,7) ve çoklu doymamış (organik süt: %4,3, konvansiyonel ve rbST süt: %4,8) yağ asitlerinin ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Trans yağ asitleri bakımından karşılaştırıldığında ise *trans* 18:1 yağ asitlerinin organik sütlerde (%2,8) diğer sütlerden (%3,1) daha düşük, n-3 yağ asitleri (organik süt %0,82, diğerleri %0,50) ve KLA (organik süt %0,70, diğerleri %0,57) içeriğinin önemli oranda daha yüksek olduğu belirlenmiştir (O’Donnell *et al.* 2010).

Tudisco *et al.* (2010), organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen keçi sütü üzerine yaptıkları çalışmada sütlerin yağ asitleri kompozisyonunu karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda toplam doymuş yağ asitleri bakımından organik (58,94 g/100 g) ve konvansiyonel (60,12 g/100 g) sütler arasındaki farkın önemsiz olduğunu ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan, karşın oleik, vaksenik, linoleik ve linolenik yağ asitleri oranlarının önemli oranda üretim siteminden etkilendiğini bildirmiştir. Organik sütlerin toplam KLA 0,87 g/100 g, tekli 23,01 g/100 g ve çoklu doymamış yağ asitleri miktarını 4,52 g/100 g olarak tespit etmişlerdir. Konvansiyonel sütlerde ise bu

miktarları sırasıyla 0,58, 20,83 ve 3,60 g/100 g olarak bulmuşlar ve aralarındaki farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Vranješ *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, Sırbistan'ın Voyvodina bölgesinde bulunan organik ve konvansiyonel olarak üretim yapan çiftlik sütlerinin yağ asitleri bileşimlerini araştırmışlardır. Doymuş ve omega-6 yağ asitleri içeriği açısından organik ve konvansiyonel sütler arasında önemli bir farkın olmadığını belirlemişlerdir. Tekli doymamış (organik süt: %29,19, konvansiyonel süt: 30,27), çoklu doymamış (organik süt: %3,58, konvansiyonel süt: %2,98) ve omega-3 (organik süt: %0,95, konvansiyonel süt: %0,53) yağ asitleri arasındaki farkın önemli olduğunu bulmuşlardır. Organik sütlerin linoleik (%2,30) ve linolenik (%0,78) yağ asitlerinin konvansiyonel sütlerden (linoleik: %2,09, linolenik: %0,45) daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. İnsan sağlığı için önemli bir parametre olan omega-6/omega-3 oranının organik sütlerde 2,80/1, konvansiyonel sütlerde 4,7/1 olarak belirlemişlerdir.

Larsen *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, İsveç'te topladıkları organik ve konvansiyonel sütlerin yağ asitleri kompozisyonlarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda İsveç'in orta bölgesinden toplanan organik sütlerin KLA içeriklerini konvansiyonel sütlerden daha düşük, linolenik asit içeriğinin ise daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Mogensen *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, organik beslenen hayvanları kavrulmuş ve kavrulmamış fasulye ve farklı miktarlardaki 3. biçim ot-yonca silajı ile beslemişler (düşük ve yüksek miktarlar) ve bunların sütün bazı özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yağ (44,6 g/kg) miktarı ve SHS (92 000 hücre/mL) en yüksek kavrulmuş ve yüksek oranda ot-yonca silajı ile beslenen hayvanların sütlerinde, protein miktarı en yüksek (34,5 g/kg) kavrulmamış ve yüksek oranda ot-yonca silajı ile beslenen hayvanların sütlerinde, en yüksek üre miktarı da (4,2 mM) kavrulmuş fasulye ve düşük ot-yonca silajı ile beslenen hayvanların sütlerinde bulmuşlardır. Sadece verilen besinlerin protein üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Lutein ve β -karoten üzerinde verilen ot-yonca silajının miktarı etkili olurken, α -tokoferol, zeaksantin ve α -karoten hiçbir beslenme şekline etkilenmemiştir. Yağ asitlerinden bütirik, kaproik, kaprilik,

miristik, palmitoleik, elaidik, linoleik ve KLA 10-12 asitleri hiçbir beslenme şekline etkilenmezken, sadece *cis*-10 pentadekanoik asit her iki beslenme şekline de etkilenmiştir. Diğer taraftan, kaprik, laurik, palmitik, margarik, *cis* 10-heptadekanoik asit, vaksenik ve KLA 9-11 yağ asitleri ot-yonca silajı miktarından etkilendiğini tespit etmişlerdir. Fasulyeye uygulanan işlemlerden ise stearik ve oleik asidin etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Müller and Sauerwein (2010), Batı Almanya’da bulunan organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütleri protein, TAMB ve SHS bakımından araştırmışlardır. Araştırma sonucunda organik sütlerin protein miktarı %3,265, konvansiyonel sütlerin ise %3,365 olduğu ve aradaki farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir. SHS ve TAMB bakımından önemli bir farkın olmadığı organik sütlerde SHS 218 750 hücre/mL ve TAMB 14 970 hücre/mL, konvansiyonel sütlerde ise 205 790 hücre/mL ve 14 110 hücre/mL olduğunu tespit etmişlerdir.

Popović-Vranješ *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, Sırbistan’ın Vojvodina bölgesindeki organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütleri yağ asitleri bileşimi bakımından incelemişlerdir. Çalışma sonucunda organik sütlerin linoleik (%2,3), linolenik (%0,78), kaprik (%3,38) ve laurik asit (%3,46) düzeyleri konvansiyonel sütlerden daha yüksek (%2,09, %0,45, %2,99 ve %3,06), oleik asit içeriğinin ise (organik sütte: %20,33 ve konvansiyonel sütte: %21,30) daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Organik sütlerin doymamış yağ asitleri düzeyini ortalama %67,18 ve %64,99-68,83, tekli doymamış yağ asitlerini ortalama %29,19 ve %27,54-30,96, çoklu doymamış yağ asitlerini ortalama %3,58 ve %3,10-4,035, omega-6 yağ asitleri %2,63 ve %2,32-2,98, omega-3 yağ asitlerini de ortalama %0,95 ve %0,77-1,06 aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Konvansiyonel sütlerin ise doymuş yağ asitleri düzeyi ortalama %66,78 ve %64,41-68,07, tekli doymamış yağ asitleri %30,27 ve %29,03-32,49, çoklu doymamış yağ asitleri %2,98 ve %2,13-2,83, omega-6 yağ asitleri %2,44 ve %2,13-2,83, omega-3 yağ asitleri %0,53 ve %0,40-0,66 olduğunu ortaya koymuşlardır. Doymamış ve omega-6 yağ asitleri bakımından sütler arasında bir farkın olmadığını, tekli doymamış yağ asitlerinin konvansiyonel sütlerde; çoklu doymamış ve

omega-3 yağ asitlerinin ise organik sütlerde önemli oranda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Cermanová *et al.* (2011), Çek Cumhuriyeti'nde organik ve konvansiyonel sütlerin bazı özelliklerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre titrasyon asitliğinin (organik sütte: 8,34 ve konvansiyonel sütte: 7,82 °SH), alkol stabilitesi (sırasıyla 0,6 ve 0,44 ml), enzimatik pıhtılaşma (sırasıyla 150,75 ve 115,03 saniye), serum proteinleri (sırasıyla %0,54 ve %49), süt fermente olabilirliği (sırasıyla 31,45 ve 22,18 °SH) organik sütlerde konvansiyonel sütlerden önemli düzeyde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan yağsız kurumadde (sırasıyla %8,64 ve %8,73), üre (sırasıyla 19,91 ve 29,03 mg/100 mL), elektriksel iletkenlik (sırasıyla 3,66 ve 4,08 mS/cm), protein (sırasıyla %3,16 ve %3,25), kazein (sırasıyla 2,47 ve 2,58) ve koliform sayısı (sırasıyla 1,484 ve 2,5823 log kob/mL) konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha yüksek ve farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. *S. aureus* (sırasıyla 87,81 ve 60,63 log kob/mL) ve TAMB sayısı (sırasıyla 4,3132 ve 4,6651 log kob/mL) bakımından önemli bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir.

İngiltere'nin kuzeydoğusunda bulunan market ve perakende satış yerlerinden toplanan organik ve konvansiyonel etiketli sütler bazı parametreler açısından karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda organik sütlerin SHS'lerinin 54 000 hücre/mL, protein 31,8 g/kg, yağ 37,5 g/kg, konvansiyonel sütlerde ise SHS 39 000 hücre/mL, protein 31,8 ve yağ 34,9 g/kg olduğunu, organik ve konvansiyonel sütler arasındaki farkın sadece yağda önemli olduğu tespit edilmiştir. Organik sütlerin konvansiyonel sütlerden daha yüksek çoklu doymamış (organik süt 39,4, konvansiyonel süt 31,8 g/kg), KLA *cis*-9, *trans*-11 α -linolenik asit (sırasıyla 6,9, 4,4 g/kg) miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin n-3 oranını 5,5 g/kg, n-6 oranını 20,7 g/kg, n-3/n-6 oranını 0,27 g/kg olduğunu ve bu değerlerin organik sütlerden (n-3: 8,8, n—6: 23,2, n-3/n-6: 0,39 g/kg) önemli oranda düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan doymuş yağ asitleri bakımından önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir (Butler *et al.* 2011).

Fall and Emanuelson (2011), organik ve konvansiyonel sütlerin yağ asitleri bileşimini, bazı vitaminler ve selenyum miktarını karşılaştırmak amacıyla İsviçre’de 18 organik ve 19 konvansiyonel çiftliğin süt örneklerini araştırmışlardır. Organik sütlerde KLA içeriği %0,63, konvansiyonel sütlerde %0,48, n-3 yağ asitleri organik sütlerde %1,44, konvansiyonellerde %1,04, n-6 yağ asitleri organiklerde %2,72, konvansiyonellerde %2,20 olarak tespit etmişlerdir. Organik sütlerin KLA, n-3, n-6 yağ asitleri miktarının konvansiyonel sütlerden önemli derecede daha yüksek olduğunu ve n-6/n-3 oranının da organik sütlerde konvansiyonel sütlere göre daha düşük oranda olduğunu belirlemişlerdir. İlave olarak,  -karoten,  -tokoferol, retinol ve selenyum oranları bakımından organik ve konvansiyonel sütler arasında farkın önemli olmadığını ortaya koymuşlardır.  -karoten içeriği ortalamaları organik sütte 0,19  g/mL, konvansiyonel sütte 0,18  g/mL,  -tokoferol içeriklerini sırasıyla 0,80 ve 0,88  g/mL, retinol içeriklerini her iki sütte de 0,32  g/mL ve selenyum miktarını sırasıyla 13,0 ve 13,5  g/mL olarak bulmuşlardır.

Marketlerden toplanan 20 konvansiyonel inek sütü ve çiftliklerden toplanan 39 inek, 15 keçi ve 9 koyun sütü olmak üzere toplam 63 organik sütün okratoksin A miktarları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda konvansiyonel örneklerin hiçbirisinde okratoksin A tespit edilemezken, organik sütlerden 3 tanesinin okratoksin A içerdiği tespit edilmiştir. Okratoksin A’nin tespit edilen örneklerdeki konsantrasyonun da 0,07-0,11 ppb arasında olduğu belirlenmiştir (Pattono *et al.* 2011).

Popovi -Vranjeş *et al.* (2011) tarafından yapılan çalışmada, Sırbistan’ın Vojvodina bölgesinde bulunan organik ve konvansiyonel çiftliklerden toplanan süt örneklerinin yağ asitleri, A ve C vitaminleri ve  -tokoferol içeriğini araştırmışlardır. Yapılan  alışma sonucunda doymuş yağ asitleri içeriğini organik sütlerde %64,99-68,83 arasında ve ortalama olarak %66,91; konvansiyonel sütlerde %64,41-68,07 arasında ve ortalama %66,24; omega-6 yağ asitlerini organik sütlerde %2,32-2,98 arasında ve ortalama 2,65; konvansiyonel sütlerde %2,13-2,83 arasında ve ortalama %2,48 olduğunu ve aralarındaki farkın önemli olmadığını bulmuşlardır. Organik sütlerin ortalama çoklu doymamış yağ asitleri (%3,57) ve omega-3 yağ asitleri (%0,91) miktarının

konvansiyonel sütlerde belirlenen ortalama çoklu doymamış (%3,13) ve omega-3 (%0,11) yağ asitleri miktarından önemli ölçüde yüksek ve tekli doymamış yağ asitlerinin de (organik süt: %29,25, konvansiyonel süt: %30,76) düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca, konvansiyonel sütlerin  -tokoferol, A ve C vitamini içeriklerinin organik sütlerden düşük ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını tespit etmişlerdir.

Almanya'nın Stuttgart şehrinde yapılan çalışmada organik ve konvansiyonel sütlerin bazı temel parametreleri ve bazı yağ asitleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda organik sütlerin yağ içeriği %3,4, kurumadde %12,5; konvansiyonel sütlerin ise yağ içeriği %4,5 ve kurumaddesi %13,9 ve aralarındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Organik sütlerin linolenik (906 mg/100 g yağ), phytanik (314 mg/100 g yağ), pristanik (36,3 mg/100 g yağ) ve eikosapentaenoik (109 mg/100 g yağ) asit (EPA; C20:5) içerikleri konvansiyonel sütlerden (sirasıyla 403, 146, 25,9 ve 45,4 mg/100 g yağ)  nemli oranda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Schröder *et al.* 2011)

Stergiadis *et al.* (2011), İngiltere'nin kuzeydoğusunda yer alan dört farklı üretim yapan çiftliklerden topladıkları sütlerin yağ asitleri bileşimlerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre konvansiyonel sütlerin miristik,  -linolenik ve n-3 yağ asitleri ile n-3/n-6 oranı organik sütlerden daha düşük, n-6 oranının ise entansif üretim yapan çiftlik sütlerinde konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Entansif  retim yapan çiftlik sütlerinin miristik, VA, KLA9,  -linolenik ve n-3 yağ asitleri miktarının organik sütlerden önemli oranda daha düşük ve n-3/n-6 oranının ise daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Robotik sağım yapılan çiftliklerin sütlerinin ise konvansiyonel sütlerden daha yüksek laurik ve miristik asit, daha düşük KLA9 içeriğine sahip olduklarını ve bu farkların önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kuczyńska *et al.* (2011) tarafından yapılan çalışmada, iki farklı  rk (kahverengi İsviçre ve holştayn) ve iki farklı mevsimde (yaz ve kış) laktasyonun 45-100. gün arasındaki toplanan sütlerin yaę asitleri kompozisyonunu incelemişlerdir. Yaz mevsiminde toplanan sütlerin doymuş yaę asitlerinin miktarının (58,48-61,60 g/100 g yaę) kış

mevsiminde toplananlardan (69,12-69,14 g/100 g yağ) daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Tekli doymamış yağ asitlerin ve oleik asidin hiçbir etkenden etkilenmediğini belirlemişlerdir. KLA9 (*cis*-9, *trans*-11), KLA10 (*trans*-10, *cis*-12), linolenik asit ve çoklu doymamış yağ asitlerinin yaz mevsiminde kış mevsiminde göre önemli orada daha yüksek olduğu, bunun yanında EPA, dokosahekzaenoik asit (DHA; C22:6) ve dokosapentaenoik asit (DPA; C22:5) oranlarını ise önemi derece düşük olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan bu parametrelerin hayvan ırklarından etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Matt *et al.* (2011b), yaptıkları çalışmada Estonya’da bulunan konvansiyonel ve organik üretim yapan çiftliklerin sütlerini KLA, omega-3 ve omega-6 yağ asitleri bakımından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda konvansiyonel sütlerin KLA ve omega-3 yağ asitleri miktarının organik sütlerden daha düşük; omega-6 yağ asitleri miktarının ise daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca omega-6/omega-3 oranının ise tüm yıl boyunca konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Polonya’da yapılan bir başka çalışmada organik çiftlikleri yüksek ve düşük düzeyde üretim yapan çiftlikler olmak üzere ikiye ayrılmış ve iki farklı mevsimde süt örnekleri toplanarak örnekler bazı parametreler bakımından karşılaştırılmıştır. Yüksek düzeyde üretimin olduğu çiftliklerin daha yüksek yağ, protein, doymamış yağ asitleri ve vitamin D₃, daha düşük KLA, çoklu doymamış yağ asitleri ile A ve E vitaminlerine sahip olduğu ve β -karotenin etkilenmediği belirlenmiştir. Diğer taraftan yaz ve kış mevsimindeki yağ (kış:43,0, yaz: 40,0 g/kg), KLA (kış:0,69, yaz:1,44 g /100 g yağ), doymuş yağ asitleri (kış: 65,3, yaz: 60,0 g/100 g yağ), çoklu doymamış yağ asitleri (kış: 3,73, yaz: 5,08 g/100 g yağ), β -karoten (kış: 418,0, yaz: 640,0 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$), A vitamini (kış: 522,9, yaz:1116,1 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$), E vitamini (kış: 1 226,0, yaz: 3 104,3 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$) ve vitamin D₃ (kış: 0,33, yaz: 0,47 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$) oranları arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (Sakowski *et al.* 2012).

Polonya’da yapılan araştırmada konvansiyonel ve organik çiftliklerde geç otlatılmaya ve ahırda erken beslemeye göre beslenen hayvanların sütleri karşılaştırılmıştır. Geç otlatılma döneminde toplanan organik sütlerin protein (30,3 g/kg), kazein (24,6 g/kg), yağ (44,6 g/kg) ve pH (6,75) değerleri konvansiyonel sütlerden daha düşük, SHS (206 000 hücre/mL) ve laktoz (45,1 g/kg) değerleri daha yüksek bulunmuştur. Bu farklardan SHS, protein ve yağ oranları arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Erken besiye alma döneminde ise SHS’leri organik sütlerde 97 000, konvansiyonel sütlerde 119 000 hücre/mL, protein organik sütlerde 33,9, konvansiyonellerde 33,2 g/kg, kazein miktarı sırasıyla 26,4 ve 25,4 g/kg, laktoz miktarı 44,9 ve 46 g/kg, yağ 46,7 ve 48,4 g/kg, pH 6,76 ve 6,78 olarak tespit etmişler ve SHS, laktoz ve yağ miktarları arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Geç besiye alma döneminde organik sütlerin β -laktoglobulin (4,12 g/L) ve laktoferrin (334,99 mg/L) oranlarının önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erken besiye alma döneminde de konvansiyonel sütlerin laktoferrin (215,49 mg/L) ve lizozim (16,64 μ g/L) miktarlarının önemli oranda daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Kuczyńska *et al.* 2012).

Mogensen *et al.* (2012) tarafından yapılan araştırmada farklı yem konsantrasyonlarıyla beslenen 5 farklı organik çiftlikten toplanan sütlerin bazı parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda protein miktarını %3,07 ile 3,39 aralığında ve ortalamasının da %3,24, yağ oranını %3,77 ile 4,30 aralığında ve ortalama %4,04 ve SHS’ni en düşük 191 000, en yüksek 358 000 ve ortalama değerinde 292 000 hücre/mL olduğu belirlenmiştir. α -tokoferol düzeyinin en yüksek 1,08, en düşük 0,51 ve ortalama değerinde 0,82 μ g/mL, β -karoten miktarının ise en düşük 0,15, en yüksek 0,17 ve ortalama miktarının da 0,17 μ g/L olduğu ortaya konulmuştur. Diğer taraftan hayvan yemleri ile sütlerde tespit edilen vitamin düzeyleri arasında pozitif bir kolerasyonun olduğu bildirilmiştir.

Larsen *et al.* (2012), yaptıkları çalışmada organik üretim yapılan bir çiftlikteki hayvanları hindiba, beyaz, kırmızı ve kaba yonca olmak üzere dört farklı yemle beslemişler ve sütlerin yağ asitleri kompozisyonu, yağ, protein, üre, α -tokoferol ve karotenoid içeriklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda en yüksek yağ içeriği 38,9

g/kg ile hindiba ile beslenen hayvanların sütlerinde, en yüksek protein ise 33,0 g/kg ile beyaz yonca ile beslenen hayvanların sütlerinde belirlemişler ve hayvan yemlerinin yağ ve protein üzerinde etkili olmadığını bulmuşlardır. Üre içeriği ise en yüksek 5,45 mmol/L ile kırmızı yonca ile beslenmiş hayvan sütlerinde, en düşük ise 2,78 mmol/L ile hindiba ile beslenen hayvan sütlerinde belirlemişler ve aralarındaki farkın önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. En yüksek α - tokoferol içeriğini 23,5 mg/kg ile kırmızı yonca ile beslenen hayvanların sütlerinde, en yüksek lutein miktarını 0,57 mg/kg ve β -karoten miktarını 5,84 mg/kg ile kaba yonca ile beslenenlerin sütlerinde tespit etmişlerdir. Sadece α - tokoferoller arasındaki farkın önemli olduğunu belirlemişlerdir. Yağ asitleri VA ve KLA bakımında önemli bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. Linoleik asit içeriğini en yüksek de 22 g/kg ile kırmızı yonca beslenen hayvanların sütlerinde ve linolenik asit içeriğini de en yüksek 14 g/kg olarak beyaz yonca ile beslenen hayvanların sütlerinde belirlemişlerdir.

Alapala-Demirhan (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, Aydın ilindeki konvansiyonel ve organik olarak üretilen çiftlik sütlerinin bazı parametrelerini incelemiştir. Araştırma sonucunda organik sütlerin kurumadde miktarı %12,38, yağ %3,28, protein %3,14, laktoz %5,28, SHS 352 382 hücre/mL, demir 1,25 mg/kg, magnezyum 236,67 mg/kg ve aflatoksin M₁ 0,0638 ppb olarak tespit etmiştir. Konvansiyonel sütlerin ise kurumadde içeriğini %12,52, yağı %3,31, proteini %3,21, laktozu %4,91, SHS'yi 316 413 hücre/mL, demiri 1,26 mg/kg, magnezyumu 227,58 mg/kg ve aflatoksin M₁'i 0,1833 ppb olarak bulmuştur. Bu parametreler bakımından konvansiyonel ve organik sütler arasındaki farkın önemli olmadığını ve hiçbir örneğin kurşun içermediğini belirlemiştir.

Florence *et al.* (2012a), Brezilya'nın farklı yerlerindeki marketlerden toplanan UHT konvansiyonel ve organik sütlerin ve bu sütlerden yoğurt (*S. thermophilus* TA040 ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* LB340) ve probiyotik yoğurt kültürü (*Bifidobacterium lactis* HN019) ile üretilen yoğurtların bazı özellikleri karşılaştırılmıştır. UHT konvansiyonel ve organik sütlerin kurumadde oranı %11,7, yağ %3 ve laktik asit miktarı %0,15 ve değerleri benzer bulmuşlardır. Diğer taraftan

konvansiyonel sütlerin protein (%2,8) ve laktoz (%4,9) değerlerinin önemli ölçüde organik sütlerden (%2,4 ve %4,7) daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Doymuş ve tekli doymamış yağ asitleri miktarının konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Çoklu doymamış yağ asitleri içeriğinin konvansiyonel sütlerden 1,3 kat, KLA 1,4 kat ve α -linoleik asit 1,6 daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. *B. lactis* HN019 kullanılarak üretilen organik fermente süt ürünlerinin asitleştirme oranının konvansiyonellerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. *S. thermophilus* ve *B. lactis* HN019 sayıları bakımından fark bulunmazken, *L. bulgaricus* LB340 sayıları organik sütlerde (8,1 log kob/mL) konvansiyonel sütlerden (7,8 log kob/mL) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Brezilya’da yapılan diğer bir çalışmada marketlerden alınan organik ve konvansiyonel sütlere *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12, BL04, B94 ve HN019 probiyotik kültürlerinin ilavesi ile üretilen fermente sütlerin bazı özelikleri incelenmiştir. *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BL04 sayısı organik sütlerde konvansiyonel sütlerden daha düşük, *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 sayısı ise daha yüksek belirlenmiştir. Doymuş yağ asitleri miktarı konvansiyonel sütlerde ve fermente süt örneklerinde organiklerden daha yüksek, tekli doymamış yağ asitleri ise daha düşük olduğu ve bu farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin ve fermente süt rneklerinin KLA, VA ve α -linoleik asit içeriklerinin organik sütlerden önemli oranda daha düşük olduğu bulunmuştur. Çoklu doymamış yağ asitleri bakımından başlangıç sütlerinde önemli bir farkın olmadığı, oleik asidin ise organik sütlerde önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan asidifikasyonun da kullanılan süt çeşidinden önemli ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir. *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BL04 ise konvansiyonel sütlerde çok daha yavaş bir asidifikasyon, *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* HN019 ve *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 bakterilerinin organik sütlerde daha yavaş asidifikasyon, bunun yanında *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* B94’n asidifikasyonunun ise organik ve konvansiyonel sütlerde benzer olduğunu bildirmişlerdir (Florence *et al.* 2012b).

Che *et al.* (2013) tarafından yapılan çalışmada, biyoaktif bir bileşik olan ve bitkilerdeki fitol zincirinden türeyen fitanik asidin beslenmeyle ilgisini belirlemek amacıyla mayıs ve eylül aylarında organik sütlerde fitanik asit içeriğini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda eylül ayında alınan sütlerin fitanik asit içeriğinin (1,21 mg/g yağ) mayıs ayında toplanan sütlerden (0,96 mg/g yağ) önemli ölçüde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar fitanik asit içeriğinin hayvanların yeşil otla beslenmesine bağlı olmadığını, diğer taraftan yonca ile beslemenin etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

ABD’de yapılan bir çalışmada, New York, Oregon ve Wisconsin eyaletlerinden toplanan organik ve konvansiyonel (otlatılan ve otlatılmayan) sütlerin SHS ve bazı mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda SHS ortalama sayıları organik sütlerde 195 000 hücre/mL, otlatılmayan konvansiyonel çiftlik sütlerinde 182 000 hücre/mL, otlatılan çiftlik sütlerinde ise 166 000 hücre/mL olduğu tespit edilmiştir. Organik sütlerde yağ %4,02 ve protein %3,12; otlatılmayan konvansiyonel çiftlik sütlerinde sırasıyla %3,91 ve %3,13; otlatılan konvansiyonel çiftlik sütlerinde ise %3,87, %3,19 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan, organik sütlerin koliform sayısı 4 kob/mL, *E. coli* 19 kob/mL, *L. monocytogenes* (+) %1, *S. aureus* (+) %62, *S. agalactiae* (+) %3; otlatılmayan konvansiyonel çiftlik sütlerinde sırasıyla 11 kob/mL, 28 kob/mL, %3, %42 ve %2; otlatılan konvansiyonel çiftlik sütlerinde ise 12 kob/mL, 28 kob/mL, %0, %43 ve %0 olduğu tespit edilmiştir (Cicconi-Hogan *et al.* 2013a).

Adler *et al.* (2013) yaptıkları çalışmada Norveç’te bulunan organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütleri karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda yağ (organik sütte: 40,3 ve konvansiyonel sütte: 40,7 g/kg), protein (sırasıyla 33,85 ve 33,80 g/kg), laktoz (sırasıyla 46,8 ve 46,75 g/kg) ve serbest yağ asitleri (sırasıyla 0,50 ve 0,55 mEq/L) miktarları bakımından önemli bir farkın olmadığını, üre içeriğinin ise önemli oranda organik sütlerde (4,0 mmol/L) konvansiyonel sütlerden (5,5 mmol/L) daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Toplam doymuş yağ asitleri (691,1 g/kg), çoklu doymamış (39,3 g/kg) ve n-3 (10,6 g/kg) yağ asitleri içeriğinin organik sütlerde konvansiyonel sütlerden daha yüksek (sırasıyla 669,1, 37,1 ve 7,9 g/kg) olduğunu

belirlemişlerdir. Organik sütlerin tekli doymamış (270,1 g/kg) ve n-6 (21,3 g/kg) yağ asitleri ile n-6/n-3 oranını (2,1), konvansiyonel sütlerden (sırasıyla 293,8, 22,5 g/kg ve 3,0) daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Organik sütlerde α -tokoferol 0,77 mg/kg, β -karoten 0,18 mg/kg, retinol miktarları 0,46 mg/kg, duyusal kalite puanını 4,89, konvansiyonel sütlerdeki miktarlarını ise sırasıyla 0,80, 0,20, 0,44 mg/kg ve 4,92 olarak ve farkların önemsiz olduğunu bulmuşlardır. Selenyum miktarının ise organik sütlerde (16,5 μ g/kg) konvansiyonel sütlerden (14,2 μ g/kg) önemli oranda yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mullen *et al.* (2013), Kuzey Carolina’da yapılan bir araştırmada organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütlerin bazı özellikleri incelemişlerdir. Elde edilen bulgularda konvansiyonel sütlerde SHS 180 000-390 000 hücre/mL, yağ %3,5-4,7, protein %2,9-3,1 aralığında, organik sütlerde ise SHS 83 000-500 000 hücre/mL, yağ %3,3-4,6 ve proteinin %2,9-3,7 aralığında ve SHS’ler arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. *S.aureus* (konvansiyonel sütte %4,1 ve organik sütte %4,7), *Streptococcus* spp. (konvansiyonel sütte %2,2 ve organik sütte %2,9) ve *Corynebacterium* spp.’nin (konvansiyonel sütte %2,8 ve organik sütte %6,6) bulunma sıklığı bakımından önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Gutiérrez *et al.* (2013) tarafından yapılan araştırmada, Tizayuca, Hidalgo, Mexico’da bulunan konvansiyonel çiftliklerden ve Tuxpan, Veracruz, Mexico’da bulunan organik çiftliklerdeki süt örneklerini bazı parametreler açısından karşılaştırmışlardır. Konvansiyonel sütlerin pH’sı 6,6-6,9, asitliği %1,6-1,9, yağ %2,62-4,3, protein %3,03-3,33, laktoz %4,63-5,03, kurumadde %11,19-13,2, kazeinin %1,71-2,39 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu değerlerin organik sütlerde pH’sı 6,4-6,9, asitliği %1,3-2,0, yağ %2,76-5,48, protein %3,11-3,72, laktoz %4,47-5,15, kurumadde %11,51-13,85 ve kazeinin %2,34-2,74 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Konvansiyonel sütlerin aflatoxin M₁ miktarının (0,93 μ g/kg) organik sütlerden (1,78 μ g/kg) daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Konvansiyonel örneklerin %50’sinin, organik örneklerinde %54,55’inin Mexico’da izin verilen miktar olan 0,5 μ g/kg’ın üzerinde aflatoxin M₁ içerdiğini tespit etmişlerdir.

Delgadillo-Puga *et al.* (2014), Güneydoğu Mexico'da bulunan organik ve konvansiyonel çiftliklerden topladıkları sütlerin yağ asitleri bileşimini, yağ, protein, laktoz, özgül ağırlık, donma noktası ve SHS'lerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre organik sütlerin yağ %3,5-4,2, protein %3,3-3,6, laktoz %4,9-5,2, özgül ağırlığı 1,0279-1,0326 g/mL ve SHS'ni 156 000-309 000 hücre/mL arasında olduğunu belirlemişlerdir. Konvansiyonel sütlerde ise bu değerlerin sırasıyla %3,4-4,3, %3,3-3,6, %4,9-5,4, 1,0275-1,0329 g/mL ve 290 000-588 000 hücre/mL aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Somatik hücre sayısının organik sütlerde önemli oranda düşük olduğunu, diğer parametlerdeki farkın ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Doymamış yağ asitleri (%63,6) ve çoklu doymamış yağ asitlerinin (%4,55) konvansiyonel sütlerde organik sütlerden daha yüksek, tekli doymamış yağ asitlerinin ise (konvansiyonel sütte %31,7 ve organik sütte %34,3) daha düşük olduğunu bulmuşlardır. KLA (konvansiyonel sütte %1,1 ve organik sütte %1) ve n-6/n-3 oranı arasında önemli bir farkın olmadığı ve n-6 yağ asitlerinin ise konvansiyonel sütlerde organik sütlerden yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Kouřimská *et al.* (2014) tarafından yapılan çalışmada, organik ve konvansiyonel sütlerin yağ, protein, kazein, laktoz, yağsız kurumadde, TAMB ve koliform sayısı, SHS, donma noktası, üre ve serbest yağ asidi içeriklerini incelemişlerdir. Organik sütlerin yağ (4,03 g/100 g), serbest yağ asidi (0,89 mmol/100 g yağ), donma noktası (-0,526°C) ve TAMB sayısı (28 000 kob/mL) konvansiyonel sütlerden daha yüksek (sırasıyla 3,99 g/100 g, 0,58 mmol/100 g yağ, -0,529°C ve 19 000 kob/mL) ve bu farklardan TAMB ve donma noktası arasındaki farkın önemli olduğu, diğer farkların ise önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Konvansiyonel sütlerde protein 3,33 g/100 g, laktoz 4,84 g/100 g, yağsız kurumadde 8,74 g/100 g, kazein 2,66 g/100 g, üre 25,70 mg/100 g, SHS 230 000 hücre/mL ve koliform sayısını 48 000 kob/mL olarak tespit etmişlerdir. Organik sütlerde ise bu değerleri sırasıyla 3,28 g/100 g, 4,80 g/100 g, 8,66 g/100 g, 2,61 g/100 g, 18,79 mg/100 g, 218 000 hücre/mL, 45 000 kob/mL olarak belirlemişlerdir. Koliform bakteri sayısı hariç diğer değerlerin önemli oranda konvansiyonel sütlerde yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kusche *et al.* (2014), yaptıkları çalışmada organik ve konvansiyonel çiftlikleri düşük ve yüksek girdili olmak üzere ikiye ayırmışlar ve bu çiftliklerden topladıkları sütleri karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgulara örneklerin yağ ve laktoz içerikleri arasında önemli bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir. Protein oranı en yüksek 35,9 g/kg ile düşük girdili konvansiyonel çiftlik sütlerinde, en düşük de 32,2 g/kg ile yüksek girdili organik çiftlik sütlerinde, üre içeriğinin de en yüksek düşük girdili organik çiftlik sütlerinde (238 mg/kg), en düşük yüksek girdili organik çiftlik sütlerinde (179 mg/kg) ve aralarındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Organik sütlerin SHS'leri 173 000-184 000 hücre/mL, konvansiyonel sütlerin 191 000-210 000 hücre/mL olduğunu ve aralarındaki farkın önemli olmadığını belirlemişlerdir. Toplam kısa zincirli, doymuş ve tekli doymamış yağ asitleri ile retinol bakımından örnekler arasında önemli bir farkın olmadığını ortaya koymuşlardır. En yüksek çoklu doymamış (47,59 mg/g), omega-3 (16,64 mg/g), KLA (16,61 mg/g) yağ asitleri ile α - tokoferol (985 μ g/L) ve β -karoten (159 μ g/L) içeriklerini düşük girdili organik çiftlik sütlerinde bulmuşlardır. En düşük çoklu doymamış (32,22 mg/g), omega-3 (8,79 mg/g), KLA (7,37 mg/g) yağ asitleri ile α - tokoferol (658 μ g/L) ve β -karoten (99 μ g/L) içeriklerini yüksek girdili konvansiyonel çiftliklerde saptamışlar ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Organik süt

Materyal olarak kullanılan organik sütler Doğan Organik Ürünler San. ve Tic. A.Ş.'ne bağlı olan Gümüşhane, Erzincan ve Erzurum bölgesinde organik üretim yapan sözleşmeli çiftçilerden ve Doğan Organik Süt Sığırcılığı İşletmesi'nden toplanmıştır. Bu işletmeler Doğan Organik Ürünler San. ve Tic. A.Ş ile sözleşmeli olarak çalıştıklarından sözleşmeleri biten bazı üreticiler organik üretimden vazgeçerek konvansiyonel üretime dönmüştür. Çalışmada kullanılmak üzere numune için süt toplama dönemlerinde çiftlik sayılarında dalgalanmalar meydana gelmiştir. Başlangıç aşamasında 8 sözleşmeli çiftçi ve bir de Doğan Organik Süt Sığırcılığı İşletmesi olmak üzere 9 organik üretim yapan çiftlikten numune toplanmıştır. Bu çiftlikler ile numune toplama öncesinde yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Organik çiftliklerden numune toplamaya Gümüşhane ili Kelkit ilçe sınırları içinde bulunan 4 adet, Şiran'da bulunan 1 adet, Erzincan ili merkez köylerinde bulunan 2 adet, Kemah ilçe sınırlarında bulunan 1 adet ve Erzurum ili Aşkale ilçe sınırlarında bulunan 1 adet organik süt işletmesi olmak üzere toplam 9 organik çiftlik ile başlanmıştır. Daha sonra dönem içinde Erzurum, Erzincan ve Kelkit'te bulunan birer çiftlik, organik üretimden ayrılarak konvansiyonel üretime dönmüştür. Yine bu süreç içerisinde Kelkit'te bir çiftlik geçiş sürecini tamamladıktan sonra organik üretime katılmıştır. Süt toplanan her bir çiftlik tekerrür olarak kabul edilmiştir. Süt toplama periyodunca toplam 47 adet organik süt örneği toplanmıştır. Organik çiftlerde süt elde etmek için Holştayn ve Simental ırkı inekler kullanıldığı, fakat Holştayn ırkı ineklerin çoğunluğu oluşturduğu belirlenmiştir. Süt örneklerinin alındığı bazı organik çiftlikler Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Süt örneklerinin toplandığı organik çiftlikler

3.1.2. Konvansiyonel süt

Konvansiyonel üretim yapan çiftliklerin seçimi yapılırken mümkün olduğunca organik çiftliklerin bulunduğu bölgelerden olmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla Gümüşhane Damızlık Birliği ve Erzincan Damızlık Birliği'nden bilgiler alınmıştır. Gümüşhane ili Kelkit ilçesinde 3 işletme, Şiran ilçesinde 1, Köse ilçesi Salyazı beldesinde 3 ve Erzincan'da 2 adet konvansiyonel üretim yapan toplam 9 adet konvansiyonel işletme

belirlenmiştir. Bu çiftliklerden numune toplamadan önce çiftlik sahipleri ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Numune toplama döneminde çiftçiliği bırakanlar olduğundan dolayı numune toplanan çiftlik sayılarında dalgalanmalar meydana gelmiştir. Süt toplama periyodunca toplam 50 adet konvansiyonel süt örneği toplanmıştır. Konvnasiyonel çiftliklerde süt üretiminde genellikle Holştayn ırkı inekler, bunun yanın da kısmen Simental ırkı ve çok az da İsveçre Esmeri ırkı ineklerin kullanıldığı belirlenmiştir. Konvansiyonel çiftliklerden bazıları Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Süt örneklerinin toplandığı konvansiyonel çiftlikler

3.1.3. Süt numunelerinin toplanması ve laboratuvara ulaştırılması

Belirlenen işletmelerden Aralık 2013 ile Ekim 2014 tarihleri arasında ikişer ay aralıklarla 6 kez (Aralık, Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos ve Ekim ayları) organik ve konvansiyonel süt örnekleri toplanmıştır. Süt örnekleri sabah ve akşam sütlerinin karışımından alınmış ve örnekler steril cam kavanozlara ve idrar kaplarına konulmuştur. Konvansiyonel üretim yapan çiftliklerden soğutma tankı bulunmayan 2 adet çiftlikten süt numunesi güğümlerden kepçelerle karıştırıldıktan sonra, soğutma tankı bulunan çiftliklerde ise tanklardan süt örnekleri alınmıştır. Organik çiftliklerin ise tamamında soğutma tankları ve karıştırma sistemlerinin bulunmakta olup süt örnekleri bu tanklardan steril kavanoz ve idrar kaplarına alınmıştır. Toplanan sütler soğuk zinciri altında -18°C 'ye kadar soğutabilen araç buzdolabı ile (ICE PEAK) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt ve Süt ürünleri Araştırma Laboratuvarı-4'e getirilmiştir. Numune taşımada kullanılan araç buzdolabı ve numune almada kullanılan malzemeler Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Süt toplamada kullanılan malzemeler

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme düzeni

Araştırma, 2 farklı üretim sistemi (organik ve konvansiyonel) ve 6 farklı zaman (Aralık, Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos ve Ekim ayları) olmak üzere (2x6) faktöriyel düzenlemede Tam Şansa Bağlı Deneme Planına göre yürütülmüştür.

3.2.2. Süt örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Örneklere kurumadde (gravimetrik olarak, %), kül (%), yağ (Gerber yöntemiyle, %), protein (Kjeldahl yöntemiyle, %), pH, titrasyon asitliği (% laktik asit cinsinden) ve özgül ağırlık (laktodansimetre ile) tayinleri Metin (2008)'e göre yapılmıştır. Süt örneklerinin pH değerleri pH metre kullanılarak (birleşik elektrotlu Crison marka dijital pH-metre) belirlenmiştir (Savello *et al.* 1989).

3.2.2.a. Süt örneklerinin yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi

a. Yağ asitleri ekstraksiyonu

Bouatour *et al.* (2008) tarafından verilen metod modifiye edilerek uygulanmıştır. Sütlerin yağını ekstrakte etmek için önce 30 mL falkon tüplerine konulmuş ve 9000 xg'de 4°C'de 30 dk santrifüj edilmiştir. Luna *et al.* (2005) tarafından verilen metod modifiye edilerek kaymak tabakası ependorf tüplerine alındıktan sonra 17 000 xg'de 30 dk oda sıcaklığında santrifüjlenmiştir. Elde edilen ekstraktlar metil esterleştirmeye kadar -80°C'de saklanmıştır.

b. Yağ asidi metil esterlerinin (FAME) hazırlanması

Örneklerden saf olarak elde edilen yağlardan 50 mg tartılarak temiz tüplere aktarılmış ve üzerine 1,5 mL 2 M NaOH ilave edilmiştir. Sonra tüplere azot gazı doldurularak 1 saat süreyle 80°C sıcaklığa tabi tutulmuş, böylece sabunlaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemi takiben soğumaya bırakılmış olan örneklerin üzerine 2 mL BF₃ (Brontrifluoridemethanol %25'lik) ilave edilerek tüplere tekrar nitrojen doldurulmuş ve 80°C'de yarım saat daha bekletilmiştir. Sürenin bitmesinden sonra örnekler tekrar soğuyuncaya kadar bekletilmeye bırakılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 1 mL hekzan ilave edilip vortekslenildikten sonra 1 mL ultra saf su ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Daha sonra tüp içerisindeki hekzan tabakası alınarak sodyum sülfat içeren yeni tüplere aktarılıp 1 mL hekzan daha ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Tüm örnekler 6000 rpm'de 10 dk santrifüjlendikten sonra üstte kalan hekzan tabakası 2 mL'lik GC viyallerine aktarılıp viyallere nitrojen gazı doldurulmuştur (Metcalf and Schmitz 1961). Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra viyaller gaz kromatografisi (GC)'ne analizler için yerleştirilmiştir.

c. Yağ asidi analizleri

Süt örneklerinden elde edilen yağın yapı taşlarını oluşturan yağ asitlerine ayırtırmak için yağ asidi metil esterlerine ayrılmış ve (FAME) HP (Hewlet Packard) Agilent 6890N model gaz kromatografisi (GC) ile analiz edilmiştir (Şekil 3.4). Her bir yağ asidi retention time (RT, tekrarlama zamanı)'ları yağ asitleri karışım standartlarının (Supelco 37 component FAME mix, Cat No: 47885-U) RT'leri ile mukayese edilmiş ve yağ asitlerinin oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan GC cihazı

d. Yağ asidi analizlerinde uygulanan GC şartları

Cihaz: Agilent 6980 Mass Gaz Kromatografisi (GC/MS), Dedektör: FID, Kolon: DB-23 (60mx0,25mmx0,25µm), Dedektör sıcaklığı: 200°C, Kolon sıcaklığı: 165°C'de 15 dk bekletilir, dakikada 5°C artışla 200°C 47 dk bekletilir. Taşıyıcı gaz: Hidrojen (5psi), Oran: 1, Zaman sabiti: 200, Akış hızı: 1/50 (hidrojen/kuru hava), Hava basıncı: 350 mL/dk, Taşıyıcı gaz basıncı: 35 mL/dk.

3.2.2.b. Antioksidan kapasite tayini

a. DPPH (2,2- difenil -1-pikrilhidrazil) yöntemi ile antioksidan aktivite tayini

Sütlerin antioksidatif aktivite analizleri için öncelikle Zulueta *et al.* (2009) tarafından belirtildiği şekilde 1:500 seyreltik hazırlanmıştır. Daha sonra bu seyreltiklerde Apostolidis *et al.* (2007)'in bildirdiği yöntem de kullanılmıştır. Bu yöntemde göre, analizlerde serbest radikal olan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) kullanılarak 60

μM 'lık etanolik çözelti hazırlanmıştır. Bu etanolik DPPH çözeltisinden farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış, her örneğe 3 mL ilave edilmiş ve 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. Daha sonra, spektrofotometrede 517 nm'de artan örnek konsantrasyonuna karşılık azalan absorbans değerleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerden; % inhibisyon değerleri 250 μL örnek çözeltisine göre ve EC_{50} değeri olarak ifade edilen DPPH radikalinin başlangıç absorbansını %50 indirmek için gerekli olan süt miktarı lineer regrasyonu ile hesaplanmıştır. Sütlerin antioksidan aktiviteleri;

$$\text{DPPH radikali inhibitör aktivite (\%)} = \left[\frac{\text{Kontrol absorbansı} - \text{Örnek absorbansı}}{\text{Kontrol absorbansı}} \right] \times 100$$

formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.2.c. Toplam fenolik madde tayini

Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntem ile belirlenmiştir. Ekstraktan 1 mL alınarak üzerine 46 mL damıtık su ve 1 mL FCR (Folin-Ciocalteu Reagent) ilave edilerek ve karıştırılmıştır. Bu karışım 3 dk bekletildikten sonra 3 mL %2'lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) eklenmiştir (Gulcin *et al.* 2002). Daha sonra bir kısmına 10 mg/mL PVPP (polivinilpolipirrolidon) eklenmiş ve tüm örnekler 3 saat çalkalayıcıda karıştırılmıştır. Karıştırmadan sonra PVPP eklenen örnekler önce filtre kağıdı ile (Whatman no. 1) süzölmüş ve 30 dk 4°C'de 5 900 g'de santrifüjlenmiştir. Bu süre sonunda PVPP eklenen ve eklenmeyen örneklerin spektrofotometrede 760 nm dalga boyunda köre karşı absorbans ölçülmüştür. PVPP eklenen örneklerin absorbans değerinden PVPP eklenmeyen örneklerin absorbans değerleri çıkartılmıştır (Han *et al.* 2011). Toplam fenolik maddeyi tespitite standart madde olarak gallik asit kullanılmış ve sonuçlar gallik asit eşdeğeri ($\mu\text{g GAE}/\mu\text{L}$ örnek) olarak verilmiştir (Gulcin *et al.* 2002).

3.2.2.d. Antibiyotik kalıntı tayini

Süt örneklerinde antibiyotik kalıntısı Charm MRLBL3 test kiti kullanılarak belirlenmiştir. Kalitatif bir test kiti olan bu kitler MRL standartlarında Betalaktam kalıntı tespiti yapabilmektedirler. Bu işlem için bir miktar süt inkübatörde 55°C’de 3 dakika inkübe edilmiştir. Daha sonra Rosa Reader okuyucuda sonuç kalitatif olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Antibiyotik kalıntı tayininde kullanılan Rosa Reader (solda) ve inkübatör (sağda)

3.2.3. Süt örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler

Mikrobiyolojik analizler için steril kavanozlara alınan olan süt örneklerinden steril şartlarda 1 mL alınmış ve içerisinde 9 mL steril fizyolojik tuzlu su (%0,85 NaCl) bulunan tüplere aktarılmıştır.

3.2.3.a. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı (TAMB)

Süt örneklerinde TAMB sayımı için, Plate Count Agar (PCA) besiyeri kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan çift petri plağına yayma yöntemi ile ekim yapıldıktan sonra $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiş ve koloni içeren petriler sayılmıştır (Messer *et al.* 1985).

3.2.3.b. Koliform grubu bakteri sayımı

Toplanan süt örneklerindeki koliform grubu bakteri tespiti için Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmıştır. Belirlenen dilüsyonlardan çift petri plağına göre ekim yapmak için 1 mL dilüsyonlardan ilave edilmiş, üzerine VRBA'nın sıcaklığı yaklaşık 45°C 'ye düşürüldükten sonra 13-15 mL ilave edilerek ters çevrilmiş ve $35\pm2^{\circ}\text{C}$ 'de yaklaşık 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra koloni çapı 0,5 mm'den daha büyük koloniler sayılmıştır (Speck 1976).

3.2.3.c. *Staphylococcus aureus* sayımı (*S. aureus*)

Önceden hazırlanmış Baird-Parker Agar'a uygun dilüsyonlardan 0,1 mL ilave edilerek steril drigalski spatülü yardımı ile yüzeye yayılmıştır. Ekimi tamamlanan petriler 37°C 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Koloni gelişimi gözlenmediği takdirde inkübasyona 24 saat daha devam edilmiş ve inkübasyon sonunda tipik *S. aureus* kolonilerine (1–1,5 mm çaplı, konveks, siyah, parlak, çevresinde 2–5 mm çapa kadar genişleyebilen opak zonlu) koagülaz testi yapılmıştır (Pichhardt 2004).

a. Koagülaz Testi

Bu test özellikle koagülaz (+) *S. aureus*'un belirlemesi amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla şüpheli koloniler Brain Heart Infusion (BHI) Broth'a alınıp 37°C 'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon ardından besi yerinde gelişmiş olan bakteri

süspansiyonundan 0,1 mL örnek 0,3 mL EDTA'lı tavşan kanı plazması içeren tüplere steril kabin şartlarında koyulmuştur. Vorteks'te homojenize edilen tüpler 37°C'de 6-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyonun sonunda koagülasyonun olduğu tüpler pozitif olarak değerlendirilmiştir (Pichhardt 2004).

3.2.3.d. Maya ve küf sayımı

Maya ve Küf sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck) kullanılmıştır. Otoklavda steril edilen PDA'ya daha sonra %10'luk steril tartarik asit ile pH'sı $3,5 \pm 0,1$ 'e ayarlanmış ve petrilere dökme plak yöntemi ile ekim yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 25°C'de 5-7 gün inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonunda koloniler sayılarak maya ve küf sayısı belirlenmiştir (Koburger and Marth 1984).

3.2.3.e. Somatik hücre sayısı (SHS)

Süt örneklerinde somatik hücre sayısı, DeLaval dijital ölçüm cihazı kullanılarak belirlenmiştir. İlk olarak DeLaval Cassette kitlerine 1 mL süt örneği alınmış ve kitler hiç bekletilmeden direkt DeLaval somatik hücre sayım cihazına yerleştirilerek somatik hücre sayısı tespit edilmiştir. DeLaval somatik hücre sayım cihazı Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan DeLaval somatik hücre sayım cihazı

3.2.4. İstatistik analizler

Araştırma, 2 üretim sistemi (konvansiyonel ve organik) x 6 farklı zaman (Aralık, Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos ve Ekim ayları) x 9 tekerrürlü olarak (numune toplanan 9 konvansiyonel ve 9 organik çiftlik) yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen veriler varyans analizine ve t-testine tabi tutulmuş ve önemli çıkan farklılıklara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler, SPSS version 17.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Kimyasal Analizler

4.1.1. Kurumadde oranı (%)

Sütten su ve gaz uzaklaştırıldıktan sonra geriye kalan kısım kurumadde olarak isimlendirilmektedir. Bu kurumaddeyi protein, yağ, karbonhidrat, mineral maddeler, vitaminler ve enzimler oluşturmaktadır (Bylund 1995; Metin 2009). Konvansiyonel ve organik çiftliklerden toplanan süt örneklerine ait kurumadde oranları toplu halde Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kurumadde oranları (%)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	11,03	12,64	13,61	10,70	11,55	12,95
K2	12,25	11,79	11,69	11,21	-	-
K3	10,44	12,26	11,65	13,81	11,59	11,31
K4	12,49	11,60	12,08	11,46	13,97	11,53
K5	11,85	11,88	12,36	11,96	11,54	12,12
K6	12,36	10,82	11,90	11,45	11,84	12,61
K7	12,20	12,87	12,24	12,12	-	-
K8	12,55	13,25	13,10	11,80	13,35	12,94
K9	11,75	11,47	11,95	11,48	11,88	11,99
O1	12,37	11,96	11,67	11,45	11,08	11,65
O2	12,68	13,61	-	11,41	11,59	12,20
O3	12,02	11,76	11,56	11,20	-	-
O4	12,96	12,49	12,23	12,25	12,56	12,70
O5	11,70	11,41	11,29	12,02	11,41	11,50
O6	12,43	11,92	11,87	11,45	11,60	11,53
O7	12,87	12,20	11,51	11,49	11,07	11,54
O8	12,59	11,78	11,57	12,36	11,76	12,35
O9	13,42	12,49	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin kurumadde oranlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Buna göre kurumadde üzerine üretim modeli ve süt toplama periyodunun

etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan, üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonunun ise kurumadde oranlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) etkilediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,470	1,076	0,303
Süt toplama periyodu (B)	5	0,488	1,122	0,355
AxB	5	1,058	2,402	0,044*
Hata	86	0,430		
Genel	98			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen kurumadde oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.3'te verilmiştir. Süt örneklerine ait en düşük kurumadde oranı (%11,58) Ağustos ayında ve en yüksek oran (%12,56) ise Aralık ayında organik sütlerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kurumadde oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	11,88±0,72 ^{a,A}	12,56±0,51 ^{c,B}
Şubat	12,06±0,76 ^{a,A}	12,18±0,64 ^{bc,A}
Nisan	12,29±0,66 ^{a,A}	11,67±0,30 ^{ab,B}
Haziran	11,78±0,87 ^{a,A}	11,70±0,44 ^{ab,A}
Ağustos	12,25±0,99 ^{a,A}	11,58±0,51 ^{a,A}
Ekim	12,21±0,65 ^{a,A}	11,92±0,49 ^{ab,A}
Ortalama	12,06±0,76 ^A	11,97±0,59 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

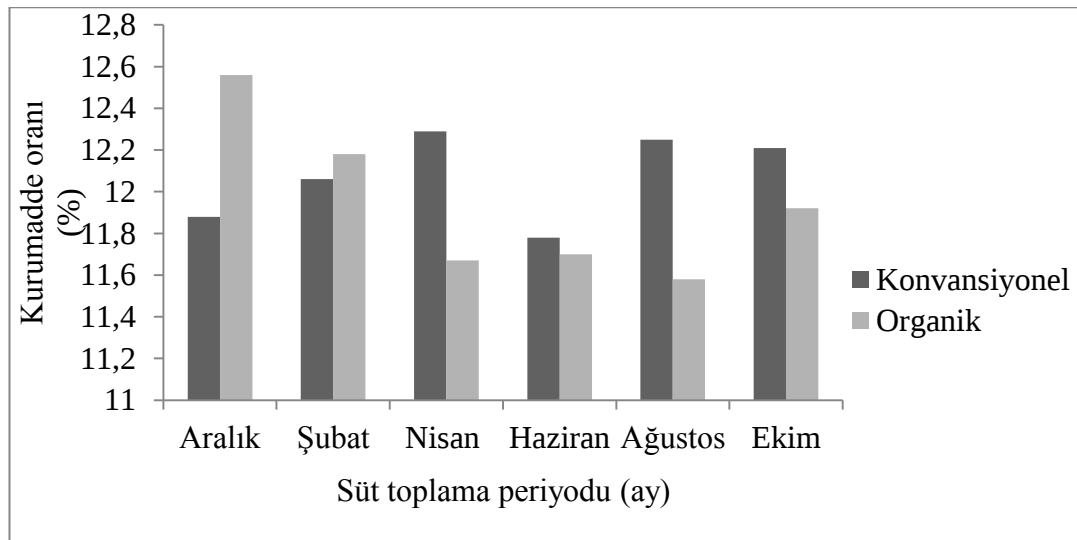
^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, yıl boyunca kurumadde oranlarının organik ve konvansiyonel sütlerde düzensiz bir değişim gösterdiği, ancak bu değişimler konvansiyonel sütlerde önemli bir farklılığa neden olmazken, organik sütlerde görülen değişimlerin istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Aralık ayında

konvansiyonel sütlerin en düşük (%11,88), organik sütlerin ise en yüksek (%12,56) kurumadde oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Aralık ayında organik sütlerin, Nisan ayında ise konvansiyonel sütlerin kurumadde oranının önemli ($p<0,05$) düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte konvansiyonel sütlerin kurumadde oranları ortalamasının organik sütlerden daha yüksek olduğu, fakat aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir.

Olivo *et al.* (2005), konvansiyonel ve organik sütlerin kurumadde oranlarını sırasıyla %11,40 ve %11,50, Fanti *et al.* (2008) ise sırasıyla %11,32-11,75 ve %11,28-12,12 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim bulduğumuz sonuçlardan düşük olup uyum sağlamamaktadır. Aynı zamanda çalışmada bulduğumuz kurumadde oranları, Alapala-Demirhan (2012)'ın konvansiyonel (%12,52) ve organik sütlerde (%12,38) bulduğu değerlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi'ne göre çiğ sütlerin yağsız kurumadde oranının %8,5 olması istenmektedir (Anonim 2000). Buna göre, yağsız kurumadde oranlarının konvansiyonel sütlerde Aralık, Ağustos ve Ekim aylarında, organik sütlerde ise Aralık ve Ekim aylarında tebliğe uygun olduğu tespit edilmiştir.

Süt örneklerinin kurumadde oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonu Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Süt örneklerinin kurumadde oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, organik sütlerde süt toplama zamanına bağlı olarak kurumadde oranlarının Aralık ayında en yüksek orana ulaştığı, Şubat, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında düştüğü ve Ekim ayında ise tekrar yükseldiği ortaya konulmuştur. Konvansiyonel sütlerde ise kurumadde oranları Aralık, Şubat ve Nisan aylarında yükselmiş, bununla birlikte Haziran ayında düşmüş ve Ağustos ayında ise tekrar yükselmiştir. Sütün kurumadde oranı sütün elde edildiği hayvanın ırkı, yaşı, laktasyon dönemi, mevsim, sağım zamanı ve şekli, hayvanın psikolojik ve sağlık durumu, sıcaklık ve beslenme şartları gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Metin 2001; Alapala-Demirhan 2012).

Organik hayvancılıkta yemlerin depolanma süresi kısa olduğundan hayvan beslemede daha çok ot, yonca vb. ürünler kullanılırken, konvansiyonel üretimde kesif yem kullanılmakta ve süt üretimini arttırmak için yüksek enerji içeriğine sahip katkı yemler kullanılabilmektedir (Ayyıldız ve Tosun 2012). Bununla birlikte organik üretimde ise hayvan beslemede kullanılacak yemin en az %60’nın kaba yem olarak kabul edilen uzun süre bekletilmemiş kuru ot ve silajdan oluşması gerekmektedir. Konvansiyonel üretimde hayvan beslemede zorla besleme yapılırken organik üretimde zorla besleme bulunmamaktadır (Hanoğlu 2013). Ayrıca organik üretimde hayvanların gebe kalmaları da tamamen doğal yolla olmakta hayvanların istenen zamanlarda gebe kalması için kızgınlılaştırıcılar kullanılmamaktadır (Bayram vd 2013). Bu durum organik hayvancılıkta yıl boyunca doğumların olmasına neden olurken, konvansiyonel hayvancılıkta kızgınlılaştırıcı hormonlar kullanılarak yılın sadece belli dönemlerinde doğumların olması sağlanmaktadır. Tüm bu nedenler sütlerin kurumadde oranlarında meydana gelen değişimlerin sebebi olarak açıklanabilir.

4.1.2. Yağ oranı (%)

Sütün bileşiminde bulunan ve en önemli bileşenlerden bir tanesi de süt yağıdır (Yerlikaya ve Karagözlü 2008; Metin 2009). Süt yağı iyi bir enerji kaynağı olmasının yanında elzem yağ asitleri ve yağda eriyen vitaminleri (A, D, E ve K vitaminleri) içermekte ve sütün lezzetini, tadını, görünümünü ve raf ömrünü etkilemektedir (Ünal ve

Besler 2006). Süt yağı diğer yağlardan farklı olarak özel olarak yavrunun beslenmesi, korunması ve gelişmesi için meme bezlerinden sentezlenmektedir (Metin 2009). Süt örneklerine ait yağ oranları toplu olarak Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin yağ oranları (%)

Üretim moeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	2,40	4,05	4,85	3,35	3,30	3,90
K2	3,75	3,95	3,65	3,35	-	-
K3	2,40	4,50	3,50	5,65	3,40	2,65
K4	3,45	3,35	3,80	3,45	3,30	4,25
K5	3,30	4,50	3,80	3,50	3,35	3,65
K6	3,65	3,70	3,65	3,45	3,40	3,70
K7	2,75	4,30	4,15	3,75	-	-
K8	3,40	4,70	4,50	3,45	4,75	4,30
K9	2,70	3,65	3,50	3,00	3,55	3,15
O1	3,55	3,70	3,55	3,55	3,05	3,45
O2	3,95	4,55	-	3,20	3,25	3,40
O3	3,40	3,40	3,55	3,20	-	-
O4	3,95	4,35	3,90	3,70	3,65	3,85
O5	3,35	3,25	3,30	3,00	3,20	3,15
O6	3,50	3,30	3,25	3,20	3,30	3,00
O7	3,80	3,60	3,60	3,70	2,75	3,10
O8	3,65	3,35	3,20	3,45	3,35	3,45
O9	4,00	4,65	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5'in incelenmesinden anlaşılabacağı üzere, yağ oranlarına süt toplama periyodunun etkisi istatistiksel olarak $p < 0,01$ düzeyinde, üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu ise $p < 0,05$ düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, üretim modelinin yağ oranlarını etkilemediği belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Çizelge 4.5. Konvansiyonel ve organik süt örnekleri yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,805	3,596	0,061
Süt toplama periyodu (B)	5	0,763	3,409	0,007**
AxB	5	0,652	2,910	0,018*
Hata	85	0,224		
Genel	97			

*p<0,05 **p<0,01 düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Organik ve konvansiyonel süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen yağ oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Süt örneklerinin yağ oranlarının %3,09-4,08 arasında değiştiği belirlenmiştir. Organik sütlerde en yüksek yağ oranı Şubat ayında (%3,79), en düşük yağ oranı Ağustos ayında (%3,22) belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerde ise en yüksek yağ oranı Şubat ayında (%4,08), en düşük yağ oranı da Aralık ayında (%3,09) bulunmuştur. Konvansiyonel ve organik sütlerin yağ oranlarının süt toplama periyodunca düzensiz bir artış ve azalış gösterdiği belirlenmiştir. Yağ miktarının genel ortalamasının da konvansiyonel sütlerde (%3,67) organik sütlerden (%3,50) yüksek olduğu saptanmıştır.

Benzer şekilde Jahreis *et al.* (1996) da organik sütlerin yağ oranını (%3,64) konvansiyonel sütlerden daha düşük (%4,33-4,52) olduğunu belirlemişlerdir. Man *et al.* (2004) ise organik sütlerin yağ oranlarını %3,52-3,97 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Alapala-Demirhan (2012), konvansiyonel sütlerin yağ oranını %3,31, organik sütlerin ise %3,28 olarak bulmuştur. Beykaya (2010), yaptığı çalışmada Sivas ilindeki sütlerin yağ oranlarının %1,7-7,6 arasında ve ortalama %4,58 olduğunu tespit etmiştir. Sezgin ve Bektaş (1988), Trabzon’daki sokak sütlerinin yağ oranlarının %2,9-3,7 arasında, Sezgin ve Koçak (1982) ise Ankara sokak sütlerinde %2,3-4,2 arasında olduğunu bulmuşlardır. Konvansiyonel sütlerin yağ oranları Aralık ayı dışındaki diğer aylarda Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme sütleri Tebliği’nde (Anonim 2000) belirtilen inek sütünde istenen en az yağ oranından (%3,5) yüksek olduğu belirlenmiştir. Organik sütlerin yağ oranlarının ise sadece Aralık, Şubat

aylarında ve ortalamasının tebliğde belirtilen yağ oranından yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Konvansiyonel ve organik süt örneklerine belirlenen ortalama yağ oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	3,09±0,53 ^{a,A}	3,68±0,25 ^{bc,B}
Şubat	4,08±0,46 ^{b,A}	3,79±0,56 ^{c,A}
Nisan	3,93±0,47 ^{b,A}	3,48±0,25 ^{abc,B}
Haziran	3,66±0,77 ^{ab,A}	3,38±0,26 ^{ab,A}
Ağustos	3,58±0,52 ^{ab,A}	3,22±0,28 ^{ab,A}
Ekim	3,66±0,59 ^{ab,A}	3,34±0,29 ^{ab,A}
Ortalama	3,67±0,63 ^A	3,50±0,38 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

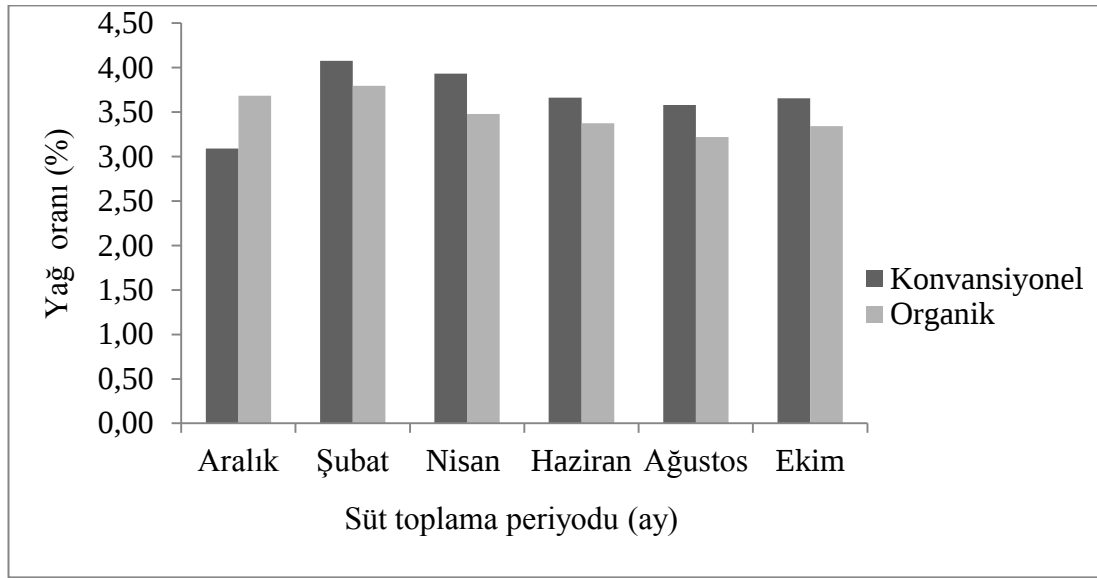
^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.6’da görüldüğü üzere, konvansiyonel sütlerin yağ oranı Aralık ayında önemli oranda organik sütlerden daha düşük iken Nisan ayında ise daha yüksek olduğu ($p<0,05$), diğer aylarda da konvansiyonel sütlerin daha yüksek yağ oranına sahip olmasına rağmen farkın önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir. Konvansiyonel sütler Aralık ayından sonra yağ oranları önemli oranda arttığı ($p<0,05$), Nisan ayından sonraki düşüşlerin ise önemli olduğu ($p<0,05$) ortaya konulmuştur. Diğer taraftan, organik sütlerde Aralık ayına göre Şubat ayında önemli bir artış gösterdiği ($p<0,05$) ve Nisan ayından itibaren de önemli düşüşler ($p<0,05$) gösterdiği saptanmıştır. Benzer şekilde Jahreis *et al.* (1996) ve Alapala-Demirhan (2012) yaptıkları çalışmada, organik sütlerin yağ oranlarının konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Alapala ve Ünal (2009), organik sütlerin konvansiyonel sütlere göre yağ oranlarının daha düşük olma eğilimlerinin fazla olduğunu ve bunun da hayvan çiftliklerinde bulunan hayvan ırklarından ve beslenme farkından kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada da organik sütlerin konvansiyonel sütlerden daha düşük yağ oranlarına sahip olmasının sebebi konvansiyonel çiftliklerde süt temininde farklı tür hayvanların kullanılması ve beslenme farklılıkları ile açıklanabilir. Organik çiftliklerde genellikle Holştayn türü inekler bulunurken, kısmen de Simmental türü inekler

bulunmaktadır. Konvansiyonel çiftliklerde Holştayn ve Simmental ırkı inekler yoğun olarak bulunmakla beraber kısmen İsviçre Esmeri türü inekler de bulunmaktadır.

Süt örneklerinin yağ oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Süt örneklerinin yağ oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.2’de görüldüğü gibi, konvansiyonel ve organik sütlerin yağ oranlarında süt toplama periyodunca meydana gelen değişimlerin düzensiz olduğu belirlenmiştir. Organik sütlerin yağ oranlarındaki değişimin konvansiyonel sütlere göre daha dar bir aralıkta olduğu tespit edilmiştir. Olivo *et al.* (2005) yaptığı çalışmada organik sütlerin yağ oranlarının (%3,18) konvansiyonel sütlerden (%3,29) daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Kristensen and Kristensen (1998), yağ oranlarını organik sütlerin %4,21, konvansiyonel sütlerin %4,35 olduğunu bulmuşlardır.

4.1.3. Titrasyon asitliği (% laktik asit)

Titrasyon asitliği, süttün doğal asitliği ve sonradan gelişen asitliğinin titrasyon yöntemiyle belirlenmektedir. Süt ilk sağıldığı zaman hafif asidiktir. Bunun nedeni de süttün yapısında bulunan kazein, fosfat, sitrat, albumin, globülin ve karbon dioksitten kaynaklanmaktadır. Sonradan gelişen asitlik ise laktik asit bakterileri tarafından üretilen laktik asitten kaynaklanmaktadır (Metin 2009). Titrasyon asitliği bize aynı zamanda süttün kalitesi hakkında da bilgi veren bir parametredir (Christen 1992). Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin belirlenen titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.7’de toplu şekilde verilmiştir.

Çizelge 4.7. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri (%)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (Ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	0,135	0,163	0,165	0,146	0,139	0,150
K2	0,179	0,187	0,205	0,159	-	-
K3	0,161	0,172	0,156	0,161	0,150	0,163
K4	0,251	0,233	0,191	0,176	0,167	0,177
K5	0,165	0,182	0,180	0,162	0,154	0,180
K6	0,178	0,166	0,176	0,152	0,167	0,184
K7	0,165	0,246	0,447	0,185	-	-
K8	0,168	0,229	0,233	0,183	0,171	0,175
K9	0,170	0,170	0,162	0,173	0,165	0,175
O1	0,158	0,156	0,150	0,133	0,119	0,166
O2	0,142	0,216	-	0,169	0,168	0,178
O3	0,144	0,143	0,150	0,153	-	-
O4	0,165	0,170	0,173	0,170	0,173	0,171
O5	0,143	0,148	0,156	0,141	0,136	0,151
O6	0,146	0,163	0,169	0,148	0,153	0,157
O7	0,153	0,163	0,177	0,153	0,162	0,174
O8	0,153	0,146	0,170	0,170	0,148	0,178
O9	0,178	0,175	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Farklı üretim modeli ile üretilmiş ve farklı zamanlarda toplanmış süt örneklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Buna göre, varyasyon kaynaklarından sadece üretim modelinin titrasyon asitliği değeri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkili olduğu ($p<0,01$) belirlenmiştir. Diğer taraftan, süt toplama

periyodu ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksininin titrasyon asitliği değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,010	9,010	0,004**
Süt toplama periyodu (B)	5	0,002	2,132	0,069
AxB	5	0,001	0,968	0,442
Hata	85	0,001		
Genel	97			

* $p<0,05$ ** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen titrasyon asitliği değerleri standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.9’da sunulmuştur. Organik sütlerde süt toplama periyodunca titrasyon asitliği değerlerinde meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Konvansiyonel sütlerde titrasyon asitliği Nisan ve Ekim aylarında önemli ($p<0,05$) oranda yükseldiği ve Şubat ve Ağustos aylarında ise önemli ($p<0,05$) oranda düştüğü ortaya konulmuştur. En yüksek titrasyon asitliği değeri konvansiyonel sütlerde Nisan ayında %0,213 olarak, en düşük titrasyon asitliği değeri organik sütlerde Ağustos ayında %0,151 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama titrasyon asitliği değerleri (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,175±0,03 ^{ab,A}	0,153±0,01 ^{a,A}
Şubat	0,194±0,03 ^{ab,A}	0,164±0,02 ^{a,B}
Nisan	0,213±0,09 ^{b,A}	0,164±0,01 ^{a,A}
Haziran	0,166±0,01 ^{ab,A}	0,155±0,01 ^{a,A}
Ağustos	0,159±0,01 ^{a,A}	0,151±0,02 ^{a,A}
Ekim	0,172±0,01 ^{ab,A}	0,168±0,01 ^{a,A}
Ortalama	0,181±0,05 ^A	0,159±0,02 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.9'dan de anlaşılacağı üzere, titrasyon asitliği değerlerinin konvansiyonel sütlerde %0,159-0,213 aralığında, organik sütlerde %0,151-0,168 aralığında değiştiği bulunmuştur. Sadece Şubat ayında konvansiyonel sütlerin titrasyon asitliği değerleri (%0,194) istatistiksel olarak önemli oranda organik sütlerden (%0,164) daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Organik sütlerin ortalama titrasyon asitliği değerlerinin (%0,159) konvansiyonel sütlerden (%0,181) istatistiksel olarak önemli düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Cermanová *et al.* (2011), konvansiyonel sütlerin titrasyon asitliğini %0,176 ve organik sütlerin ise %0,187 olarak belirlemişlerdir. Fanti *et al.* (2008), konvansiyonel sütlerin titrasyon asitliğinin %0,155-0,158 aralığında, organik sütlerde ise %0,157-0,168 aralığında olduğunu değiştiğini tespit etmişlerdir. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde inek sütlerinin titrasyon asitliği değerlerinin %0,135-0,200 arasında olması istenmektedir (Anonim 2000). Buna göre mevcut çalışmada bulduğumuz değerlerden sadece konvansiyonel sütlerin Nisan ayı titrasyon asitliği değerinin (%0,213) uygun olmadığı belirlenmiştir. Titrasyon asitliği sütün bileşiminde bulunan kazein, fosfat, sitrat, albumini globulin ve kabondiyoksitten etkilenmektedir. Titrasyon asitliği meme hastalıklarından, hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerden, mikrobiyal aktiviteden ve nötralize edici maddelerden etkilendiği bildirilmektedir (Metin 2001). Buna göre, organik ve konvansiyonel sütler arasındaki bulunan farklar, somatik hücre sayılarının ve hayvan beslemedeki farklılıklar veya mikrobiyal faaliyetlerin fazla olması ile açıklanabilir. Bu sonuçlar pH değerleri ile de uyum içerisindedir.

4.1.4. pH

pH değeri asitlik derecesini ifade etmektedir ve ortamdaki hidrojen iyonu konsantrasyonuna bağlı olarak değişmektedir (Uylaşer ve Başoğlu 2011). Süt teknolojisinde pH değerleri sütün kabul edilmesinde ve sütün kalitesi hakkında fikir veren önemli parametrelerden bir tanesidir (Metin 2009). Organik ve konvansiyonel süt örneklerine ait pH değerleri toplu olarak Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin pH değerleri

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	6,77	6,69	6,72	6,88	6,74	6,71
K2	6,66	6,55	6,47	6,60	-	-
K3	6,76	6,72	6,70	6,58	6,71	6,74
K4	6,51	6,34	6,63	6,56	6,73	6,74
K5	6,72	6,57	6,60	6,64	6,73	6,67
K6	6,66	6,69	6,70	6,63	6,71	6,68
K7	6,64	6,39	5,54	6,42	-	-
K8	6,69	6,38	6,46	6,46	6,63	6,69
K9	6,64	6,69	6,69	6,60	6,69	6,67
O1	6,77	6,75	6,98	7,00	7,07	6,79
O2	6,73	6,51	-	6,70	6,75	6,78
O3	6,77	6,81	6,86	6,75	-	-
O4	6,72	6,71	6,72	6,66	6,69	6,81
O5	6,77	6,73	6,77	6,76	6,83	6,86
O6	6,71	6,69	6,74	6,70	6,75	6,82
O7	6,70	6,72	6,74	6,68	6,74	6,79
O8	6,73	6,77	6,75	6,62	6,81	6,79
O9	6,61	6,64	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de sunulmuştur. Buna göre, üretim modeli pH değeri üzerinde istatistiksel olarak $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, süt toplama periyodu ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonunun ise pH değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,460	21,420	0,000**
Süt toplama periyodu (B)	5	0,044	2,034	0,082
AxB	5	0,028	1,282	0,279
Hata	85	0,021		
Genel	97			

* $p<0,05$ ** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen pH değerleri standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.12’de verilmiştir. Konvansiyonel ve organik sütlerin pH değerlerinde süt toplama periyodunca önemli değişiklik belirlenmemiştir ($p>0,05$). En yüksek pH değeri 6,81 olarak organik sütlerde Ağustos ve Ekim aylarında, en düşük pH değeri ise 6,50 olarak Nisan ayında konvansiyonel sütlerde belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin pH değerlerinin 6,50-6,71 arasında, organik sütlerin ise 6,70-6,81 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama pH değerleri

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	6,67±0,08 ^{a,A}	6,72±0,05 ^{a,A}
Şubat	6,56±0,15 ^{a,A}	6,70±0,09 ^{a,B}
Nisan	6,50±0,37 ^{a,A}	6,79±0,12 ^{a,A}
Haziran	6,60±0,13 ^{a,A}	6,73±0,12 ^{a,B}
Ağustos	6,71±0,04 ^{a,A}	6,81±0,13 ^{a,A}
Ekim	6,70±0,03 ^{a,A}	6,81±0,03 ^{a,B}
Ortalama	6,67±0,19 ^A	6,73±0,09 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.12 incelendiğinde, organik sütlerin pH değerlerinin konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın Şubat, Haziran ve Ekim aylarında istatistiksel önemli olduğu ($p<0,05$), Aralık, Nisan ve Ağustos aylarında ise önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin ortalama pH değerleri (6,67) organik sütlerden (6,73) önemli oranda ($p<0,05$) daha düşük olduğu bulunmuştur. Gutierrez *et al.* (2013) konvansiyonel ve organik sütlerde yaptığı çalışmada, konvansiyonel sütlerin pH değerlerinin 6,6-6,9, organik sütlerde 6,4-6,9 aralığında olduğunu bulmuşlardır. Hanuš *et al.* (2008b), yaptıkları çalışmada konvansiyonel sütlerin pH değerini 6,70, organik sütlerinkini ise 6,68 olarak belirlemişler. Mevcut çalışmada tespit edilen değerlerin Hanuš *et al.* (2008b)’ın bulduğu değerler ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Sütün pH’sı mikrobiyolojik aktivitelere, mastitise ve nötralize edici maddelere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Metin 2001). Buna göre organik sütlerde pH’nın yüksek çıkması SHS’nın yüksek oluşu ile açıklanabilir. Bunun dışında

konvansiyonel üretim çiftliklerinin tamamında soğutma sisteminin bulunmaması, Cleaning In Place (CIP) sistemi gibi temizlik sistemlerinden yoksun olması ve konvansiyonel sütlerde maliyeti düşürmek amacıyla soğutma sistemlerinin sürekli çalıştırılmamasından kaynaklanabilir.

4.1.5. Protein oranı (%)

Protein insan diyetinin elzem bir besin ögesidir. Vücudumuza aldığımız proteinler sindirim sisteminde ve karaciğerde yapı taşlarına parçalanarak hücrelere taşınır ve vücudumuzun onarımında ve gelişmesinde kullanılmaktadır (Bylund 1995). Süt yüksek kaliteli proteinin mükemmel bir kaynağıdır. Sütün toplam proteinin %80'ini kazein, %20'sini serum proteinleri oluşturmaktadır. Süt proteinleri elzem amino asitlerin tamamını içermektedir. Ayrıca süt proteinlerinin kalsiyum Emilimini arttırmak, bağışıklık sistemini güçlendirmek, kan basıncını düşürmek, kanser riskini azaltmak ve diş çürümelerine karşı koruyucu özellikleri gibi birçok insan sağlığına yararlı fonksiyonlara sahiptir (Miller *et al.* 2007). Çizelge 4.13'de konvansiyonel ve organik sütlerin toplam protein oranları toplu şekilde verilmiştir.

Çizelge 4.13. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin protein oranları (%)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	3,30	3,21	3,46	3,41	3,20	3,71
K2	2,87	2,76	2,60	3,37	-	-
K3	3,24	3,04	3,08	3,68	2,98	3,40
K4	3,36	3,09	3,08	3,67	3,18	3,16
K5	3,10	3,20	3,14	3,65	2,81	3,37
K6	3,38	3,43	3,33	3,46	3,07	3,29
K7	3,70	3,52	3,65	3,71	-	-
K8	3,46	3,46	3,26	3,82	3,79	3,64
K9	3,34	3,29	3,27	3,66	3,48	3,30
O1	3,15	3,06	3,04	3,60	3,44	3,27
O2	3,16	3,40	-	3,27	3,37	3,31
O3	3,15	3,02	3,07	3,54	-	-
O4	3,45	3,25	3,37	3,96	3,65	3,61
O5	3,01	2,91	3,17	3,63	3,76	3,49
O6	3,20	3,26	3,26	3,60	3,55	3,31
O7	3,25	3,10	3,20	3,60	3,48	3,25
O8	3,48	3,15	3,16	3,42	3,49	3,49
O9	3,34	3,23	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin protein oranlarına ait varyans analizi Çizelge 4.14’de verilmiştir. Buna göre üretim modelinin protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$), süt toplama periyodunun ise etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, bu iki değişkene ait interaksiyonun protein oranları üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,009	0,210	0,648
Süt toplama periyodu (B)	5	0,391	9,313	0,000**
AxB	5	0,80	1,900	0,103
Hata	85	0,042		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen protein oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.15’te sunulmuştur. Konvansiyonel sütlerde protein oranlarının %3,21-3,60 aralığında ve ortalama %3,33, organik sütlerde %3,15-%3,58 aralığında ve ortalama %3,34 olduğu saptanmıştır. Alapala-Demirhan (2012) yaptığı çalışmada, konvansiyonel sütlerin protein oranını %3,21 ve organik sütlerin protein oranını %3,14 olarak belirlemiştir. Cicconi-Hogan *et al.* (2013a) ise konvansiyonel sütlerin %3,13, organik sütlerin %3,12 protein oranına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bu bulgular, bu çalışmada elde edilen protein değerlerinden daha düşük olduğunu göstermektedir. Mullen *et al.* (2013), konvansiyonel sütlerin protein oranını %2,9-3,7, organik sütlerin ise %2,9-3,7 aralığında bulmuşlardır.

Çizelge 4.15. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama protein oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	3,31±0,23 ^{a,A}	3,24±0,15 ^{ab,A}
Şubat	3,22±0,24 ^{a,A}	3,15±0,15 ^{a,A}
Nisan	3,21±0,29 ^{a,A}	3,18±0,11 ^{a,A}
Haziran	3,60±0,15 ^{b,A}	3,58±0,20 ^{d,A}
Ağustos	3,22±0,33 ^{a,A}	3,53±0,13 ^{cd,B}
Ekim	3,41±0,20 ^{ab,A}	3,39±0,14 ^{bc,A}
Ortalama	3,33±0,27 ^A	3,34±0,22 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi, organik sütlerin protein oranı Ağustos ayında konvansiyonel sütlerden önemli oranda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlerin protein düzeyleri Ağustos ayı hariç diğer aylarda ve genel ortalamasının yüksek olduğu, ama farkın önemsiz olduğu saptanmıştır ($p>0,05$). Konvansiyonel ve organik sütlerin en yüksek protein oranına Haziran ayında ulaştığı ve bu farkın önemli olduğu ($p<0,05$) ortaya konulmuştur. Organik sütlerin protein oranlarının Şubat ve Nisan aylarında önemli oranda düştüğü, Haziran ayında yükseldiği ve daha sonra tekrar düştüğü belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin protein oranları düzensiz bir artış-azalış sergilediği belirlenmiştir. Benzer şekilde, Olivo *et al.* (2005) ve Toledo *et al.* (2002) konvansiyonel ve organik sütlerin protein oranları arasında önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Organik ve konvansiyonel sütlerin protein değerlerinin Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde (Anonim 2000) belirtilen ve çiğ inek sütünde olması istenen en az protein oranından (%2,8) yüksek olduğu belirlenmiştir. Alapala ve Ünal (2009), konvansiyonel ve organik sütlerin protein oranlarındaki farkların beslenmede kullanılan yemlerin farklılığından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan sütteki protein oranının ineğin ırkından, laktasyonun döneminden, hayvanların beslenmesinden ve sağlık durumundan etkilendiği belirlenmiştir (Weller *et al.* 2007).

4.1.6. Özgöl ağırlık (g/mL)

Sütte özgöl ağırlık sütün kurumadde oranını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Sütün özgöl ağırlığı sütün yağ, protein, laktoz ve mineral madde miktarlarına bağlı olarak değişmektedir (Christen 1992). Sütün özgöl ağırlığı hayvanın türüne ve depolama sıcaklığına göre de değişmektedir (Fox and McSweeney 1998). Sütün özgöl ağırlığı kurumadde miktarının yanında süte hile yapıp yapılmadığının belirlenmesinde ve yağsız kurumadde miktarının tespit edilmesinde kullanılmaktadır (Metin 2009). Çizelge 4.16'da konvansiyonel ve organik süt örneklerine ait özgöl ağırlık değerleri toplu şekilde gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin özgöl ağırlık değerleri (g/mL)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	1,0320	1,0314	1,0322	1,0282	1,0278	1,0306
K2	1,0323	1,0309	1,0318	1,0308	-	-
K3	1,0332	1,0321	1,0323	1,0298	1,0304	1,0332
K4	1,0333	1,0325	1,0334	1,0316	1,0312	1,0302
K5	1,0325	1,0322	1,0323	1,0336	1,0310	1,0322
K6	1,0330	1,0308	1,0324	1,0316	1,0317	1,0332
K7	1,0332	1,0329	1,0297	1,0318	-	-
K8	1,0327	1,0323	1,0322	1,0317	1,0313	1,0322
K9	1,0317	1,0323	1,0327	1,0311	1,0325	1,0322
O1	1,0328	1,0320	1,0324	1,0319	1,0302	1,0310
O2	1,0319	1,0326	-	1,0322	1,0319	1,0328
O3	1,0326	1,0312	1,0310	1,0305	-	-
O4	1,0328	1,0327	1,0312	1,0322	1,0330	1,0318
O5	1,0313	1,0310	1,0311	1,0309	1,0322	1,0306
O6	1,0327	1,0330	1,0323	1,0320	1,0322	1,0316
O7	1,0334	1,0325	1,0321	1,0308	1,0324	1,0304
O8	1,0343	1,0300	1,0318	1,0287	1,0320	1,0314
O9	1,0323	1,0329	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin özgöl ağırlık değerleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Buna göre, özgöl ağırlık değerleri üzerinde süt toplama periyodunun etkisi istatistiksel olarak $p < 0,01$ düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Diğer yandan, varyasyon kaynaklarından üretim modeli ve

bu iki değişkene ait interaksiyonun özgül ağırlık değerleri üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin özgül ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	$3,397 \times 10^{-8}$	0,032	0,858
Süt toplama periyodu (B)	5	$4,757 \times 10^{-6}$	4,529	0,001**
AxB	5	$1,299 \times 10^{-6}$	1,236	0,299
Hata	85	$1,050 \times 10^{-6}$		
Genel	97			

* $p<0,05$ ** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen özgül ağırlık değerleri standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.18’de gösterilmiştir. Konvansiyonel sütlerin özgül ağırlık değerlerinin 1,0308-1,0326 g/mL aralığında ve ortalama 1,0318 g/mL, organik sütlerdeki değerlerin ise 1,0312-1,0327 g/mL aralığında ve ortalama 1,0318 g/mL olduğu bulunmuştur. Organik ve konvansiyonel sütlerde en yüksek özgül ağırlık değeri Aralık ayında belirlenmiştir. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’nde inek sütünün özgül ağırlığının en az 1,028 g/mL olması istenmektedir (Anonim 2000). Buna göre konvansiyonel ve organik sütlerin özgül ağırlık değerlerinin bu tebliğde belirtilen değerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama özgül ağırlık değerleri (g/mL)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	$1,0326 \pm 0,0006^{c,A}$	$1,0327 \pm 0,0009^{b,A}$
Şubat	$1,0319 \pm 0,0007^{abc,A}$	$1,0320 \pm 0,0010^{ab,A}$
Nisan	$1,0321 \pm 0,0010^{cb,A}$	$1,0317 \pm 0,0006^{ab,A}$
Haziran	$1,0311 \pm 0,0015^{ab,A}$	$1,0312 \pm 0,0012^{a,A}$
Ağustos	$1,0308 \pm 0,0015^{a,A}$	$1,0320 \pm 0,0009^{ab,A}$
Ekim	$1,0320 \pm 0,0012^{abc,A}$	$1,0314 \pm 0,0008^{a,A}$
Ortalama	$1,0318 \pm 0,0012^A$	$1,0318 \pm 0,0010^A$

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.18 incelendiğinde, konvansiyonel sütlerin özgül ağırlık değerlerinin Haziran ve Ağustos aylarında önemli derecede ($p<0,05$) azaldığı, Aralık ayında ise diğer aylardan önemli seviyede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Organik sütlerde Aralık ayından sonra Ağustos ayına kadar istatistiksel olarak önemli azalmaların ($p<0,05$) meydana geldiği belirlenmiştir. Organik ve konvansiyonel sütler arasında süt toplama periyodunca ve ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ($p>0,05$) olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde Man *et al.* (2004), organik sütlerin en yüksek özgül ağırlık değerini Kasım, Aralık aylarında ve Ağustos ayına kadar düşüğünü belirlemişlerdir. Fanti *et al.* (2008), konvansiyonel ve organik sütlerin özgül ağırlık değerlerinin ilkbaharda yükseldiği, yaz mevsiminde düştüğünü ve sonbahar mevsiminde tekrar yükseldiğini ve bu farkların önemli olduğunu ortaya koymuştur. Delgadillo-Puga *et al.* (2014), konvansiyonel sütlerin özgül ağırlığını 1,0275-1,0329 g/mL arasında, organik sütlerde 1,0279-1,0326 g/mL arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Sütün özgül ağırlık değerleri sütte bulunan su, yağ, protein, laktoz ve mineral madde içeriklerinden etkilendiği belirtilmektedir (Kailasapathy 2008). Süt bileşenleri, hayvanın türüne, sağlığına (mastisiti ve diğer hastalıklar), beslenme durumuna, laktasyon dönemine, hayvanın yaşına, mevsime, sağım zamanı gibi durumlara bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Fox and McSweeney 1998). Buna göre yoğunluk değerlerinde farklılıklar hayvan türlerinin ve hayvanlarının besleme özelliklerinin farklı olması ile açıklanabilir.

4.1.7. Kül oranı (%)

Sütün kül miktarı içerdiği yaklaşık toplam mineral madde miktarı hakkında bilgi vermektedir (Christen 1992; Metin 2009). Sütün su içeriğinin uzaklaştırıldıktan sonra geriye kalan kısmın yakılması sonucu ortaya çıkan ve inorganik maddelerden meydana gelen beyaz renge sahip kalıntı sütün külü olarak kabul edilmektedir. Süt külü süte yapılan hilelerin belirlenmesinde veya meme hastalıklarının tespitinde kullanılabilmektedir (Metin 2009). Çizelge 4.19'da süt örneklerine ait kül düzeyleri toplu şekilde verilmiştir.

Çizelge 4.19. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin belirlenen kül oranları (%)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	0,68	0,65	0,71	0,62	0,62	0,67
K2	0,67	0,63	0,65	0,67	-	-
K3	0,71	0,65	0,67	0,67	0,68	0,68
K4	0,72	0,67	0,67	0,69	0,70	0,64
K5	0,69	0,65	0,62	0,67	0,67	0,62
K6	0,67	0,63	0,64	0,66	0,68	0,62
K7	0,73	0,68	0,65	0,63	-	-
K8	0,69	0,68	0,71	0,72	0,67	0,67
K9	0,66	0,62	0,65	0,72	0,66	0,67
O1	0,62	0,66	0,69	0,80	0,70	0,62
O2	0,58	0,74	-	0,70	0,66	0,66
O3	0,59	0,64	0,65	0,73	-	0,66
O4	0,64	0,98	0,65	0,71	0,67	0,64
O5	0,64	1,00	0,64	0,69	0,62	0,64
O6	0,61	0,66	0,65	0,69	0,65	0,62
O7	0,62	0,65	0,62	0,66	0,63	0,61
O8	0,58	0,56	0,60	0,62	0,69	0,68
O9	0,64	0,65	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin süt toplama dönemlerinde belirlenen kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Organik ve konvansiyonel süt örneklerinin kül seviyeleri üzerine üretim modelinin ve süt toplama periyodunun etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir. Buna karşın, üretim modeli x süt toplama periyodu interkasiyonun ise istatistiksel olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,000	0,67	0,796
Süt toplama periyodu (B)	5	0,006	1,797	0,122
AxB	5	0,012	3,751	0,004**
Hata	85	0,435		
Genel	97			

* $p<0,05$ ** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen kül oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.21’de verilmiştir. Konvansiyonel sütlerin kül oranı %0,65-0,69 arasında değiştiği ve en yüksek değer Aralık ayında tespit edilmiştir. Organik sütlerin ise kül oranlarının %0,61-0,73 arasında değiştiği, en yüksek oran Şubat ayında ve en düşük oran ise Aralık ayında bulunmuştur. Konvansiyonel sütlerde ortalama kül değeri %0,67, organik sütlerde ise %0,66 olarak belirlenmiştir. Bu değerler Şanal (2007) tarafından yapılan çalışmada bulunan kül oranı (%0,68) ile benzer olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.21. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kül oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,69±0,02 ^{b,A}	0,61±0,03 ^{a,B}
Şubat	0,65±0,02 ^{a,A}	0,73±0,16 ^{c,A}
Nisan	0,66±0,03 ^{ab,A}	0,64±0,03 ^{abc,A}
Haziran	0,67±0,03 ^{ab,A}	0,70±0,05 ^{bc,A}
Ağustos	0,67±0,02 ^{ab,A}	0,66±0,03 ^{abc,A}
Ekim	0,65±0,03 ^{b,A}	0,64±0,02 ^{ab,A}
Ortalama	0,67±0,03 ^A	0,66±0,08 ^A

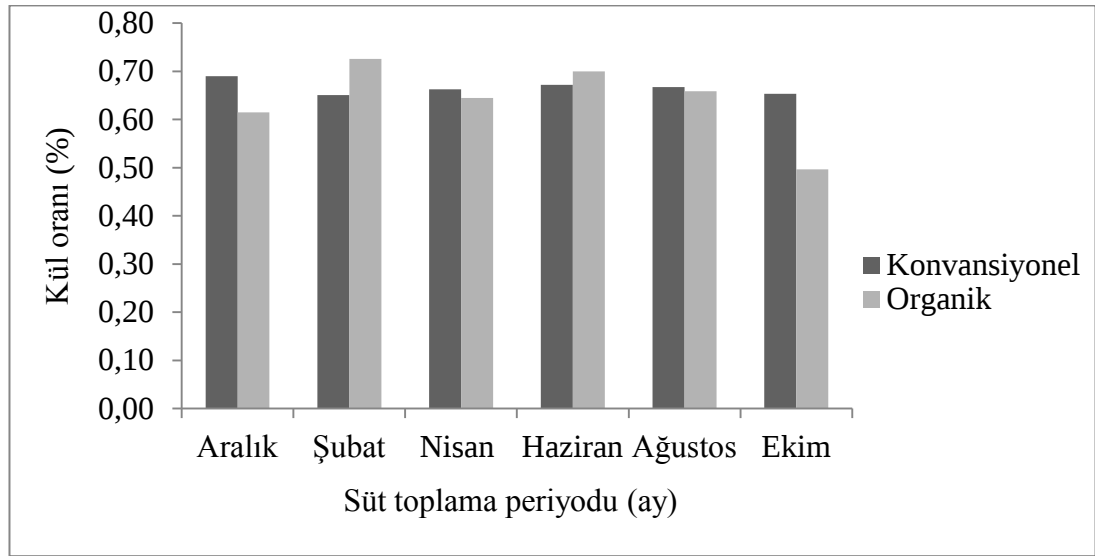
^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.21 incelendiğinde, Aralık ayında konvansiyonel sütlerde bulunan kül oranları organik sütlerden önemli oranda (p<0,05) yüksek olduğu, diğer aylarda genel olarak konvansiyonel sütlerin kül oranlarının yüksek olmasına rağmen farkın önemli olmadığı (p>0,05) belirlenmiştir. Organik sütlerin kül düzeyleri ortalamasının konvansiyonel sütlerden biraz düşük, fakat farkın önemsiz olduğu ortaya konulmuştur. Fanti *et al.* (2008), yaptıkları çalışmada organik sütlerin kül oranının %0,72-0,80 arasında, konvansiyonel sütlerde ise %0,70-0,72 arasında, Jahreis *et al.* (1996) ise organik sütlerin kül düzeylerinin (%0,68) konvansiyonel sütlerden (%0,69-0,72) daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar, bu araştırmada belirlenen kül oranlarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kül miktarı, hayvanın ırkından, türünden, mevsimlerden, yemden, laktasyon sürecinden ve meme enfeksiyonlarından

etkilenmektedir (Metin 2009). Mevcut çalışmada bulduğumuz sonuçların farklılık arz etmesinin nedeni de bu faktörlere bağlı olarak açıklanabilir.

Süt örneklerinin yağ oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Süt örneklerinin kül oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi, organik sütlerin kül oranları konvansiyonel sütlerin kül oranlarına göre çok az bir değişim sergilerken, organik sütlerde ise daha fazla bir değişim meydana gelmiştir. Şubat ve Haziran aylarında organik sütlerin kül miktarları yüksek, diğer aylarda ise konvansiyonel sütlerin kül oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.1.8. Yağ asitleri kompozisyonu (%)

Süt yağı 400 farklı yağ asidinden oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir (Ledoux *et al.* 2005; Moate *et al.* 2007). Bu yağ asitlerinde tek ve çift bağlı, doymuş (SFA= saturated fatty acids), tekli doymamış (MUFA=monounsaturated fatty acids) ve çoklu doymamış (PUFA= polyunsaturated fatty acids), *cis* ve *trans*, linear ve dallı, keto ve hidroksi gibi

farklı adlandırmalar vardır (Ledoux *et al.* 2005). Sütün yağ asitleri kompozisyonu insan sağlığı ve süt ürünlerine işlenmesinde önemlidir (Chilliard *et al.* 2001; Guler *et al.* 2010). Biyolojik, fizyolojik ve besinsel özellikleri bakımından ve tüketicilerin sağlığı için önemli olan bütirik ve KLA gibi yağ asitleri doğada sütte ve diğer birkaç gıda da bulunmaktadır (Ledoux *et al.* 2005). Yağ asitleri kompozisyonu sütün fiziksel, besinsel ve duyuşal özelliklerini etkilemektedir (Chilliard *et al.* 2001).

Süt endüstrisinde insan sağlığına yararlı ürünler üretmek için sütün yağ asidi profilinin geliştirilmesi amacıyla bu alana olan ilgi giderek artmaktadır (Gaspardo *et al.* 2010). Sütün yağ asidi kompozisyonunun büyük bir kısmını SFA oluşturmaktadır (Guler *et al.* 2010). Diğer taraftan sütte bulunan MUFA ve PUFA kardiyovasküler hastalıklar, kanser, ateşli ve otoimmün hastalıklarına karşı insanları koruyan bileşiklerdir. PUFA içerisinde yer alan özellikle KLA ve n-3 yağ asitlerinin bu hastalıklara karşı koruyucu özellikleri bulunurken (Williams 2000; Gaspardo *et al.* 2010; Guler *et al.* 2010; Poulsen *et al.* 2012), sadece birkaç gıdada bulunan bütirik asit kanser hücrelerinin çoğalmasını inhibe edebilmektedir (Ledoux *et al.* 2005). PUFA insan sağlığına olan faydalı etkilerinin yanında, sütün fiziksel kalitesi ve duyuşal özellikleri üzerinde de önemli etkileri bulunmaktadır (Chilliard *et al.* 2001; Kudrna and Marounek 2008). KLA'nın ana kaynağı süt ürünleri ve geniş getiren hayvanlardan elde edilen hayvansal gıdalar olup doğal olarak birçok gıdada bulunabilmektedir (Guler *et al.* 2010).

Sütün yağ asidi kompozisyonu sütün elde edildiği hayvanın ırkına bağlı olarak değişebileceği (Maurice-Van Eijndhoven *et al.* 2011) gibi mevsimlere bağlı olarakta değişebilmektedir. Özellikle otlatma zamanında doymamış yağ asitlerinin oranı artarken, hayvanların otlatılmadığı zamanlarda doymuş yağ asitlerinin oranının arttığı ve doymamış yağ asitleri oranının ise düştüğü belirlenmiştir (Beaulieu and Palmquist, 1995; Stoop *et al.* 2008; Heck *et al.* 2009). Üretim modeline bağlı olarak hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin farklı olmasına bağlı olarak sütlerin yağ asidi kompozisyonunun değiştiği ifade edilmektedir (Jahreis *et al.* 1997; Lavrenčić *et al.* 2007; Stergiadis *et al.* 2011).

4.1.8.a. Kaproik asit (C6:0)

Süt örneklerinin kaproik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi, kaproik asit oranlarına varyasyon kaynaklarından süt toplama periyodunun ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonunun etkisinin çok önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, üretim modelinin kaproik asit oranları üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kaproik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,303	0,415	0,521
Süt toplama periyodu (B)	5	14,010	19,231	0,000**
AxB	5	2,726	3,739	0,004**
Hata	85	0,729		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli

Organik ve konvansiyonel süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen kaproik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.23’te gösterilmiştir. Konvansiyonel sütlerin kaproik asit oranlarının %0,25 ile 3,12 arasında olduğu, organik sütlerde ise %0,17-2,43 arasında olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin genel ortalaması %1,25 iken organik sütlerin ise %1,22 olarak tespit edilmiştir. Fanti *et al.* (2008) tarafından yapılan çalışmada, konvansiyonel sütlerin kaproik asit oranları %1,36 ile %3,29 arasında organik sütlerde ise %0,79 ile %3,06 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Capuano *et al.* (2015) yaptıkları çalışmada, konvansiyonel sütlerin kaproik asit oranlarını %1,65 ile %1,68, organik sütlerde ise %1,69 ile %1,71 olarak tespit etmişlerdir. Guler *et al.* (2010) ise yaptıkları çalışmada sütlerin kaproik asit oranını %0,16 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.23. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kaproik asit oranları (%)

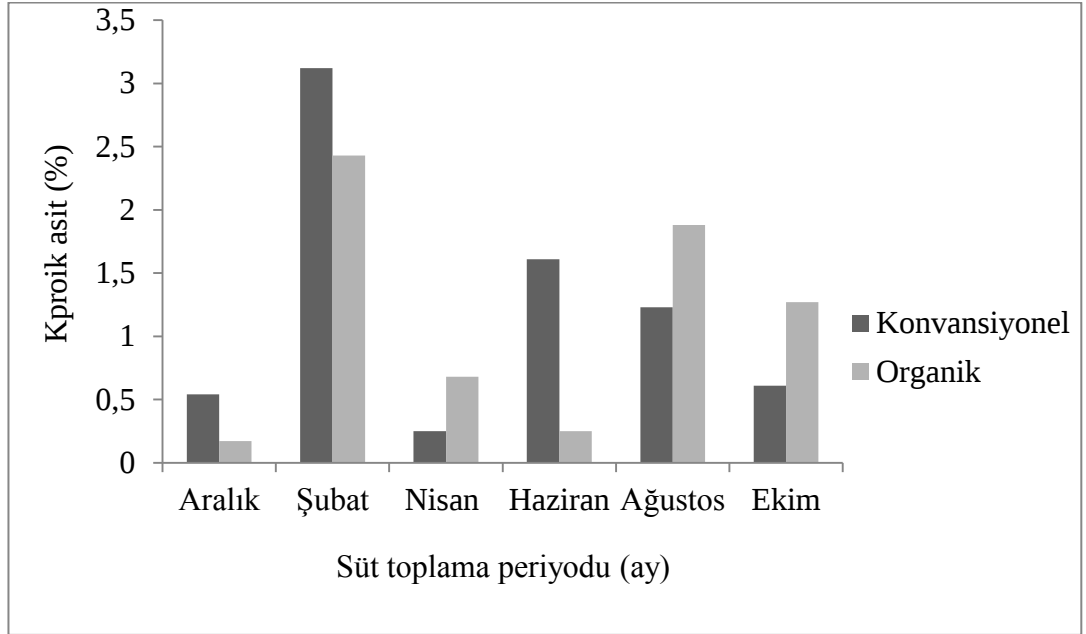
Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,54±0,43 ^{ab,A}	0,17±0,07 ^{a,B}
Şubat	3,12±1,44 ^{d,A}	2,43±1,70 ^{d,A}
Nisan	0,25±0,17 ^{a,A}	0,68±1,17 ^{ab,A}
Haziran	1,61±0,77 ^{c,A}	0,25±0,11 ^{a,B}
Ağustos	1,23±0,53 ^{bc,A}	1,88±0,82 ^{cd,A}
Ekim	0,61±0,29 ^{ab,A}	1,27±0,49 ^{bc,B}
Ortalama	1,25±1,23 ^A	1,22±1,25 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.23'te görüldüğü üzere, konvansiyonel sütlerin kaproik asit oranı Aralık ve Haziran aylarında önemli oranda organik sütlerden yüksek iken, Ekim ayında önemli oranda düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Konvansiyonel ve organik sütlerin Şubat ayında en yüksek kaproik asit oranına sahip oldukları bulunmuştur. En düşük kaproik asit oranı konvansiyonel sütlerde Nisan ayında, organik sütlerde ise Aralık ayında belirlenmiştir. Konvansiyonel ve organik sütler süt toplama periyodunca düzensiz artış ve azalışlar gösterdiği ortaya konulmuştur. Bu çalışmada elde ettiğimiz ortalama kaproik asit oranları Guler *et al.* (2010)'ın bulduğu değerlerden yüksek, Fanti *et al.* (2008)'ın bulduğu oranlardan ise düşük olduğu belirlenmiştir.

Süt örneklerinin kaproik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Süt örneklerinin kaproik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.4'te görüldüğü üzere, Aralık, Şubat ve Haziran aylarında kaproik asit oranlarının konvansiyonel sütlerde organik sütlerden yüksek olduğu diğer taraftan Nisan, Ağustos ve Ekim aylarında ise düşük olduğu ortaya konulmuştur.

4.1.8.b. Kaprilik asit (C8:0)

Süt örneklerinin kaprilik asit oranlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'te verilmiştir. Buna göre kaprilik asit oranı üzerine üretim modelinin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p > 0,05$) olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan, süt toplama periyodu ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonunun ise kaprilik oranlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0,01$) etkilediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kaprilik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,125	1,136	0,290
Süt toplama periyodu (B)	5	1,817	16,493	0,000**
AxB	5	1,359	12,341	0,000**
Hata	85	0,110		
Genel	97			

*p<0.05

**p<0.01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen kaprilik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.25'te verilmiştir. Kaprilik asit oranlarının %0,19 ile %1,56 arasında değiştiği belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerinin süt toplama periyodu sonundaki ortalama kaprilik asit oranı %0,74, organik sütlerde ise %0,64 olarak tespit edilmiştir. Pentelescu (2009), tarafından yapılan çalışmada organik sütlerin kaprilik asit içeriklerini %0,98-1,01 aralığında olduğunu belirlemiştir. Capuano *et al.* (2015) yaptıkları çalışmada, konvansiyonel sütlerin kaprilik asit oranlarını %1,22-1,27 arasında, organik sütlerde ise %1,27-1,29 arasında olduğunu bulmuşlardır. Büyükbeşe (2014) yaptığı çalışmada, sütlerin kaprilik asit oranlarını %1,00 ile %1,10 aralığında olduğu tespit etmiştir.

Çizelge 4.25. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kaprilik asit oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,32±0,15 ^{a,A}	0,19±0,08 ^{a,B}
Şubat	1,19±0,50 ^{c,A}	0,61±0,28 ^{ab,B}
Nisan	0,35±0,16 ^{a,A}	0,50±0,60 ^{ab,A}
Haziran	1,20±0,25 ^{c,A}	0,32±0,20 ^{a,B}
Ağustos	0,83±0,15 ^{b,A}	1,56±0,63 ^{c,B}
Ekim	0,59±0,23 ^{ab,A}	0,86±0,30 ^{b,A}
Ortalama	0,74±0,46 ^A	0,64±0,57 ^A

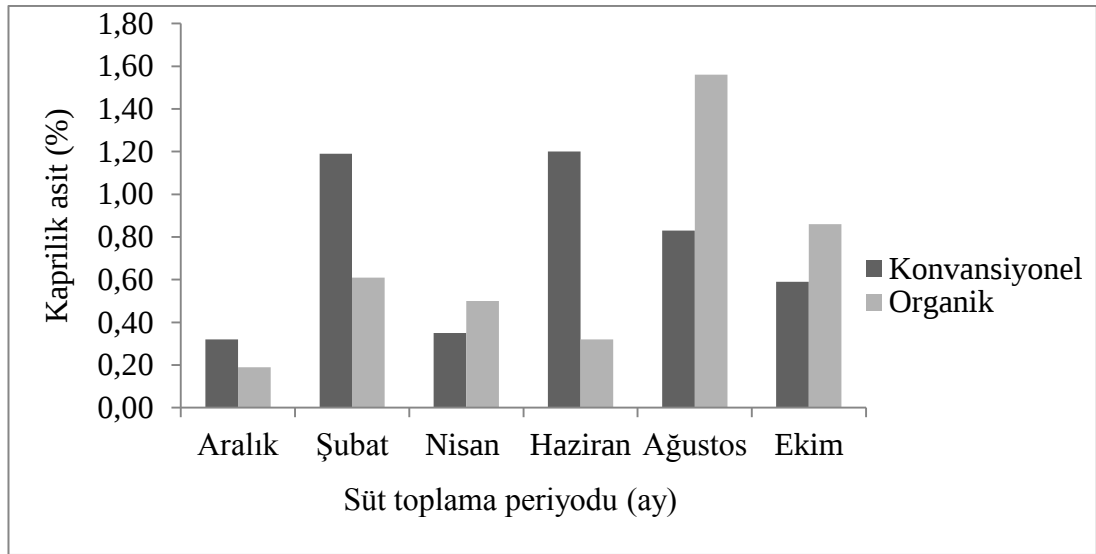
^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.25 incelendiğinde, organik sütlerin kaprilik asit oranlarının konvansiyonel sütlerden Aralık, Şubat ve Haziran aylarında önemli oranda düşük olduğu, Ağustos

ayında ise önemli oranda yüksek olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Ortalama değerleri bakımından konvansiyonel ve organik sütlerde önemli bir farklılık meydana gelmediği ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerde en yüksek kaprilik asit oranı Şubat ve Haziran aylarında, en düşük Aralık ve Nisan aylarında bulunmuştur. Organik sütlerde ise en yüksek değer Ağustos ayında en düşük ise Aralık ve Haziran aylarında belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada bulduğumuz değerler Guler *et al.* (2010)'ın yaptıkları çalışmada buldukları değerlerden yüksek olduğu, Fanti *et al.* (2008)'ın yapmış olduğu çalışmada buldukları değerlerden ise düşük olduğu tespit edilmiştir.

Süt örneklerinin kaprilik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Süt örneklerinin kaprilik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.5'te görüldüğü üzere, konvansiyonel sütlerin kaprilik asit oranları Aralık, Şubat, Nisan ve Haziran aylarında yüksek iken, organik sütlerde Ağustos ve Ekim aylarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.1.8.c. Kaprik asit (C10:0)

Süt örneklerinin kaprik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26’da sunulmuştur. Buna göre süt toplama periyodu ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonun kaprik asit oranları üzerinde istatistiksel olarak $p < 0,01$ düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, üretim modelinin ise kaprik asit üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p > 0,05$) belirlenmiştir.

Çizelge 4.26. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin kaprik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,005	0,032	0,858
Süt toplama periyodu (B)	5	2,336	15,705	0,000**
AxB	5	1,640	11,028	0,000**
Hata	85	0,149		
Genel	97			

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$ düzeyinde önemli

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen kaprik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.27’de gösterilmiştir. Konvansiyonel sütlerin kaprik asit oranlarının %0,38-1,30 arasında ve ortalamasının %0,83, organik sütlerde ise %0,33-1,94 arasında ve ortalamasının da %0,82 olduğu tespit edilmiştir. Delgadillo-Puga *et al.* (2014) yaptıkları çalışmada, konvansiyonel sütlerin kaprik asit oranını %0,7-1,2 arasında, organik sütlerde %1,0-1,7 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Capuano *et al.* (2015) yaptıkları çalışmada, konvansiyonel sütlerin kaprik asit oranlarını %2,87-3,01 aralığında, organik sütlerde %3,01-3,05 aralığında olduğunu bulmuşlardır. Guler *et al.* (2010) tarafından yapılan çalışmada, kaprik asit oranını %0,83 olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.27. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama kaprik asit oranları (%)

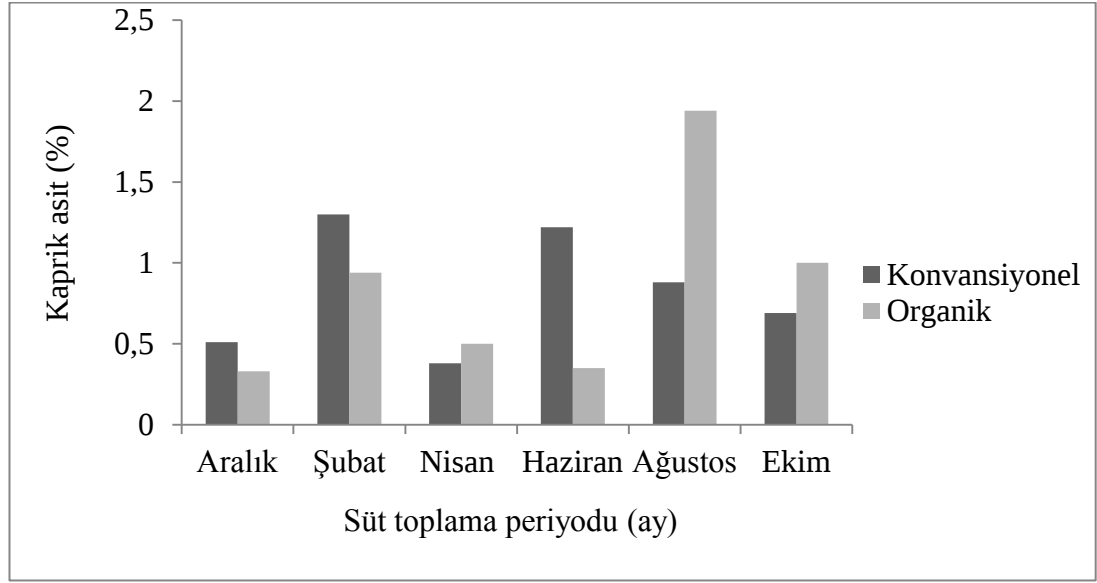
Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,51±0,33 ^{ab,A}	0,33±0,10 ^{a,A}
Şubat	1,30±0,71 ^{d,A}	0,94±0,29 ^{b,A}
Nisan	0,38±0,18 ^{a,A}	0,50±0,57 ^{a,A}
Haziran	1,22±0,24 ^{cd,A}	0,35±0,11 ^{a,B}
Ağustos	0,88±0,21 ^{bc,A}	1,94±0,77 ^{c,A}
Ekim	0,69±0,15 ^{ab,A}	1,00±0,22 ^{b,B}
Ortalama	0,83±0,50 ^A	0,82±0,67 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.27’de görüldüğü üzere, konvansiyonel ve organik sütlerin kaprik asit oranlarının düzensiz bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Organik sütlerin kaprik asit oranı konvansiyonel sütlerden önemli düzeyde ($p<0,05$) Haziran ayında düşük, Ekim ayında is yüksek olduğu tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin kaprik asit oranı en yüksek Şubat ayında, organik sütlerde Ağustos ayında olduğu bulunmuştur. Konvansiyonel ve organik sütlerin kaprik asit ortalamaları arasında önemli bir farkın ($p>0,05$) olmadığı belirlenmiştir. Guler *et al.* (2010), yapmış oldukları çalışma sonucunda bulduğu kaprik asit oranı bu çalışmada elde edilen ortalama değerler ile benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur. Diğer taraftan Fanti *et al.* (2008) ve Pentelescu (2009) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan değerlerin bu çalışmada elde edilen değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Süt örneklerinin kaprik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6. Süt örneklerinin kaprik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.6’da görüldüğü üzere, organik sütlerin kaprik asit oranları Ağustos ve Ekim aylarında konvansiyonel sütlerden yüksek, buna karşılık Aralık, Şubat, Nisan ve Haziran aylarında ise düşük olduğu ortaya konmuştur. En yüksek kaprik asit oranı organik sütlerde Ağustos ayında belirlenmiştir.

4.1.8.d. Laurik asit (C12:0)

Süt örneklerinin laurik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28’de sunulmuştur. Organik ve konvansiyonel süt örneklerinin laurik asit seviyeleri üzerine üretim modelinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir. Buna karşın, süt toplama periyodun ile bu iki değişkene ait interkasiyonun etkisinin istatistiksel olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin laurik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,029	0,196	0,659
Süt toplama periyodu (B)	5	1,665	11,440	0,000**
AxB	5	1,566	10,761	0,000**
Hata	85	0,146		
Genel	97			

*p<0.05

**p<0.01 düzeyinde önemli

Konvansiyonel ve organik süt örneklerine ait ortalama laurik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.29’da gösterilmiştir. Konvansiyonel sütlerin laurik asit oranları %0,43 ile %1,40 arasında iken organik sütlerde %0,46 ile %1,81 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Pentelescu (2009) yaptığı çalışmada, laurik asit oranını organik sütlerde %2,07 ile %2,70 aralığında olduğunu, Capuano *et al.* (2015) ise konvansiyonel sütlerde %3,89-4,16 aralığında, organik sütlerde ise %3,58-3,64 aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Guler *et al.* (2010) yaptığı çalışmada, laurik asit oranını %1,64 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.29. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama laurik asit oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,59±0,26 ^{a,A}	0,56±0,13 ^{a,A}
Şubat	1,34±0,55 ^{bd,A}	0,82±0,17 ^{ab,B}
Nisan	0,43±0,17 ^{a,A}	0,63±0,54 ^{ab,A}
Haziran	1,40±0,35 ^{d,A}	0,46±0,17 ^{a,B}
Ağustos	0,93±0,21 ^{b,A}	1,81±0,83 ^{c,A}
Ekim	1,02±0,29 ^{bc,A}	1,21±0,41 ^{b,A}
Ortalama	0,95±0,49 ^A	0,89±0,61 ^A

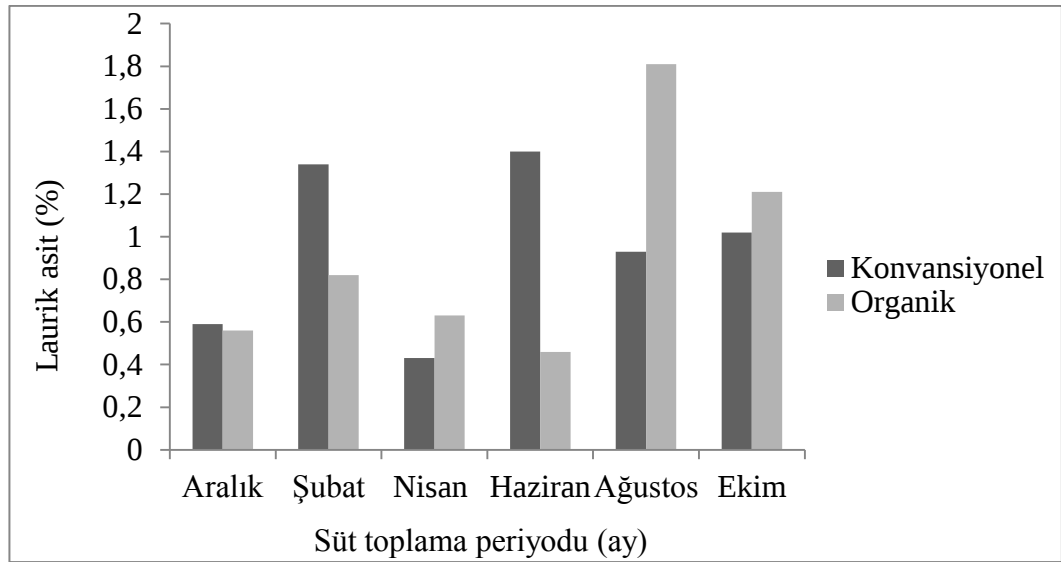
^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.29 incelendiğinde, konvansiyonel ve organik sütlerin düzenli bir değişim göstermediği ortaya konulmuştur. Konvansiyonel sütlerin laurik asit oranlarının organik sütlerden Şubat ve Haziran aylarında önemli düzeyde yüksek olduğu (p<0,05), diğer aylardaki ve ortalama laurik asit oranları arasındaki farkın önemli olmadığı

belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerde en düşük laurik asit oranı Aralık ve Nisan aylarında, organik sütlerde ise Aralık ve Haziran aylarında bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen laurik asit oranlarının Fanti *et al.* (2008) ve Şahan (2012) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan oranlardan düşük olduğu tespit edilmiştir.

Süt örneklerinin laurik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Süt örneklerinin laurik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.7’de görüldüğü üzere, en yüksek laurik asit oranı organik sütlerde Ağustos ayında, en düşük oran ise konvansiyonel sütlerde Nisan ayında olduğu ortaya konulmuştur. Laurik asit oranları Aralık, Şubat ve Haziran aylarında konvansiyonel sütlerde, diğer taraftan Nisan, Ağustos ve Ekim aylarında ise organik sütlerde yüksek olduğu bulunmuştur.

4.1.8.e. Miristik asit (C14:0)

Süt örneklerinin miristik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30’da gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, miristik asit oranları üzerinde üretim

modelinin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) ve süt toplama periyodunun ise $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, bu iki değişkene ait interaksiyonun laurik asit oranları üzerindeki etkisinin de istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.30. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin miristik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	2,464	2,815	0,097
Süt toplama periyodu (B)	5	4,056	4,634	0,001**
AxB	5	2,329	2,660	0,028*
Hata	85	0,875		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli

Süt örneklerinin ortalama miristik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.31’de gösterilmiştir. Miristik asit oranlarının %3,07 ile %5,02 arasında değiştiği belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin süt toplama periyodu sonunda ortalama miristik asit oranı %4,12 olarak, organik sütlerde ise %3,81 olarak bulunmuştur. Pentelescu (2009) yaptığı çalışmada, organik sütlerin miristik asit oranının %9,60-11,15 arasında değiştiğini belirlemiştir. Delgadillo-Puga *et al.* (2014) tarafından yapılan çalışmada, konvansiyonel sütlerin miristik asit oranlarını %10-11,1 arasında, organik sütlerde ise %7,6-12,2 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Guler *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, miristik asit oranını %8,13 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.31. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama miristik asit oranları (%)

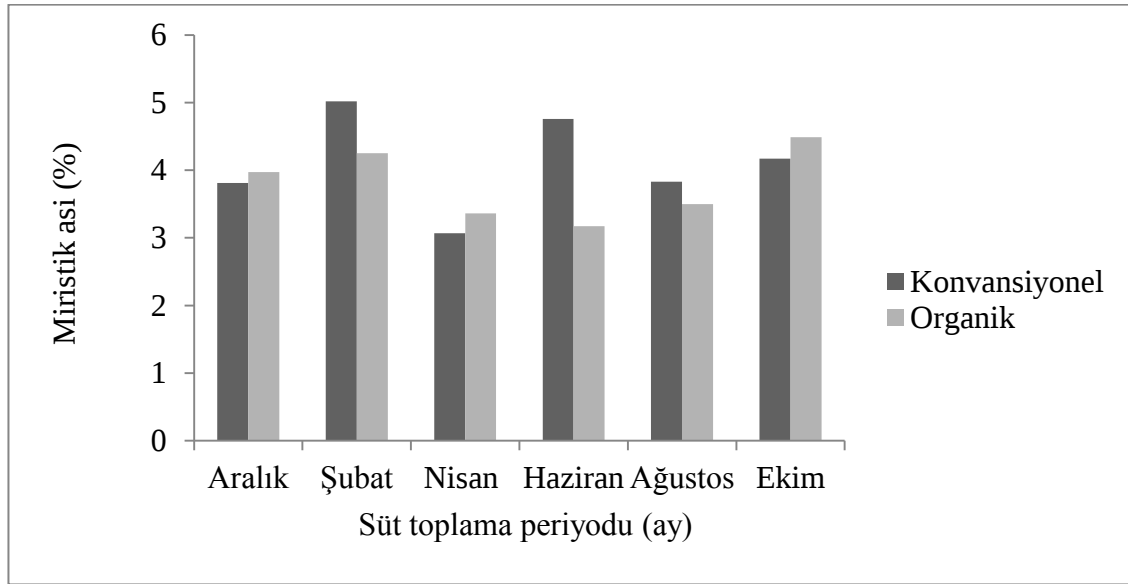
Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	3,81±0,58 ^{ab,A}	3,97±0,64 ^{bc,A}
Şubat	5,02±1,25 ^{b,A}	4,25±0,75 ^{c,A}
Nisan	3,07±0,50 ^{a,A}	3,36±0,61 ^{ab,A}
Haziran	4,76±1,98 ^{b,A}	3,17±0,58 ^{a,B}
Ağustos	3,83±0,99 ^{ab,A}	3,50±0,77 ^{ab,A}
Ekim	4,17±0,71 ^{ab,A}	4,49±0,35 ^{c,A}
Ortalama	4,12±1,28 ^A	3,81±0,77 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.31’de görüldüğü üzere, Nisan ayında miristik asit oranının önemli düzeyde ($p<0,05$) konvansiyonel sütlerde organik sütlerden yüksek olduğu görülmektedir. Konvansiyonel ve organik sütlerin miristik asit oranları arasında Nisan ayı dışındaki aylarda meydana gelen farkların önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Süt toplama periyodu sonundaki ortalama miristik asit oranının konvansiyonel sütlerde organik sütlerden yüksek olmasına karşına aralarındaki farkın önemli olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Konvansiyonel sütlerin miristik asit oranları süt toplama periyodunca düzensiz bir değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.28). Organik sütlerin miristik asit oranları Şubat ayında yükselmiş, Nisan ve Haziran aylarında düşmüş daha sonra Ağustos ve Ekim aylarında tekrar yükselmiştir. Bu çalışmada elde edilen miristik asit oranları Fanti *et al.* (2008), Şahan (2012), Büyükbeşe (2014) ve Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan oranlardan düşük olduğu belirlenmiştir.

Süt örneklerinin miristik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu etkisi Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Süt örneklerinin miristik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.8’de görüldüğü üzere, en yüksek miristik asit oranı konvansiyonel sütlerde Şubat ayında, en düşük oran ise yine konvansiyonel sütlerde Nisan ayında olduğu ortaya konulmuştur. Miristik asit oranlarının Aralık, Nisan ve Ekim aylarında organik sütlerde konvansiyonel sütlerden yüksek, diğer aylarda ise düşük olduğu belirlenmiştir.

4.1.8.f. Miristoleik asit (C14:1)

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin miristoleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da verilmiştir. Çizelge 4.32 incelendiğinde, süt toplama periyodu değişkeninin miristoleik asit üzerindeki etkisi istatistiksel olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli iken, üretim modelinin $p > 0,05$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan üretim modeli x süt toplama interaksyonunun miristoleik asit oranları üzerinde istatistiksel olarak $p < 0,01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.32. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin miristoleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,132	1,111	0,295
Süt toplama periyodu (B)	5	1,071	9,024	0,000**
AxB	5	1,337	11,265	0,000**
Hata	85	0,119		
Genel	97			

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$ düzeyinde önemli

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen miristoleik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.33’te gösterilmiştir. Konvansiyonel sütlerin miristoleik asit oranlarının %0,56-1,49 arasında ve ortalama %0,94, organik sütlerde ise %0,54-1,72 arasında ve ortalama %0,84 olduğu tespit edilmiştir. Fanti *et al.* (2008) tarafından yapılan çalışmada, konvansiyonel sütlerin miristoleik asit oranlarının %1,30-1,45 arasında, organik sütlerde %0,87-1,57 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Capuano *et al.* (2015) yaptıkları çalışmada, konvansiyonel sütlerin miristoleik asit oranlarının %1,37-1,42 aralığında, organik sütlerde ise %1,29-1,30 aralığında değiştiğini bulmuşlardır. Guler *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada,

sütlerin mirisitleik asit oranını %1,10 olarak bulurlarken, Büyükbeşe (2014) %1,20-1,50 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Çizelge 4.33. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama miristoleik asit oranları (%)

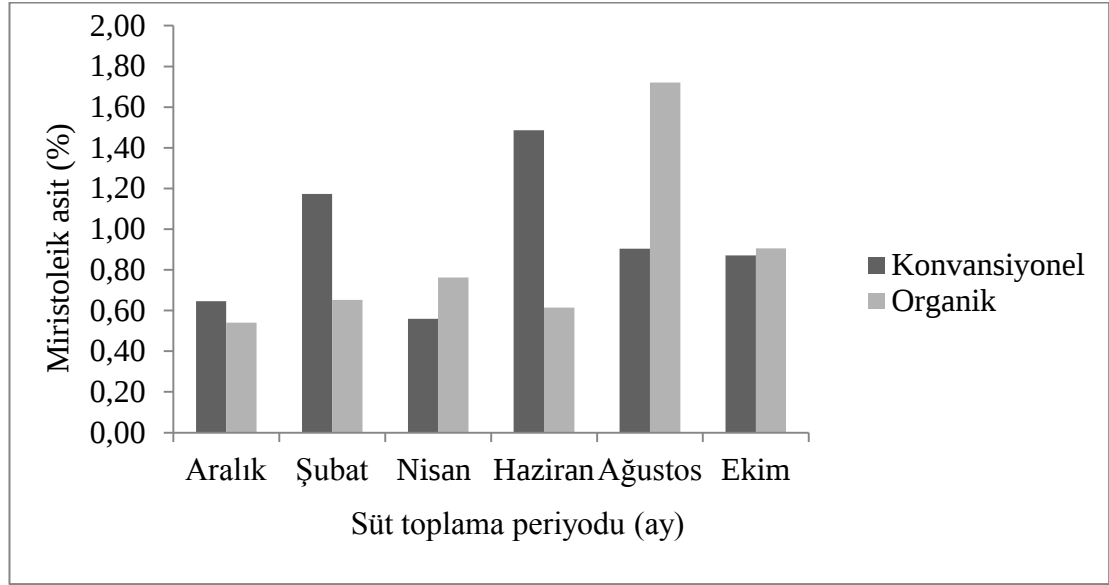
Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,64±0,17 ^{a,A}	0,54±0,10 ^{a,A}
Şubat	1,17±0,33 ^{bc,A}	0,65±0,13 ^{a,B}
Nisan	0,56±0,09 ^{a,A}	0,76±0,53 ^{a,A}
Haziran	1,49±0,70 ^{c,A}	0,61±0,20 ^{a,B}
Ağustos	0,90±0,26 ^{ab,A}	1,72±0,52 ^{b,B}
Ekim	0,87±0,18 ^{ab,A}	0,90±0,32 ^{a,A}
Ortalama	0,94±0,47 ^A	0,84±0,50 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.33'ten anlaşılabacağı üzere, konvansiyonel sütlerin süt toplama periyodu sonundaki ortalama miristoleik asit oranının organik sütlerden yüksek, fakat aradaki farkın önemsiz olduğu ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Organik sütlerin miristoleik asit oranlarının Şubat ve Haziran aylarında konvansiyonel sütlerden önemli düzeyde ($p<0,05$) düşük, Ağustos ayında ise önemli seviyede ($p<0,05$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin miristoleik asit oranları süt toplama periyodunca dalgalı bir değişim gösterdiği, organik sütlerde ise Ağustos ayına kadar aynı seviyede kaldığı Ağustos ayında önemli oranda yükseldiği ve Ekim ayında tekrar düştüğü bulunmuştur. Bu çalışmada belirlenen değerlerin Guler *et al.* (2010), Büyükbeşe (2014) ve Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmalarda belirlenen miristoleik asit oranlarında düşük iken, Fanti *et al.* (2008) tarafından yapılan çalışmada belirlenen miristoleik asit oranının en alt sınırıyla ve Şahan (2010) tarafından kontrol grubunda bulunan oran ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Süt örneklerinin miristoleik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu etkileşimini Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Süt örneklerinin miristoleik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.9'dan anlaşılacağı üzere, organik sütlerde en yüksek miristoleik asit oranı Ağustos ayında, en düşük Aralık ayında, konvansiyonel sütlerde ise en yüksek Haziran ayında, en düşük Nisan ayında olduğu ortaya konulmuştur. Sadece Ekim ayında konvansiyonel ve organik sütlerin miristoleik asit oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

4.1.8.g. Palmitik asit (C16:0)

Süt örneklerinin palmitik asit oranlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'te sunulmuştur. Buna göre, palmitik asit üzerine süt toplama periyodu değişkeninin etkisi istatistiksel olarak $p < 0,01$ seviyesinde, üretim modelinin ise istatistiksel olarak $p > 0,05$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, bu iki değişkene ait interaksiyonunun ise palmitik asit oranları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p > 0,05$) olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.34. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin palmitik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,708	0,45	0,833
Süt toplama periyodu (B)	5	79,333	5,042	0,000**
AxB	5	17,931	1,140	0,346
Hata	85	15,733		
Genel	97			

*p<0.05

**p<0.01 düzeyinde önemli

Süt örneklerine ait ortalama palmitik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.35'te sunulmuştur. En düşük palmitik asit oranı %21,47 olarak konvansiyonel sütlerde, en yüksek oran %29,61 olarak yine konvansiyonel sütlerde belirlenmiştir. Ortalama değerler ise konvansiyonel sütlerde %25,65, organik sütlerde ise %25,85 olarak bulunmuştur. Pentelescu (2009) yaptığı çalışmada, organik sütlerin palmitik asit oranlarını %21,69-29,59 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Delgadillo-Puga *et al.* (2014) yaptıkları çalışmada, palmitik asit oranlarını konvansiyonel sütlerde %23,10-33,90 arasında, organik sütlerde %28,7-31,0 arasında olduğunu, Capuano *et al.* (2015) ise konvansiyonel sütlerde %30,59-34,20 arasında, organik sütlerde ise %30,28-33,30 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Şahan (2012) yaptığı çalışmada, kontrol grubu sütlerin palmitik asit oranını %33,73 olarak, Büyükbeşe (2014) ise %29,50-34,10 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Çizelge 4.35. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama palmitik asit oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	29,61±4,56 ^{b,A}	27,87±3,79 ^{a,A}
Şubat	24,78±3,38 ^{ab,A}	26,01±2,30 ^{ab,A}
Nisan	27,36±7,16 ^{b,A}	25,05±4,26 ^{ab,A}
Haziran	21,47±2,33 ^{a,A}	23,73±2,88 ^{a,A}
Ağustos	24,68±5,34 ^{ab,A}	23,66±3,56 ^{a,A}
Ekim	25,85±2,69 ^{ab,A}	28,44±1,36 ^{b,B}
Ortalama	25,65±5,08 ^A	25,85±3,51 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.35'te görüleceği üzere, konvansiyonel sütlerin palmitik asit oranları organik sütlerden Aralık, Nisan ve Ağustos aylarında yüksek, Şubat, Haziran ve Ekim aylarında düşük olduğu, bu farklardan sadece Ekim ayındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir. En düşük palmitik asit oranı konvansiyonel sütlerde Haziran ayında, organik sütlerde Haziran ve Ağustos aylarında, en yüksek ise konvansiyonel sütlerde Aralık ayında, organik sütlerde Ekim ayında olduğu bulunmuştur. Konvansiyonel sütlerin palmitik asit oranları süt toplama periyodunca düzensiz bir artış azalış gösterirken organik sütlerin palmitik asit oranlarının Ağustos ayına kadar düştüğü ve Ekim ayında önemli oranda ($p<0,05$) yükseldiği belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen palmitik asit oranlarının Fanti *et al.* (2008), Guler *et al.* (2010), Delgadillo-Puga *et al.* (2014), Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan palmitik asit oranlarından düşük olduğu belirlenmiştir.

4.1.8.h. Stearik asit (C18:0)

Süt örneklerinin stearik asit oranlarına etki eden değişkenlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36'da verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabacağı üzere, stearik asit oranları üzerine sadece üretim modeli değişkeninin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$), süt toplama periyodunun etkisinin ise önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, üretim modeli x süt toplama periyodu interkasiyonunun stearik asit oranlarına etkisinin istatistiksel olarak çok önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.36. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin stearik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	5,141	0,552	0,459
Süt toplama periyodu (B)	5	23,570	2,533	0,035*
AxB	5	30,207	3,246	0,010**
Hata	85	9,304		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen stearik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.37’de verilmiştir. Konvansiyonel sütlerin stearik asit oranlarının %16,97-20,55 arasında ve ortalama %18,77, organik sütlerde ise %16,60-22,26 ve ortalama %19,40 olduğu belirlenmiştir. Fanti *et al.* (2008) yaptıkları çalışmada, stearik asit oranlarını konvansiyonel sütlerde %10,65-15,31 arasında, organik sütlerde %11,14-16,79 arasında olduğunu bulmuşlardır. Delgadillo-Puga *et al.* (2014) tarafından çalışmada, stearik asit oranları konvansiyonel sütlerde %10,50-14,70 aralığında, organik sütlerde %12,80-14,10 aralığında değiştiğini, diğer taraftan Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmada, konvansiyonel sütlerde %9,45-10,60, organik sütlerde %9,99-10,60 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Guler *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, sütlerin stearik asit oranını %13,79 bulurlarken, Şahan (2014) %9,91 ve Büyükbeşe (2014) %13,4 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.37. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama stearik asit oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	17,49±3,07 ^{ab,A}	22,26±6,78 ^{c,A}
Şubat	16,97±1,80 ^{a,A}	19,26±2,07 ^{abc,B}
Nisan	20,55±2,11 ^{c,A}	19,54±2,90 ^{abc,A}
Haziran	20,00±2,04 ^{bc,A}	20,77±2,27 ^{bc,A}
Ağustos	18,56±3,48 ^{abc,A}	16,97±2,26 ^{ab,A}
Ekim	19,06±1,42 ^{abc,A}	16,60±1,63 ^{a,B}
Ortalama	18,77±2,64 ^A	19,40±3,96 ^A

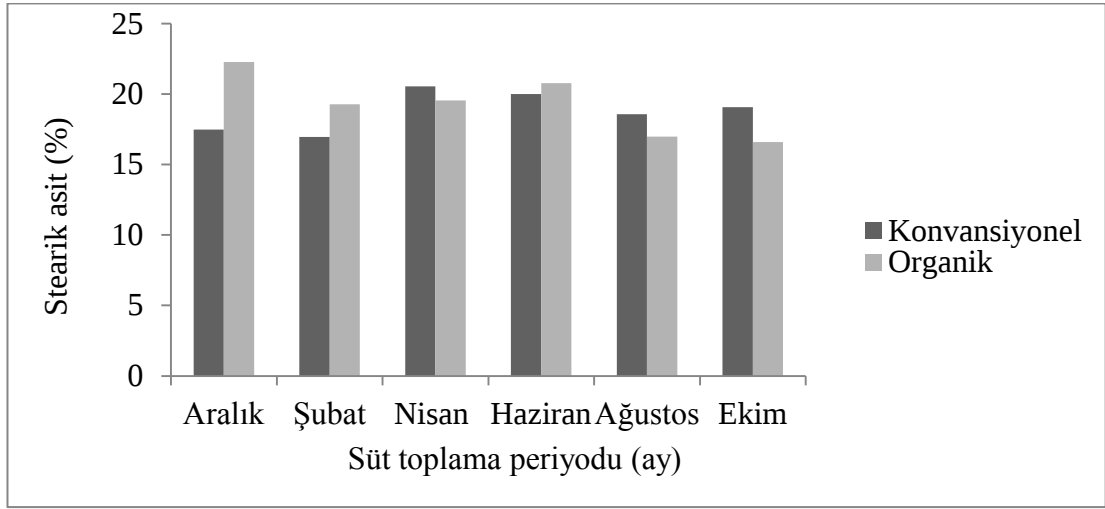
^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.37 incelendiğinde, konvansiyonel ve organik sütlerde süt toplama periyodunca önemli düzeyde (p<0,05) artış ve azalışların meydana geldiği belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerde süt toplama periyodunca stearik asit oranlarının sistematik bir artış azalış göstermediği, buna karşın organik sütlerin stearik asit oranlarının Haziran ayına kadar düştüğü, Haziran ayında yükseldiği ve tekrar Ağustos ve Ekim aylarında düştüğü belirlenmiştir. Organik sütlerin stearik asit oranları konvansiyonel sütlerden Şubat ayında önemli seviyede (p<0,05) yüksek iken Ekim

ayında düşük olduğu, diğer aylarda meydana gelen farkların önemsiz ($p>0,05$) olduğu bulunmuştur.

Süt örneklerinin stearik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Süt örneklerinin stearik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi, konvansiyonel ve organik sütlerin stearik asit oranlarının Ağustos ve Ekim aylarında düştüğü ortaya konulmuştur. En yüksek stearik asit oranı Aralık ayında organik sütlerde belirlenmiştir. Stearik asit oranlarının süt toplama periyodunca Aralık ayı dışında diğer aylarda birbirine yakın oranlara sahip olduğu görülmektedir.

4.1.8.i. Oleik asit (C18:1)

Süt örneklerinin oleik asit oranları üzerinde değişkenlerin etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.38'de sunulmuştur. Buna göre, üretim modeli ve süt toplama periyodu varyasyon kaynaklarının ve bu değişkenlere ait interaksyonun oleik asit oranları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.38. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin oleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	12,210	0,465	0,497
Süt toplama periyodu (B)	5	46,168	1,759	0,130
AxB	5	39,843	1,518	0,193
Hata	85	26,248		
Genel	97			

*p<0.05

**p<0.01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen oleik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.39’da verilmiştir. Konvansiyonel sütlerde en düşük oleik asit oranı Şubat ayında (%35,98) ve en yüksek oleik asit oranı Nisan ayında (%42,64) bulunmuştur. Organik sütlerde en düşük oleik asit oranı Aralık ayında (%38,38), en yüksek oleik asit oranı ise Haziran ayında (%44,18) belirlenmiştir. Pentelescu (2009) yaptığı çalışmada, organik sütlerin oleik asit oranları %18,84-20,83 arasında tespit etmiştir. Delgadillo-Puga *et al.* (2014) tarafından yapılan çalışmada, oleik asit oranları konvansiyonel sütlerde %20,70-35,20 arasında, organik sütlerde ise %30,00-33,40 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Guler *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, oleik asit oranını %27,39 olarak ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.39. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama oleik asit oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	41,16±2,84 ^{b,A}	38,38±11,44 ^{a,A}
Şubat	35,98±6,70 ^{a,A}	40,03±3,38 ^{a,A}
Nisan	42,64±4,92 ^{b,A}	42,86±4,28 ^{a,A}
Haziran	39,36±2,95 ^{ab,A}	44,18±2,88 ^{a,B}
Ağustos	41,13±2,92 ^{b,A}	39,68±4,10 ^{a,A}
Ekim	40,35±2,32 ^{ab,A}	39,76±1,82 ^{a,A}
Ortalama	40,05±4,60 ^A	40,75±5,94 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.39’dan anlaşılaçağı üzere, organik sütlerin oleik asit oranında süt toplama periyodunca istatistiksel olarak önemli bir değışiklik meydana gelmediğı (p>0,05)

belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerde ise düzenli bir artış ve azalışın olmadığı, fakat bu artış ve azalışların istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Oleik asit oranlarının Aralık, Şubat, Nisan ve Haziran aylarında organik sütlerde konvansiyonel sütlerden yüksek, Ağustos ve Ekim aylarında ise düşük olduğu ortaya konulmuştur. Konvansiyonel ve organik sütler arasında süt toplama periyodunca oleik asit oranları bakımından sadece Haziran ayında önemli bir farkın olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen oleik asit oranlarının Fanti *et al.* (2008), Guler *et al.* (2010), Delgadillo-Puga *et al.* (2014), Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan oleik asit oranlarından yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.1.8.j. Linoleik asit (C18:2)

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin linoleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40'ta verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılabacağı üzere, süt toplama periyodunun ve değişkenlere ait interaksyonun linoleik asit oranlarına etkisi istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Diğer taraftan, üretim modelinin linoleik asit oranları üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin linoleik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,179	0,162	0,688
Süt toplama periyodu (B)	5	4,318	3,908	0,003**
AxB	5	3,740	3,385	0,008**
Hata	85	1,105		
Genel	97			

* $p<0.05$

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen linoleik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.41'de gösterilmiştir. Ortalama linoleik asit oranları süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlerde %1,47-3,88 arasında, organik sütlerde ise %1,88-3,39 arasında değiştiği belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin süt toplama periyodu sonunda ortalama linoleik asit oranı %2,57

olarak, organik sütlerde %2.58 olarak bulunmuştur. Kara (2006), UHT konvansiyonel ve organik sütlerde yaptığı çalışmada, linoleik asit oranlarını Türkiye’de üretilen konvansiyonel sütlerde %2,03, organik sütlerde %2,40, Avusturya’da üretilenler de ise sırası ile %1,53 ve %1,51 olarak belirlemiştir. Ellis *et al.* (2006a) tarafından yapılan çalışmada, linoleik asit oranı konvansiyonel ve organik sütlerde %1,68 bulunurken, Bailoni *et al.* (2007), konvansiyonel sütlerin linoleik asit oranını %2,07, organik s tlerinkini ise %2,62 olarak bulmuşlardır. Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmada ise linoleik asit oranları konvansiyonel sütlerde %0,38-0,49, organik sütlerde %0,45-0,54 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.41. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama linoleik asit oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	�retim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	3,18±0,66 ^{bc,A}	3,39±0,90 ^{b,A}
şubat	1,47±0,36 ^{a,A}	2,77±0,70 ^{ab,B}
Nisan	2,02±1,18 ^{ab,A}	1,88±0,85 ^{a,A}
Haziran	2,57±1,16 ^{ab,A}	2,45±0,95 ^{ab,A}
Ağustos	2,61±1,74 ^{ab,A}	2,61±1,20 ^{ab,A}
Ekim	3,88±1,67 ^{b,A}	2,12±0,71 ^{a,B}
Ortalama	2,57±1,36 ^A	2,58±0,98 ^A

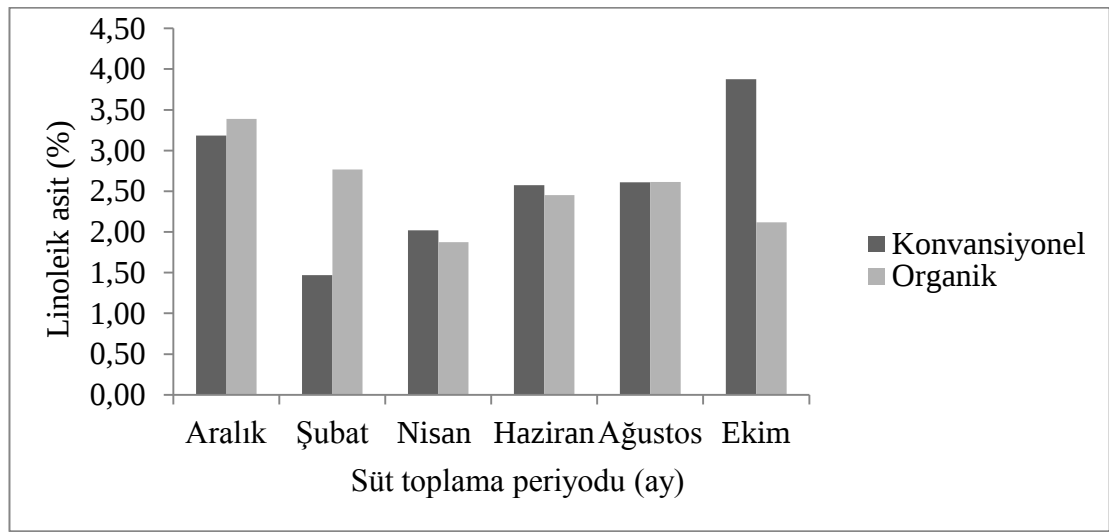
^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.41 incelendiğinde, konvansiyonel ve organik sütlerde süt toplama periyodunca önemli artış ve azalışların olduğu görülmektedir. Konvansiyonel sütlerin linoleik asit oranları şubat ayında önemli düzeyde düştüğü (p<0,05) ve Ekim ayına kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Organik sütlerde ise linoleik asit oranlarının Haziran ayına kadar önemli düzeyde düştüğü (p<0,05), Haziran ayında öneli oranda yükseldiği ve Ekim ayına kadar da önemli oranda (p<0,05) düştüğü belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin linoleik asit oranlarının Aralık, Nisan, Haziran ve Ekim aylarında organik sütlerden yüksek, şubat ayında düşük olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel ve organik sütlerin linoleik asit oranları arasındaki farklardan şubat ve Ekim aylarındaki farkların önemli olduğu (p<0,05), diğer aylardakilerin ise önemsiz olduğu (p>0,05) tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen linoleik asit oranlarının Pentelescu (2009), Guler *et*

al. (2010) ve Delgadillo-Puga *et al.* (2014) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan linoleik asit değerlerinden yüksek, Lavrenčič *et al.* (2007) ve Şahan (2012) tarafından bulunan oranlardan ise düşük olduğu ortaya konulmuştur.

Süt örneklerinin linoleik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11. Süt örneklerinin linoleik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.11’de görüldüğü üzere, en yüksek linoleik en yüksek linoleik asit oranı konvansiyonel sütlerde Ekim ayında bulunmuştur. Linoleik asit oranlarının konvansiyonel ve organik sütlerde Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında yükseliş gösterdiği belirlenmiştir.

4.1.8.k. Linolenik asit (C18:3)

Süt örneklerinin linolenik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42’de verilmiştir. Çizelge 4.42’nin incelenmesinden anlaşılabacağı üzere, linolenik asit oranlarına süt toplama periyodunun etkisi istatistiksel olarak $p < 0,01$ düzeyinde, üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu ise $p < 0,05$ düzeyinde etkili olduğu

bulunmuştur. Bununla birlikte, üretim modelinin linolenik asit oranlarını istatistiksel olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$).

Çizelge 4.42. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin linolenik asit oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,223	0,528	0,469
Süt toplama periyodu (B)	5	3,171	7,491	0,000**
AxB	5	1,262	2,983	0,016*
Hata	85	0,423		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen linolenik asit oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.43'te verilmiştir. Konvansiyonel sütlerin linolenik asit oranları %0,48-1,96 arasında ve ortalama %1,25, organik sütlerde ise %0,83-1,79 arasında değiştiği ve ortalama %1,13 olduğu tespit edilmiştir. Kara (2006), UHT konvansiyonel ve organik sütlerde yaptığı çalışmada, linolenik asit oranlarını Türkiye'de üretilen konvansiyonel sütlerde %0,185, organik sütlerde %0,285, Avusturya'da üretilenlerde ise sırası ile %0,759 ve %0,917 olarak tespit etmiştir. Lavrenčić *et al.* (2007) yaptıkları çalışmada, linolenik asit oranlarını konvansiyonel sütlerde %0,54-0,99, organik sütlerde %0,68-1,20 olarak, Delgadillo-Puga *et al.* (2014) ise sırası ile %0,09-0,22, %0,04-0,20 olarak bulmuşlardır. Guler *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, linolenik asit oranını %0,21 olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 4.43. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama linolenik asit oranları (%)

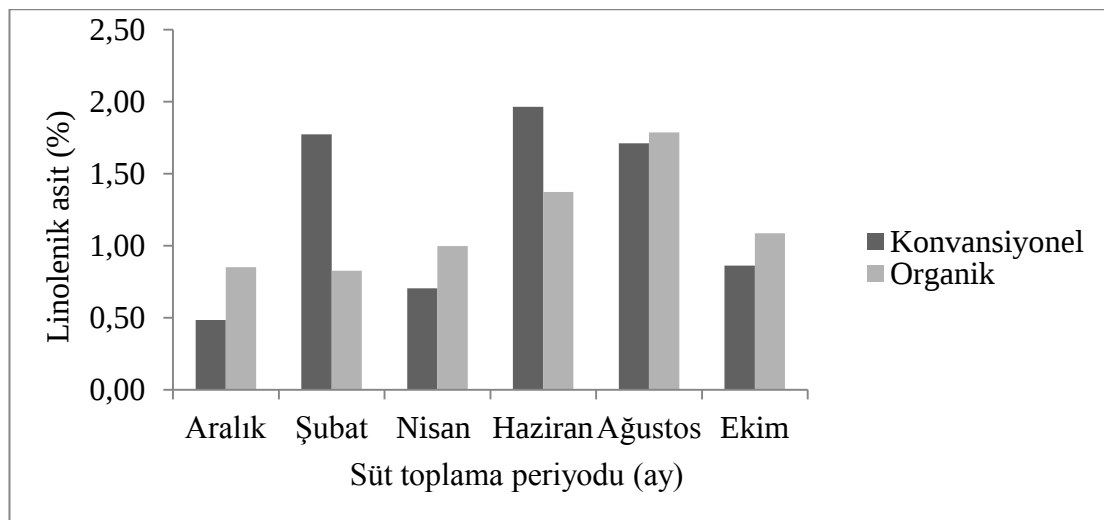
Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,48±0,11 ^{a,A}	0,85±0,40 ^{a,B}
Şubat	1,77±0,65 ^{b,A}	0,83±0,13 ^{a,B}
Nisan	0,70±0,65 ^{a,A}	1,00±0,39 ^{ab,A}
Haziran	1,96±0,73 ^{b,A}	1,37±0,40 ^{bc,A}
Ağustos	1,71±1,77 ^{b,A}	1,79±0,75 ^{c,A}
Ekim	0,86±0,39 ^{a,A}	1,09±0,27 ^{ab,A}
Ortalama	1,25±0,97 ^A	1,13±0,52 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.43'ten anlaşılabacağı üzere, süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlerin linolenik asit oranları Aralık ayında organik sütlerden önemli oranda düşük iken ($p<0,05$), Şubat ayında önemli oranda ($p<0,05$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel ve organik sütlerin linolenik asit oranları arasında Nisan, Haziran, Ağustos ve Ekim aylarında farklar olsa da bu farkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin linolenik asit oranları Şubat ayında yükseldiği, Nisan ayında düştüğü, Haziran ayında yükseldiği ve tekrar Ekim ayında düştüğü ve bu farkların önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Organik sütlerin linolenik asit oranlarının ise Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında yükseldiği, Ekim ayında ise düştüğü ve bu farkların önemli olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Organik sütlerin süt toplama periyodu sonundaki linolenik asit oranları ortalamasının konvansiyonel sütlerden düşük, fakat farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada belirlenen linolenik asit oranlarının Bailoni *et al.* (2007), Fanti *et al.* (2008), Pentelescu (2009) ve Capuano *et al.* (2015) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan linolenik asit oranlarından yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Süt örneklerinin linolenik asit oranlarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. Süt örneklerinin linolenik asit oranları üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.12'den anlaşılacağı üzere, en düşük linolenik asit oranı Aralık ayında konvansiyonel sütlerde, en yüksek ise Haziran ayında konvansiyonel sütlerde bulunmuştur. Linolenik asit oranlarının konvansiyonel Haziran ayında sonra düştüğü, organik sütlerde Ağustos ayına kadar yükseldiği ve Ekim ayında düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

4.1.8.1. Konjuge linoleik asit (KLA)

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin KLA oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.44'de verilmiştir. Buna göre, KLA oranları üzerinde süt toplama periyodunun istatistiksel olarak $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Diğer yandan, varyasyon kaynaklarından üretim modeli ve bu iki değişkene ait interaksyonun KLA oranları üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.44. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin KLA oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,732	1,392	0,241
Süt toplama periyodu (B)	5	4,150	7,891	0,000**
AxB	5	0,650	1,236	0,299
Hata	85	0,526		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen KLA oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.45'te gösterilmiştir. Konvansiyonel örneklere ait en düşük KLA oranı Aralık ayında %1,67, en yüksek ise Haziran ayında %2,96 olarak bulunmuştur. Konvansiyonel sütlerin ortalama KLA oranı %2,18, organik sütlerin ise %1,99 olarak belirlenmiştir. Kara (2006), UHT konvansiyonel ve organik sütlerde yaptığı çalışmada KLA oranlarını Türkiye'de üretilen konvansiyonel sütlerde %0,713, organik sütlerde %0,503, Avusturya'da üretilenlerde ise sırası ile %0,898 ve %1,617 olarak tespit etmiştir. Fall and Emanuelson (2011) yaptıkları çalışmada,

konvansiyonel sütlerin KLA oranlarının %0,34-0,52 arasında, organik sütlerde ise %0,44-0,68 arasında değiştiğini, Delgadillo-Puga *et al.* (2014) ise sırası ile %0,91-1,40 ve %0,90-1,20 aralığında olduğunu bulmuşlardır. Guler *et al.* (2010) yaptıkları çalışmada, KLA oranını %0,961 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4.45. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama KLA oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	1,67±0,33 ^{a,A}	1,48±0,42 ^{a,A}
Şubat	2,09±0,45 ^{ab,A}	1,39±0,36 ^{a,B}
Nisan	1,70±0,72 ^{a,A}	1,80±0,35 ^{ab,A}
Haziran	2,96±1,27 ^{b,A}	2,32±0,41 ^{bc,A}
Ağustos	2,70±1,35 ^{b,A}	2,87±0,99 ^{c,A}
Ekim	2,06±0,54 ^{ab,A}	2,26±0,62 ^{b,A}
Ortalama	2,18±0,95 ^A	1,99±0,74 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.45 incelendiğinde, organik sütlerin KLA oranlarının konvansiyonel sütlerden Aralık, Şubat ve Haziran aylarında düşük, Nisan, Ağustos ve Ekim aylarında yüksek olduğunu, fakat bu farklardan sadece Şubat ayındaki farkın önemli olduğunu (p<0,05) belirlenmiştir. Konvansiyonel ve organik sütlerde süt toplama periyodunca KLA oranlarında istatistiksel olarak önemli değişimlerin (p<0,05) meydana geldiği tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin KLA oranları Şubat ve Haziran aylarında önemli oranda yükseldiği (p<0,05), Nisan ve Ekim aylarında önemli oranda (p<0,05) düştüğü ortaya konulmuştur. Organik sütlerin KLA oranları Ekim ayına kadar yükseldiği ve Ekim ayında önemli düzeyde düştüğü tespit edilmiştir (p<0,05). Bu çalışmada belirlenen KLA oranlarının, Ellis *et al.* (2006a) Bailoni *et al.* (2007), Lavrenčić *et al.* (2007), ve Fanti *et al.* (2008) tarafından yapılan çalışmalarda belirlenen KLA oranlarından yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Yağ asitlerinin kompozisyonu hayvan beslemede kullanılan yemlerin bileşimine, yemlerin çeşidine, rumen metabolizmasına, memenin sağlık durumuna, hayvanın ırkına, mevsime, süt sağım zamanına bağlı olarak değişebilmektedir (Ney 1991; Poulsen *et al.*

2012; Ducháček *et al.* 2014; Ozcan *et al.* 2015). Özellikle yeşil otla beslenme linolenik asit ve KLA'yı arttırdığı ifade edilmektedir (Palladino *et al.* 2009). Yağ asitleri kompozisyonunda özellikle süt toplama periyoduna bağlı olarak meydana gelen değişikliklerin kaynağı hayvan beslemede kullanılan yemlerin farklı olmasından kaynaklanabilir. Organik hayvan beslemede kullanılan yemlerin %60'nın kaba yem olması gerekmektedir. Buna bağlı olarak konvansiyonel ve organik sütler arasında yağ kompozisyonu bakımından farklıklar oluşmuş olabilir.

4.1.9. Antioksidan aktivite (EC₅₀–mL/mg)

Aerobik metabolizma sonucu süperoksit radikalleri, hidroksil radikalleri, hidrojen peroksit ve peroksit radikalleri içeren reaktif oksijen türleri hücre içinde küçük miktarlarda da olsa sürekli olarak üretilmektedir. Bu radikaller DNA, lipitler, proteinler ve diğer biyomoleküllerin zarar görmesine neden olmaktadır. Bu maddelerin, insan vücudunda toplanması sonucu kanser, yüksek tansiyon, damar tıkanıklığı ve arterit gibi hastalıklar meydana gelmektedir. Antioksidanlar insanları bu hastalıklara karşı koruduğu gibi yağların oksidasyonunu da engellemektedir (Halliwell 1996; Aruoma 1998; Liu *et al.* 2005b). Sütün oksidasyona maruz kalması kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir. Oksidasyonun önlenmesinde pro- ve antioksidan özellikli düşük molekül ağırlığına sahip vitaminler ve proteinler gibi birçok bileşik yer almaktadır (Lindmark-Månsson and Åkesson 2000). Farklı enzimler de radikal oluşumunu engelleme, radikalleri ya da hidrojen peroksitleri ve diğer peroksitleri temizleme özelliğine sahiptir. Ayrıca bu enzimler enzimatik olmayan antioksidanları üretebilme veya diğer enzimlerin sentezini katalize edebilmektedir (Lindmark-Månsson and Åkesson 2000; Pihlanto 2006).

Sütte bulunan süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz antioksidan özelliğe sahip enzimlerdir. Bunların dışında sütte laktoferrin, E ve C vitaminleri, karotenoidler (Lindmark-Månsson and Åkesson 2000; Pihlanto 2006), serum proteinleri, kazein (Laakso 1984; Chiang and Chang 2005; Pihlanto 2006; Ögünç ve Yalçın 2011) ve laktik asit bakterileri gibi antioksidan maddeler bulunmaktadır (Usta ve Yılmaz-Ersan 2013).

Bu antioksidan maddelerin kardiyovasküler hastalıklar, kanser, osteoporoz, stres, obezite gibi hastalıkları önlemede rolleri vardır (Gill and Cross 2000; Pihlanto 2006; Ögünç ve Yalçın 2011). Süt örneklerinin belirlenen antioksidan aktivite değerleri toplu şekilde Çizelge 4.46’da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite değerleri (EC₅₀–mL/mg)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	2,52	2,79	3,63	2,93	4,83	2,41
K2	3,09	2,37	3,08	2,72	-	-
K3	2,82	3,37	4,19	4,25	5,42	3,69
K4	3,30	3,08	4,46	4,34	3,15	3,34
K5	3,05	4,16	3,79	3,43	3,55	3,58
K6	2,01	2,93	2,84	2,86	4,05	3,64
K7	3,64	2,48	2,96	3,30	-	-
K8	2,41	2,76	5,38	3,64	5,09	3,40
K9	3,23	2,28	3,41	3,52	3,73	3,22
O1	3,73	3,74	2,64	2,83	3,55	4,53
O2	2,62	3,95	-	3,05	3,80	3,81
O3	3,62	3,86	3,02	4,31	-	-
O4	3,43	4,03	3,85	4,22	4,59	3,11
O5	3,79	3,63	3,23	3,64	4,07	3,73
O6	3,56	3,64	3,64	3,06	4,13	2,86
O7	3,75	2,99	3,94	4,03	4,12	2,66
O8	3,87	3,10	3,22	4,02	3,20	3,38
O9	3,82	3,03	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin antioksidan aktivite değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47’de gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, antioksidan aktivite değerleri üzerinde üretim modelinin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) ve süt toplama periyodunun ise $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, bu iki değişkene ait interaksiyonun antioksidan aktivite değerleri üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.47. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite değerleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,552	1,656	0,202
Süt toplama periyodu (B)	5	1,538	4,614	0,001**
AxB	5	0,857	2,573	0,032*
Hata	85	0,333		
Genel	97			

*p<0,05 **p<0,01 düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen antioksidan aktivite analiz sonuçları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.48’de verilmiştir. Süt örneklerine ait en yüksek EC₅₀ değeri Ağustos ayında konvansiyonel sütlerde (4,26 mL/mg), en düşük EC₅₀ değeri ise yine konvansiyonel süt örneklerinde (2,90 mL/mg) Aralık ayında tespit edilmiştir. EC₅₀ değeri ile antioksidan aktivite arasında ters orantı bulunmaktadır. Düşük EC₅₀ değerinin, örneğin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir (Maisuthisakul *et al.* 2007; Villaño *et al.* 2007; Ye *et al.* 2013).

Çizelge 4.48. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama antioksidan aktivite değerleri (EC₅₀–mL/mg)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	2,90±0,51 ^{a,A}	3,58±0,38 ^{a,B}
Şubat	2,91±0,58 ^{a,A}	3,55±0,41 ^{a,B}
Nisan	3,75±0,82 ^{bc,A}	3,36±0,47 ^{a,A}
Haziran	3,44±0,58 ^{ab,A}	3,65±0,59 ^{a,A}
Ağustos	4,26±0,86 ^{c,A}	3,92±0,45 ^{a,A}
Ekim	3,33±0,44 ^{ab,A}	3,44±0,64 ^{a,A}
Ortalama	3,40±0,77 ^A	3,58±0,50 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

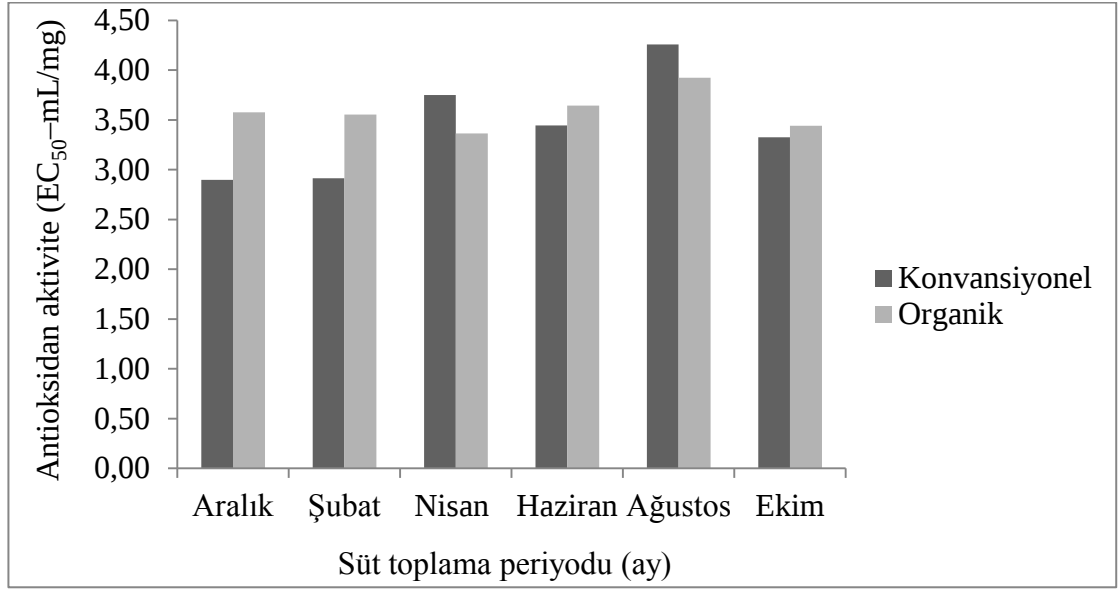
Çizelge 4.48 incelendiğinde, konvansiyonel ve organik sütlerin antioksidan aktivitelerinde süt toplama periyodunca dalgalanmalar olduğu görülmektedir. Aralık ve Şubat aylarında konvansiyonel sütlerin antioksidan aktivite değerleri organik sütlerden önemli düzeyde (p<0,05) daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Organik sütlerin antioksidan aktivite değerleri konvansiyonel sütlerden Haziran ve Ekim ayları ile

birlikte ortalama değeri daha düşük, Nisan ve Ağustos ayı değerleri ise daha yüksek olduğu, bu farkın istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Živković *et al.* (2010), inek sütünde antioksidan aktivite değerini 5,54 mL/mg olarak tespit etmişlerdir. Živković *et al.* (2011), yaptığı diğer çalışmada antioksidan aktivite değerlerini %2,8 yağlı sütte 3,67 mL/mg, %3,2 yağlı sütte 3,35 mL/mg olarak bulmuşlardır. Smet *et al.* (2008), karanlıkta ve ışıktaki bekletilen inek sütlerinin antioksidan aktivite değerlerinin 4,30-6,25 mL/mg aralığında olduğunu saptamışlardır. Živković *et al.* (2010) ve Smet *et al.* (2008), yaptıkları çalışmada bulduğu değerlerin bu çalışmada bulunan değerlerden yüksek, Živković *et al.* (2011)'in buldukları değerler ile uyum içerisinde dir.

Sütte bulunan laktoferrin, kazein, serum proteinleri ve askorbik asit antioksidan aktiviteye sahip bileşikler olduğu bildirilmiştir (Laakso 1984; Lindmark-Månsson and Åkesson 2000; Chiang and Chang 2005; Pihlanto 2006; Smet *et al.* 2008). Organik ve konvansiyonel sütlerin antioksidan aktivitelerinde süt toplama periyodunca meydana gelen farklılığın nedeni hayvanların beslenmesindeki farklılıklardan meydana gelebilir. Organik sütlerde süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlere göre daha dar bir aralıkta değişiminin sebebi organik üretimde hayvanları beslemede sürekli olarak aynı yemle beslenmesinden kaynaklanabilir.

Süt örneklerinin antioksidan aktivite değerlerine (EC_{50} -mL/mg) ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13. Süt örneklerinin antioksidan aktivite değeri (EC₅₀-mL/mg) üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.13'te görüldüğü üzere, organik sütlerin antioksidan aktivite değerleri süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlere göre daha az değişim göstermektedir. Konvansiyonel sütlerin antioksidan aktivite değerlerinin ilkbahar ve yaz aylarında belirgin oranlarda arttığı ortaya konulmuştur.

4.1.10. Antioksidan aktivite (% inhibisyon)

Konvansiyonel ve organik süt örneklerine ait antioksidan aktivite oranları toplu olarak Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite oranları (%)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	10,05	8,94	7,29	8,74	5,20	10,48
K2	7,94	11,04	8,87	9,29	-	-
K3	9,02	7,72	5,95	6,05	4,75	6,61
K4	7,39	8,55	5,95	6,13	8,01	7,13
K5	8,12	5,89	6,74	7,14	6,95	6,97
K6	12,87	8,99	9,29	8,51	6,33	7,19
K7	6,64	9,94	8,57	7,62	-	-
K8	10,31	9,41	4,71	6,82	5,10	7,11
K9	7,92	10,28	8,11	7,39	6,85	7,59
O1	6,52	6,57	9,47	8,60	7,05	5,20
O2	9,47	6,56	-	8,44	6,72	6,68
O3	6,76	6,68	8,65	5,93	-	-
O4	7,13	6,34	6,97	6,18	5,88	8,25
O5	6,74	7,09	7,64	6,70	6,45	6,87
O6	6,88	6,96	7,57	8,36	6,51	8,80
O7	6,82	8,42	6,52	6,42	6,42	9,20
O8	6,48	8,27	7,79	6,10	7,98	6,97
O9	6,78	8,12	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite oranları üzerine değişkenlerin etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.50’de verilmiştir. Buna göre, üretim modelinin antioksidan aktivite oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunurken, süt toplama periyodunun etkisinin daha önemli seviyede etkili ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan, antioksidan aktivite oranı üzerinde bu iki değişkene ait interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir.

Çizelge 4.50 Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin antioksidan aktivite oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	6,465	3,987	0,049*
Süt toplama periyodu (B)	5	5,408	3,336	0,008**
AxB	5	4,682	2,888	0,019*
Hata	85	1,621		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen antioksidan aktivite oranları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.51’de verilmiştir. Konvansiyonel sütlerin antioksidan aktivite oranlarının %6,17-8,97 arasında ve ortalama %7,82, organik sütlerde ise %6,72-7,80 arasında ve ortalama %7,21 olduğu bulunmuştur. Antioksidan aktivite oranları konvansiyonel sütlerde en yüksek Şubat ayında ve en düşük Ağustos aylarında, organik sütlerde en yüksek Nisan ve en düşük Ağustos ayında tespit edilmiştir. Taşkın (2011), piyasadan topladığı 5 farklı UHT sütün antioksidan aktivite oranlarının %31,38-34,88 arasında değiştiğini bulmuştur. Liu *et al.* (2005a) yaptığı çalışmada, sütün antioksidan aktivite oranını %50-60 aralığında, benzer şekilde, Liu *et al.* (2005b) bir başka çalışmada ise inek sütünün antioksidan aktivitesini %80 civarında bulmuşlardır. Li *et al.* (2009), anne sütünde yaptıkları araştırmada antioksidan aktivite oranlarını %45,3-61,8 arasında bulmuşlardır.

Çizelge 4.51. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama antioksidan aktivite oranları (%)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	8,92±1,90 ^{b,A}	7,06±0,92 ^{a,B}
Şubat	8,97±1,52 ^{b,A}	7,22±0,81 ^{a,B}
Nisan	7,28±1,56 ^{a,A}	7,80±0,99 ^{a,A}
Haziran	7,52±1,14 ^{ab,A}	7,09±1,16 ^{a,A}
Ağustos	6,17±1,20 ^{a,A}	6,72±0,66 ^{a,A}
Ekim	7,58±1,31 ^{ab,A}	7,42±1,40 ^{a,A}
Ortalama	7,81±1,70 ^A	7,21±1,01 ^B

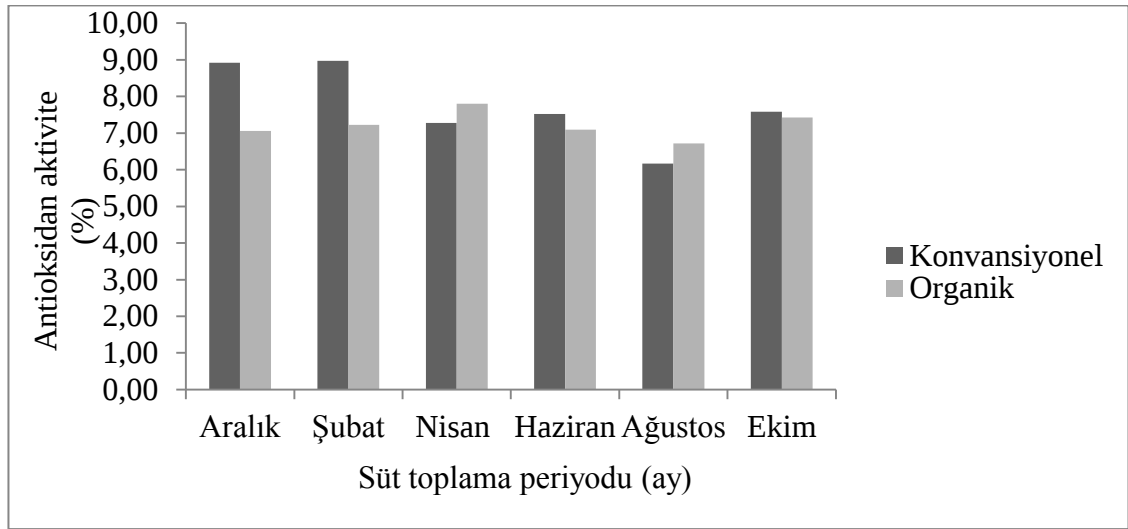
^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.51 incelendiğinde, konvansiyonel sütlerin antioksidan aktivite değerlerinde süt toplama periyodunca önemli seviyede (p<0,05) artış ve azalışların meydana geldiği, organik sütte ise süt toplama periyodunca meydana gelen değişimlerin önemli düzeyde olmadığı (p>0,05) belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin Aralık ve Şubat ayları ile ortalama antioksidan aktivite değerleri istatistiksel olarak önemli seviyede (p<0,05) organik sütlerden yüksek olduğu bulunmuştur. Organik sütlerin antioksidan aktivite değerleri Nisan ve Ağustos aylarında konvansiyonel sütlerden yüksek, Haziran ve Ekim

aylarında ise düşük olduğu, farkın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Süt örneklerinin antioksidan aktivitelerine (%) ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14. Süt örneklerinin antioksidan aktivite oranı (%) üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.14'te görüldüğü gibi, konvansiyonel sütlerin antioksidan aktivite oranlarının organik sütlerle göre daha geniş aralıkta değiştiği belirlenmiştir. Aralık ve Şubat aylarında konvansiyonel ve organik sütlerin antioksidan aktivite değerleri arasındaki farkın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ağustos ayında her iki üretim modelinde üretilen sütlerin antioksidan aktivite oranlarında azalma görülmüştür.

4.1.11 Toplam fenolik madde (mg GAE/mL)

Fenolik maddeler antioksidan etkiye sahip olup, yapılarındaki OH grubunda bulunan hidrojeni radikale bağlayarak bu etkiyi gerçekleştirmektedir. Böylece serbest radikallerin üretiminde etkin olan lipoksigenaz enzimi inaktif olmakta ve radikal üretim reaksiyonlarında bulunan katalizatör metallere bağlanarak antioksidan etki

göstermektedir (Maqsood and Benjakul 2010). Fenolik maddeler süt ve süt ürünlerinde hayvanların yemleri, protein katabolizması, sanitasyonda kullanılan maddelerden kontaminasyonla ve sütün işlenmesi sürecinde aroma amaçlı veya fonksiyonel bileşik olarak eklenmesi sonucu bulunur. Fenolik madde içeren sütler insan sağlığı için bir risk olmasının yanında insan sağlığı açısından yararlı olan antioksidan, antikanserojen ve antimutajen özellikleri bulunmaktadır (O'Connell and Fox 2001). Süt örneklerinde belirlenen toplam fenolik madde (TFM) değerleri topluca Çizelge 4.52'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.52. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/mL)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	3,04	3,04	3,04	2,43	5,48	1,82
K2	7,91	8,52	3,04	3,65	-	-
K3	7,30	5,48	3,65	3,04	9,13	1,82
K4	7,91	4,87	3,65	2,43	3,04	3,04
K5	10,35	3,04	3,04	2,43	4,26	3,65
K6	10,35	4,87	2,43	5,48	6,09	2,43
K7	9,13	3,65	3,04	1,82	-	-
K8	14,62	4,26	5,48	6,09	4,87	1,82
K9	4,26	6,09	4,87	4,26	4,87	2,43
O1	7,30	3,65	4,26	1,21	4,26	3,04
O2	15,23	3,65	-	4,87	3,04	3,04
O3	3,65	3,65	3,65	3,65	-	-
O4	4,87	3,65	3,65	3,04	6,70	4,26
O5	2,43	3,04	2,43	5,48	4,87	2,43
O6	4,26	3,04	2,43	2,43	3,65	3,65
O7	16,45	4,26	4,26	1,82	7,91	6,70
O8	4,26	7,30	4,87	2,43	7,91	3,04
O9	5,48	5,48	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin TFM değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53'te verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, TFM değerlerine varyasyon kaynaklarından süt toplama periyodunun etkisinin oldukça önemli ($p < 0,01$) olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, üretim modelinin ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonunun TFM değerleri üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p > 0,05$) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.53. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin toplam fenolik madde değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	0,458	0,086	0,770
Süt toplama periyodu (B)	5	51,761	9,742	0,000**
AxB	5	2,870	0,540	0,745
Hata	85	5,313		
Genel	97			

*p<0,05 **p<0,01 düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca saptanan TFM değerleri standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.54'te gösterilmiştir. Süt örneklerinin TFM değerlerinin 2,43-8,32 mg GAE/mL arasında değiştiği belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlere ait en düşük TFM değeri (2,43 mg GAE/mL) Ekim ayında, en yüksek değeri Aralık ayında (8,32 mg GAE/mL) ve ortalama değeri ise 4,75 mg GAE/mL olarak tespit edilmiştir. Organik sütlere ise en düşük TFM değeri Haziran Ayında (3,12 mg GAE/mL), en yüksek değeri Aralık ayında (7,10 mg GAE/mL) ve ortalama değeri 4,61 mg GAE/mL olarak belirlenmiştir. Taşkın (2011), piyasadan topladığı 5 farklı UHT sütün TFM değerlerini 6,51-11,40 mg GAE/mL arasında değiştiğini bulmuştur. Sönmez vd (2011) tarafından yapılan bir çalışmada UHT sütün TFM değerini 1,0301 mg GAE/mL olarak belirlemiştir. Živković *et al.* (2011) yaptıkları çalışmada, inek sütünün TFM değerinin 0,75 mg GAE/mL olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada bulduğumuz değerler, Taşkın (2011)'in bulduğu değerlerden düşük, Sönmez vd (2011) ve Živković *et al.* (2011) bulduğu değerlerden yüksektir.

Çizelge 4.54. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/mL)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	8,32±3,43 ^{c,A}	7,10±5,14 ^{b,A}
Şubat	4,87±1,72 ^{d,A}	4,19±1,38 ^{a,A}
Nisan	3,58±0,99 ^{ab,A}	3,65±0,93 ^{a,A}
Haziran	3,51±1,49 ^{ab,A}	3,12±1,47 ^{a,A}
Ağustos	5,39±1,91 ^{d,A}	5,48±2,02 ^{ab,A}
Ekim	2,43±0,70 ^{a,A}	3,74±1,43 ^{a,A}
Ortalama	4,75±2,67 ^A	4,61±2,86 ^A

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.54'te görüldüğü gibi konvansiyonel ve organik sütlerin TFM değerlerinin Ağustos ayına kadar düştüğü, Ağustos ayında yükseldiği ve Ekim ayında tekrar düştüğü ve bu farkların istatistiksel olarak önemli olduğu ($p < 0,05$) bulunmuştur. Konvansiyonel ve organik sütler arasında süt toplama periyodunca istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin ortalama TFM değerinin organik sütlerden yüksek olduğu, fakat aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir. Sütteki fenolik maddeler hayvanın yediği yem, bakterilerin protein katabolizması, temizlik maddeleri ve işleme sürecinde katılan katkı maddelerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (O'Connell and Fox 2001; Živković *et al.* 2011). Dolayısıyla organik ve konvansiyonel sütlerde süt toplama periyodunca meydana gelen değişiklikler bu süreçte hayvan beslemede kullanılan yemler, bakteri faaliyetleri ve kullanılan temizlik maddelerin bulaşması sonucu oluşabilir.

4.1.12 Antibiyotik kalıntısı

Süt hayvancılığında özellikle mastitis tedavisinde kullanılan antibiyotikler (Temiz ve Öner 1988; Ergin-Kaya ve Filazi 2010; Torlak vd 2012) sadece tedavi için değil aynı zamanda yemin hayvanda etkisini arttırmak ve hayvanın daha hızlı gelişmesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Temamoğulları ve Kaya 2010; Özer ve Kesenkaş 2012). Ülkeler arasında farklılık göstermekle birlikte yem katkı maddeleri ve kullanılan ilaçlar arasında antibiyotiklerin payı %30 olup (Temamoğulları ve Kaya 2010), uygulanan antibiyotiğin de %30-80'i süte geçmektedir (Ceyhan ve Bozkurt 1987; Özer ve Kesenkaş 2012).

Süte antibiyotik geçişini antibiyotik çeşidi, uygulanan antibiyotik miktarı, meme hastalığının durumu, mevsim, antibiyotiğin uygulanma şekli etkilemektedir (Dokuzlu ve Tayar 2001; Beltrán *et al.* 2013). En yoğun antibiyotik ilk sağılan sütte bulunmakla birlikte sütte bulunma süreleri 2-6 gün arasında değişmektedir (Bakırcı ve Akyüz 1996; Özer ve Kesenkaş 2012). Hayvan sağlığının öneminin artmasına bağlı olarak antibiyotik kullanımı artmaktadır. Fakat çoğu üretici antibiyotik uygulamasından sonra sütlerin kullanılmaması gerektiğinin bilincinde değildir (Dokuzlu ve Tayar 2001;

Temamoğulları ve Kaya 2010). Üreticilerin ekonomik kayıplarını azaltma istekleri antibiyotikli sütlerin kullanılmasına neden olmaktadır (Dokuzlu ve Tayar 2001).

Antibiyotikli süt ve süt ürünlerinin tüketilmesi toplumun sağlığını tehdit eden ciddi bir problem haline gelmiştir (Dokuzlu ve Tayar 2001; Temamoğulları ve Kaya 2010). Sütle alınan antibiyotikler alerji, dirençli patojenlerin oluşması gibi insanlarda sağlık problemlerinin ortaya çıkmasının yanında fermente süt ürünlerinin üretiminde de problemlere neden olmaktadır (Ceyhan ve Bozkurt 1987; Temiz ve Öner 1988; Bakırcı ve Akyüz 1996; Dokuzlu ve Tayar 2001; Temamoğulları ve Kaya 2010; Özer ve Kesenkaş 2012; Beltrán *et al.* 2013). İnsan sağlığında ve süt ürünlerinde sorunlara neden olan antibiyotiklerin sütte bulunmasındaki temel etkenler arasında ilaç uygulanan hayvanlardan süt sağımı için önerilen süreye uymama, yemlerde ilaçların fazla miktarda ve sık kullanımı, tedavi ile ilgili kayıtların olmaması, yem fabrikalarındaki üretim hataları, yemlerin kirli depolarda saklanması, ilaç kullanımındaki yanlışlar, süt alet ve ekipmanlarına antibiyotik bulaşması ve tedavinin uzman kişiler tarafından yapılmaması yer almaktadır (Bakırcı ve Akyüz 1996; Özer ve Kesenkaş 2012). Toplumda oluşan halk sağlığı ve gıda güvenliği bilincine bağlı olarak süt kalitesinin belirlenmesinde toplam bakteri sayısı ve somatik hücre sayısının yanında antibiyotiklerin ve diğer kimyasal kalıntıların da kalite indikatörü olarak yer almasına neden olmuştur (Torlak vd 2012). Konvansiyonel ve organik sütlere ait antibiyotik kalıntı analiz sonuçları Çizelge 4.55 ve 4.56’da verilmiştir.

Çizelge 4.55. Konvansiyonel süt örneklerinde antibiyotik kalıntısı

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	-	-	-	-	-	-
K2	-	-	-	-	-	-
K3	-	-	-	-	-	-
K4	-	-	-	-	-	-
K5	-	-	-	-	-	-
K6	-	-	-	-	-	-
K7	-	-	-	-	-	-
K8	-	-	-	-	+	-
K9	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.55'ten görüldüğü üzere 50 adet konvansiyonel süt numunesinin sadece Ağustos ayında toplanan sütlerde K8 nolu çiftlikte tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin sadece %2'sinde antibiyotik kalıntısı bulunmuştur.

Çizelge 4.56. Organik süt örneklerinde antibiyotik kalıntısı

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
O1	-	-	+	-	-	-
O2	-	-	-	-	-	-
O3	-	-	-	-	-	-
O4	-	-	-	-	-	-
O5	-	-	-	-	-	-
O6	-	-	-	-	-	-
O7	-	+	-	-	-	-
O8	-	-	-	-	-	-
O9	-	-	-	-	-	-

Organik sütlere ait antibiyotik kalıntısı tespit edilen çiftlikler ve toplama periyodu Çizelge 4.56'da gösterilmiştir. Toplam 47 adet organik süt örneğinin 2 (%4.26) tanesinde antibiyotik kalıntısı bulunmuştur. Organik sütlerde O1 nolu çiftlikte Nisan ayında ve O7 nolu çiftlikte Şubat ayında tespit edilmiştir.

Hansen (1990) ve Lund (1991), yaptıkları çalışmada organik ve konvansiyonel sütlerde antibiyotik olmadığını tespit etmişlerdir. Ceyhan ve Bozkurt (1987) yaptıkları çalışmada 200 adet süt örneğinin 11 (%5,5) tanesinde antibiyotik kalıntısı belirlemişlerdir. Şanlı vd (1991) tarafından yapılan çalışmada toplam 89 süt örneğinin %6,9'unda antibiyotik kalıntısı bulmuşlardır. Demet vd (1992), yaptıkları çalışmada 61 süt örneğinin 28 tanesinde, Dokuzlu ve Tayyar (2001) ise 150 süt örneğinin 2 tanesinde antibiyotik kalıntısı tespit etmişlerdir. Ardiç ve Durmaz (2006) yaptıkları çalışmada 300 süt örneğinin 64 (%21,3) tanesinde antibiyotik kalıntısı tespit etmişlerdir. Ergin-Kaya ve Filazi (2010) yaptıkları çalışmada 240 süt örneğinin 3 tanesinde (%1,25), Temamoğulları ve Kaya (2010) ise 240 süt örneğinin 1 (%0,4) tanesinde antibiyotik kalıntısı belirlemişlerdir.

Özellikle, organik üretim yapılan çiftliklerden süt toplanmadan önce toplayıcı firma tarafından antibiyotik testine tabi tutularak sütler alınmaktadır. Bu bakımdan antibiyotik kalıntısı tespit edilen sütler çiftliklerden alınmamaktadır. Bu da antibiyotikli organik sütlerin fabrikaya ulaşmasını ve tüketime sunulmasını engellemektedir.

Organik üretimin amaçlarından bir tanesi de hayvancılık sisteminde artan antibiyotik kullanımını azaltmaktır (Hamilton *et al.* 2006). Organik üretim yasaları organik hayvancılıkta kuru dönemde ve laktasyon döneminde antibiyotik uygulamasını yasaklamıştır. Antibiyotik kullanımı zorunlu ise antibiyotiğin süttten uzaklaşması için gerekli süreler yasalarla uzatılmıştır (Hovi and Roderick 1998). Ülkemizde de diğer ülkelerde olduğu gibi organik üretimde, hayvanlara yemlerle antibiyotik verilmesi yasaklanmış, hastalık durumunda alternatif tedavi yöntemleri veya yönetmelikte belirtilen maddelerin kullanılmasına izin verilmiştir (Anonim 2010). Aynı zamanda “Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği”ne göre sütlerde antibiyotik kalıntısını izleme sistemlerinin kurulması istenmektedir (Anonim 2000). Ayrıca “Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği” ile sütlerde bulunabilecek en fazla antibiyotik kalıntı miktarları düzenlenmiştir (Anonim 2012).

4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.2.1. Toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayısı

Gıdalara toplam canlı bakteri sayıları genellikle ürünün mikrobiyolojik kalitesi hakkında bilgi verir. Toplam canlı bakteri sayısı belirlenirken hedef mikroorganizmanın yaşam koşullarına dikkat edilmelidir. Genellikle sanitasyon ve gıda güvenliği indikatörü olarak TAMB sayıları kullanılmaktadır. Bunun nedeni ise hayvan ve insan kaynaklı patojen bakterilerin çoğunun mezofilik bakteriler olup, aerob ve fakültatif anaerob ortamlarda gelişmeleridir. Bir üründe TAMB sayısının yüksek olması o üründe hayvan ve insan kaynaklı patojenlerin bulunma olasılığının yüksek olduğunun göstergesi olarak

kabul edilmektedir (Temiz 1999; Çetin 2011). TAMB sayısı, aynı zamanda çiğ sütün kalitesini gösteren önemli bir parametre olarak kullanılmaktadır (Hayes *et al.* 2001).

Süt ürünlerinde son ürünün kalitesinde kullanılan çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi önemli rol oynamaktadır (Boor *et al.* 1998; Pantoja *et al.* 2009). Bakteriler süte hava, süt sağım ekipmanları, yemler, toprak, dışkı ve otlardan bulaşabildiği gibi hayvanların farklı beslenme koşulları ve ahırlarda önemli kontaminasyon kaynakları arasında yer almaktadır (Coorevits *et al.* 2008). TAMB sayısı, hayvanların sağlığı, çiftlikte uygulanan sanitasyon kurallarının etkisi, süt sağımı ve depolamasının uygun şartlarda yapılıp yapılmadığı hakkında kabataslak bilgi vermektedir (Hayes *et al.* 2001). Konvansiyonel ve organik süt örneklerine ait TAMB sayıları toplu olarak Çizelge 4.57’de sunulmuştur.

Çizelge 4.57. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin TAMB sayıları (log kob/mL)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	6,04	6,60	9,46	7,00	5,70	6,39
K2	6,52	7,35	7,83	7,31	-	-
K3	6,30	5,85	8,39	7,03	6,30	6,32
K4	6,59	7,37	7,34	8,07	7,21	6,85
K5	5,84	6,84	6,34	6,34	5,95	7,69
K6	6,16	6,39	6,57	6,75	6,99	7,12
K7	7,28	6,98	9,83	9,83	-	-
K8	5,85	8,27	9,94	9,94	6,28	6,00
K9	6,61	5,60	6,14	7,81	5,70	4,92
O1	7,48	6,64	5,22	7,76	6,07	7,27
O2	4,69	5,34	-	5,44	5,76	6,09
O3	6,52	6,50	7,79	5,47	-	-
O4	5,38	5,83	5,96	6,45	7,21	7,22
O5	4,64	4,15	4,76	5,79	6,74	5,96
O6	5,05	5,27	4,93	5,40	5,54	6,42
O7	6,10	4,78	6,58	6,58	5,52	7,36
O8	4,75	5,88	8,53	7,52	6,03	7,47
O9	7,34	5,74	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin TAMB sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.58’de verilmiştir. Çizelge 4.38 incelendiğinde, üretim modeli ve süt

toplama periyodu değişkenlerinin TAMB sayısı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan üretim modeli x süt toplama interaksiyonunun ise TAMB sayısı üzerinde istatistiksel olarak $p<0,05$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.58. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin TAMB sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	15,655	15,726	0,000**
Süt toplama periyodu (B)	5	3,506	3,522	0,006**
AxB	5	2,483	2,495	0,037*
Hata	85	0,995		
Genel	97			

* $p<0,05$ ** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin TAMB sayılarına ait veriler standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.59’da gösterilmiştir. Konvansiyonel sütlerin TAMB sayılarının 6,31-7,98 log kob/mL arasında, organik sütlerde ise 5,57-6,83 log kob/mL arasında değiştiği belirlenmiştir. Konvansiyonel ve organik sütlerde ortalama değerler ise sırasıyla 6,99 ve 6,10 log kob/mL olarak tespit edilmiştir. Man *et al.* (2004), organik sütlerin TAMB sayılarının 381 000-582 000 kob/mL arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Ellis *et al.* (2006b), konvansiyonel ve organik sütlerin TAMB sayılarını sırasıyla 28 000 ve 30 000 kob/mL olarak bulmuşlardır. Busato *et al.* (2000) yaptıkları çalışmada organik sütlerin TAMB sayısı yaz mevsiminde 15 000 kob/mL, kış mevsiminde 22 000 hücre/mL ve ortalamasını da 23 000 hücre/mL olarak belirlemişlerdir. Atasoy vd (2003) yaptıkları çalışmada, Urfa yöresindeki sütlerin TAMB sayılarının 6,17-8,32 log kob/mL arasında değiştiğini bulmuşlardır. Önal ve Özder (2007) yaptıkları çalışmada, ortalama TABM sayılarının 5,52-5,63 log kob/mL arasında değiştiğini, Tasci (2011) yaptığı çalışmada TAMB sayısının $4,6 \times 10^4$ ile $7,1 \times 10^7$ kob/mL arasında değiştiğini ve ortalama TAMB sayısının $3,95 \times 10^6$ kob/mL olduğunu belirlemiştir. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne göre çiğ sütte TAMB sayısının $<100\ 000$ kob/mL (<5 log kob/mL) olması istenmektedir (Anonim 2000). Buna göre mevcut çalışmada

konvansiyonel ve organik sütlere ait TAMB sayılarının tebliğde belirtilen değerdan yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.59. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalamaTAMB sayıları (log kob/mL)

Süt toplama periyodu (ay)	retim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	6,35±0,46 ^{a,A}	5,77±1,13 ^{ab,A}
şubat	6,81±0,82 ^{ab,A}	5,57±0,79 ^{ab,B}
Nisan	7,98±1,50 ^{c,A}	6,25±1,46 ^{ab,B}
Haziran	7,79±1,30 ^{bc,A}	6,30±0,94 ^{ab,B}
Ağustos	6,31±0,60 ^{a,A}	6,12±0,63 ^{ab,A}
Ekim	6,47±0,89 ^{a,A}	6,83±0,65 ^{b,A}
Ortalama	6,99±1,19 ^A	6,10±1,01 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

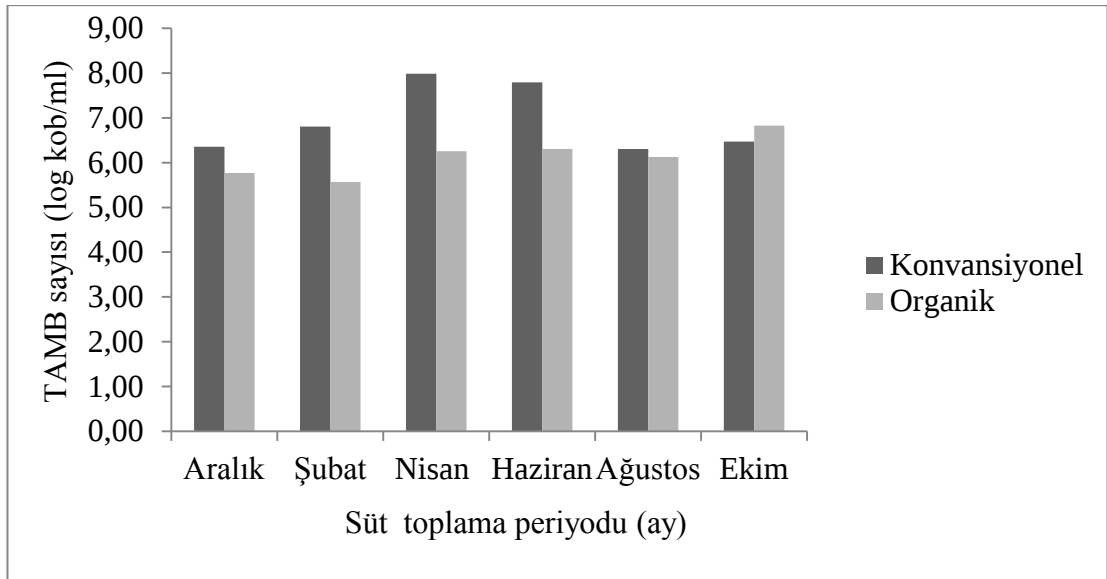
^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.59 incelendiğinde, konvansiyonel sütlerin TAMB sayılarının şubat ve Nisan aylarında yükseldiği, Haziran ve Ağustos aylarında dştği ve Ekim ayında tekrar yükseldiği, bu farkların ise istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Organik sütlerde ise Haziran ayına kadar TAMB sayılarının yükseldiği, Ağustos ayında dştği ve Ekim ayında tekrar yükseldiği ve bu farkların istatistiksel olarak önemli olduğu (p<0,05) ortaya konulmuştur. Konvansiyonel sütlerin TAMB sayıları Aralık, şubat, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında organik sütlerden daha yüksek, Ekim ayında ise daha düşük olduğu ve bu farkların şubat, Nisan ve Haziran aylarında önemli seviyede (p<0,05) olduğu tespit edilmiştir. Organik sütlerin TAMB sayıları ortalamasının önemli oranda (p<0,05) konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğu ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Conte and Agosta (2008) ve Cicconi-Hogan *et al.* (2013b) yaptıkları çalışmada organik sütlerin TAMB sayılarını konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Kouřimská *et al.* (2014) ise organik sütlerin TAMB sayılarının konvansiyonel sütlerden önemli düzeyde yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Mevcut çalışmada bulunan TAMB sayıları, Torlak vd (2012)'nin yaptıkları çalışmada bulunduğu değerdlerden daha yüksektir. TAMB sayısı sütlerin hijyenik kalitesini gösteren göstergelerden biridir.

TAMB sayısının yüksek olmasının nedenleri inekteki meme hastalıkları, hijyenik olmayan sağıım yöntemi, sağıım ekipmanları ile birlikte hayvanları ve ekipmanları temizlemede kullanılan suyun kalitesinin düşük olması ve sütün depolama şartları yer almaktadır (Chye *et al.* 2004; Millogo *et al.* 2010; Tasci 2011). Kouřimská *et al.* (2014), organik ve konvansiyonel sütlerdeki TAMB sayılarındaki farkın çiftlik büyüklüklerinden ve dezenfekte etme şartlarına bağlı olarak değişebileceğini bildirmiştir. Organik üretim çiftliklerinde CIP sistemi ve soğutma tankları bulunurken, konvansiyonel çiftliklerde herhangi bir temizlik sisteminin bulunmayışı ve bazı konvansiyonel çiftliklerde soğutma sistemlerinin bulunmayışı TABM sayısını etkilemiş olabilir.

Süt örneklerinin TAMB sayılarına ait üretim modeli x süt toplama periyodu interaksyonu Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15. Süt örneklerinin TAMB sayısı üzerine üretim modeli x süt toplama periyodunun etkisi

Şekil 4.15'te görüldüğü üzere, süt toplama periyodunca TAMB sayısında artış ve azalışlar konvansiyonel sütlere göre daha dar bir aralıkta meydana gelmiştir. En yüksek

TAMB sayısı Nisan ayında konvasiyonel sütlerde, en d    k değer de  ubat ayında organik sütlerde g r lm   t r.

4.2.2. Koliform bakteri sayısı

Fekal kontaminasyonun indikatörü olarak kabul edilen koliform bakterilerin doğal kaynakları insan ve sıcakkanlı hayvanların bağırsak sistemleridir. Gıdalarda tespit edilen koliform bakteriler enterik patojenlerinde bulunabileceğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Temiz 1999; Kılıç 2010;  etin 2011). Çiğ sütte genellikle koliform bakteri bulunmaktadır (Jayarao *et al.* 2004; Kılıç 2010). Çiğ sütte bulunan koliform bakteriler, genellikle fekal bula manın indikatörü olmakla birlikte enterik patojenler açısından risk oluşturmaktadır (Worku *et al.* 2012). Koliform bakteriler, kirli memeler ya da meme uçları (Pantoja *et al.* 2009; Cicconi-Hogan *et al.* 2013b), ahırlar, hayvan dı kısı, kirli sular, ku  ve fare dı kısı, böcekler, toz, kirli hortum ve kovalar bulaşma kaynağı olabileceği gibi (Jayarao *et al.* 2004; Gillespie *et al.* 2012), mastitis sonucu memeden koliform bakteri gelebilmektedir (Worku *et al.* 2012; Cicconi-Hogan *et al.* 2013b). Çiğ sütün kalitesinin tespitinde önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir (Jayarao *et al.* 2004). Bu nedenle çiğ sütte koliform bakterilerin tespit edilmesi ve miktarı fekal bir bulaşma ve enterik patojenden daha çok sütün sağımında, depolanmasında ve taşınmasında hijyen koşullarının yetersiz olduğunun göstergesidir (Temiz 1999; Kılıç 2010;  etin 2011). Süt örneklerine ait koliform sayıları toplu olarak  izelge 4.60'ta verilmiştir.

Çizelge 4.60. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin koliform bakteri sayıları (log kob/mL)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	2,85	3,73	2,15	2,34	3,23	3,18
K2	3,36	3,98	5,57	5,08	-	-
K3	3,02	3,73	4,81	5,37	4,10	3,25
K4	6,35	5,50	5,45	5,35	5,62	5,21
K5	3,16	3,64	3,08	3,55	4,47	4,46
K6	2,42	4,18	5,27	4,22	5,51	3,94
K7	4,21	4,13	6,91	4,88	-	-
K8	1,85	4,09	7,05	5,94	4,59	2,34
K9	3,51	3,38	3,38	2,11	2,16	2,19
O1	4,04	4,20	2,52	6,32	4,73	5,20
O2	1,39	1,28	-	4,13	4,20	2,83
O3	3,30	4,13	2,60	3,76	-	-
O4	3,48	3,31	2,67	5,14	4,56	4,60
O5	1,15	1,18	2,09	3,11	2,61	1,92
O6	3,52	3,91	2,94	3,72	3,78	2,90
O7	4,10	2,96	4,12	3,90	2,64	2,85
O8	2,72	1,23	2,35	5,58	4,74	2,88
O9	4,17	2,25	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin koliform sayılarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.61’de sunulmuştur. Buna göre, koliform sayıları üzerine üretim modeli değişkeninin etkisi istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde, süt toplama periyodunun ise istatistiksel olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, bu iki değişkene ait interaksiyonunun ise koliform sayıları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.61. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin koliform bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	11,381	8,221	0,005**
Süt toplama periyodu (B)	5	3,326	2,402	0,043*
AxB	5	2,881	2,081	0,076
Hata	85	1,384		
Genel	97			

* $p<0,05$

** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen koliform sayıları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.62’de verilmiştir. Süt örneklerinde en düşük koliform sayısı organik sütlerde Şubat ayında (2,72 log kob/mL), en yüksek konvansiyonel sütlerde Nisan ayında (4,85 log kob/mL) tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin koliform sayıları 3,41-4,85 log kob/mL aralığında ve ortalama 4,08 log kob/mL, organik sütlerin koliform sayıları ise 2,72-4,46 log kob/mL aralığında ve ortalama 3,35 log kob/mL olarak tespit edilmiştir. Cermanová *et al.* (2011) yaptıkları çalışmada konvansiyonel ve organik sütlerin koliform sayılarını sırasıyla 2,5823 ve 1,484 log kob/mL olarak tespit etmişlerdir. Atasoy vd (2003) yaptıkları çalışmada, Urfa yöresindeki sütlerin koliform sayılarının 2,93-5,35 log kob/mL arasında değiştiğini bulmuşlardır. Tasci (2011) tarafından yapılan çalışmada sütlerin ortalama koliform sayılarını $2,0 \times 10^4$ kob/mL olarak bulmuştur. Yapılan bir başka çalışmada sütlerin ortalama koliform sayısının 3,03 log kob/mL olduğu belirlenmiştir (Diler ve Baran 2014).

Çizelge 4.62. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama koliform bakteri sayıları (log kob/mL)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	3,41±1,29 ^{ab,A}	3,09±1,13 ^{a,A}
Şubat	4,04±0,61 ^{ab,A}	2,72±1,27 ^{a,B}
Nisan	4,85±1,69 ^{b,A}	2,76±0,66 ^{a,B}
Haziran	4,32±1,37 ^{ab,A}	4,46±1,10 ^{b,A}
Ağustos	4,24±1,23 ^{ab,A}	3,89±0,93 ^{ab,A}
Ekim	3,51±1,10 ^{a,A}	3,31±1,15 ^{ab,A}
Ortalama	4,08±1,30 ^A	3,35±1,20 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.62’de görüldüğü üzere, konvansiyonel sütlerin koliform sayıları organik sütlerden Aralık, Şubat, Nisan, Ağustos ve Ekim aylarında daha yüksek, Haziran ayında ise daha düşük olduğu ve Şubat ve Nisan aylarındaki farkların istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) olduğu belirlenmiştir. Organik sütlerin koliform sayılarının ortalamasının önemli seviyede ($p < 0,05$) konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Konvansiyonel sütlerin koliform sayıları Şubat ve Nisan aylarında yükseldiği ve Haziran ayından itibaren düştüğü ve bu farkın önemli ($p < 0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Organik sütlerin koliform sayıları ise Nisan ayında önemli ($p<0,05$) bir yükseliş gösterdiği ve daha sonraki aylarda önemli seviyede ($p<0,05$) düştüğü ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Kouřimská *et al.* (2014), yaptıkları çalışmada konvansiyonel sütlerin koliform sayılarını organik sütlerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Sütte tespit edilen koliform bakteri sütün fekal kaynaklı bir kontaminasyona maruz kaldığının göstergesidir (Yalçın vd 1991; Pantoja *et al.* 2009). Kirli meme ve meme uçları fekal kontaminasyonun ana kaynağı olduğu gibi, sık sık  n sağım hazırlıklarının yetersiz olduğunun göstergesidir. Ayrıca yeterince sanitize edilmemiş yüzey ve ekipmanlar da koliform bakterilerin bulaşmasına neden olabilmektedir (Pantoja *et al.* 2009). Bu nedenle koliform bakterilerin varlığının sağım hijyeni, kullanma sularının temizliği (Yalçın vd 1991; Pantoja *et al.* 2009), çiftliklerin büyüklüğü ve dezenfeksiyon yöntemlerinin yetersizliğinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Kouřimská *et al.* 2014). Bunun yanında, mastitis hastalığının etkenleri arasında koliform bakterilerde yer almaktadır (Hogan *et al.* 1989; Py r l  2003; Schuken *et al.* 2003). Organik  retim çiftliklerinde koliform sayısının daha düşük olması bu çiftliklerde CIP sistemlerinin bulunması ve ayrıca robotik sağım siteminin kullanılıyor olmasından kaynaklanıyor olabilir.

4.2.3. *S. aureus*

Çiğ sütte bulunan en önemli mikroorganizmalardan bir tanesi olan *S. aureus* insan ve hayvanlar için patojendir. Özellikle koagülaz pozitif *S. aureus* enterotoksin üreterek zehirlenmelere neden olmaktadır (Yücel ve Anıl 2011). Süt ve süt ürünlerinden kaynaklı zehirlenmelerin ana kaynağı olarak *S. aureus* gösterilmektedir (Normanno *et al.* 2005; Yılmaz ve Gönülalan 2010). Süt ve süt  r nlerinde *S. aureus* tarafından üretilen 0,5-0,75 ng/mL gibi çok düşük miktarlardaki enterotoksinler zehirlenmelere neden olabilmektedir (Yılmaz ve Gönülalan 2010). İnsanlar için patojen bir mikroorganizma olan *S. aureus* sayısının çiğ sütte yüksek olması bu sütten üretilen mam lleri tüketen kişilerde zehirlenmelere neden olma riskini arttırmaktadır (Yalçın vd 1991). Organik ve

konvansiyonel süt örneklerine ait koagülaz pozitif *S. aureus* sayıları toplu olarak Çizelge 4.63'te verilmiştir.

Çizelge 4.63. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin *S. aureus* (log kob/mL)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
K2	<1	<1	<1	<1	-	-
K3	1,44	<1	<1	<1	<1	1,65
K4	1,35	<1	<1	<1	<1	<1
K5	<1	<1	<1	<1	<1	<1
K6	<1	<1	<1	<1	<1	<1
K7	<1	<1	<1	<1	-	-
K8	<1	<1	<1	<1	<1	<1
K9	<1	<1	<1	<1	<1	<1
O1	1,73	<1	1,34	<1	<1	<1
O2	2,96	1,78	-	<1	<1	<1
O3	<1	1,95	2,60	<1	-	-
O4	1,67	2,00	<1	2,20	<1	<1
O5	<1	<1	1,37	<1	<1	<1
O6	1,83	<1	<1	<1	1,78	2,21
O7	<1	<1	<1	<1	<1	<1
O8	<1	1,78	<1	<1	2,40	<1
O9	<1	<1	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin *S. aureus* sayılarına etki eden değişkenlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.64'te verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabacağı üzere, *S. aureus* sayıları üzerine sadece üretim modeli değişkeninin etkisinin istatistiksel olarak çok önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, süt toplama periyodu ve üretim modeli x süt toplama periyodu interkasiyonu değişkenlerinin *S. aureus* sayılarına etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.64. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin *S. aureus* sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	6,570	12,426	0,001**
Süt toplama periyodu (B)	5	0,436	0,825	0,536
AxB	5	0,329	0,621	0,684
Hata	85	0,529		
Genel	97			

*p<0,05 **p<0,01 düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen *S. aureus* sayılarına ait değerler standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.65'te verilmiştir. En düşük değerler konvansiyonel sütlerde <1 log kob/mL olarak, en yüksek ise organik sütlerde 0,91 log kob/mL olarak tespit edilmiştir. Ortalama değerler ise konvansiyonel sütlerde 0,09, organik sütlerde ise 0,63 log kob/mL olarak bulunmuştur. Şengül (1995) yaptığı çalışmada çiğ inek sütünde koagülaz pozitif *S. aureus* sayısını 10,5 kob/mL olarak bulmuştur.

Çizelge 4.65. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama *S. aureus* sayıları (log kob/mL)

Süt toplama periyodu (Ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	0,31±0,61 ^{a,A}	0,91±1,14 ^{a,A}
Şubat	<1 ^{a,A}	0,83±0,99 ^{a,B}
Nisan	<1 ^{a,A}	0,76±1,03 ^{a,A}
Haziran	<1 ^{a,A}	0,28±0,78 ^{a,A}
Ağustos	<1 ^{a,A}	0,60±1,04 ^{a,A}
Ekim	0,24±0,62 ^{a,A}	0,32±0,84 ^{a,A}
Ortalama	0,09±0,36 ^A	0,63±0,96 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.65'ten anlaşılaçağı üzere, konvansiyonel sütlerin *S. aureus* sayıları süt toplama periyodunca organik sütlerden daha düşük olduğı belirlenmiştir. Bu farklılıkların Şubat ayında ve ortalamada istatistiksel olarak önemli olduğı (p<0,05), diğler aylarda ise önemsiz (p>0,05) olduğı belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin *S. aureus* sayıları Aralık ayından sonra düşmüş, Ekim ayında ise tekrar yükselmiştir.

Organik sütlerin *S. aureus* sayılarının ise Ağustos ayına kadar düştüğü, Ağustos ayında yükseldiği ve Ekim ayında tekrar düştüğü tespit edilmiştir. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde süt toplama periyodunca meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Cicconi-Hogan *et al.* (2013a) yaptığı çalışmada, 191 organik sütün %62'sinde, 99 konvansiyonel sütün %42-43'nde, Cicconi-Hogan *et al.* (2013b) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise 99 konvansiyonel sütün %41-42'sinde 191 organik sütün %62'sinde, Pol and Ruegg (2007b) ise 98 konvansiyonel sütün %2,9'unda, 128 organik sütün ise %5,4'nde *S. aureus* tespit etmişlerdir. Alışarlı ve Solmaz (2003) tarafından yapılan çalışmada ise California Mastitis Test (CMT) pozitif çıkan 20 çiğ süt örneğinin 12 tanesinde (%60) koagülaz pozitif *S. aureus* tespit etmişlerdir. Ekici *et al.* (2004) yaptıkları çalışmada 4 süt örneğinin 3 (%75) tanesinde *S. aureus* bulmuşlardır. Yücel ve Anıl (2011), 190 sokak sütünün 55 tanesinde (%35) koagülaz pozitif *S. aureus* bulmuşlardır. Kayseri bölgesinde yapılan bir çalışmada 60 adet çiğ süt örneğinin %50'sinin koagülaz pozitif *S. aureus* içerdiği belirlenmiştir (Yılmaz ve Gönülalan 2010).

S. aureus bulaşıcı ve antibiyotiklere karşı dirençli bir bakteri olduğundan mücadele etmenin zor olduğu ve mastitisin en önemli etkenlerinden olduğu ifade edilmektedir (Moon *et al.* 2007; Barkema *et al.* 2006; Cicconi-Hogan *et al.* 2013a). Organik retimde süt sağımının olmadığı dönemde antibiyotik uygulamalarının olmamasının bu bakterinin organik çiftliklerde etkinin daha fazla olacağı bildirilmiştir (Cicconi-Hogan *et al.* 2013a). Mastitise özellikle koagülaz pozitif *S. aureus*'un neden olduğu ifade edilmiştir (Pyrl 2003; Pol ve Ruegg 2007b; Weller *et al.* 2007). Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda da mastitisin başlıca kaynağı olarak *S. aureus* gösterilmiştir (Güler *et al.* 2005). Organik retim çiftliklerinde laktasyonun olmadığı kuru dönemlerde antibiyotik uygulaması olmadığından *S. aureus* gibi bakterilerle mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla organik üretim yapan çiftliklerde mastitis hastalığı daha sık görülmekte ve bu hastalığın en önemli etmenlerinden olan *S. aureus* organik çiftliklerde daha çok görülmüş olabilir.

4.2.4. Maya-küf sayısı

Gıdaların mikrobiyolojik kalitelerini belirlenmesinde maya-küf sayısı yaygın olarak kullanılan yöntemlerden bir tanesidir (Temiz 1999; Çetin 2011). Maya ve küfler gıdalardaki genel kontaminatlardandır. Mayalar gıdalarda zehirlenmelere neden olmazken, gıdaların bozulmalarına neden olmaktadır. Küfler ise toksik etkiye sahip mikotoksinleri üretmektedirler (Tasci 2011). Sütte bulunan maya-küfler sıcaklıkla yok edilebilmekle birlikte ürettikleri metabolitler zarar görmeden aktivitelerini devam ettirebilmektedirler. Son yıllarda süt ürünlerindeki bozulmalara bakterilerin olduğu kadar mayaların da etkili olduğu belirlenmiştir. Yüksek maya-küf sayısına sahip sütlerin üretimde olumsuzluklara neden olabileceği gibi ve küflerin oluşturduğu mikotoksinlerin halkın sağlığı zararlı etkileyebileceği bildirilmektedir (Kesankaş ve Akbulut 2010). Süt örneklerinde belirlenen maya-küf sayıları toplu şekilde Çizelge 4.66’da verilmiştir.

Çizelge 4.66. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin maya-küf sayıları (log kob/mL)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	2,30	3,16	1,00	2,88	3,09	2,98
K2	4,92	4,55	5,85	4,70	-	-
K3	2,83	2,87	2,87	3,17	3,06	2,85
K4	3,00	4,18	4,72	4,26	4,53	5,25
K5	2,56	2,96	4,36	5,37	3,96	4,14
K6	4,39	2,90	2,94	2,69	4,48	2,91
K7	3,34	4,42	5,56	4,79	-	-
K8	2,48	3,45	3,28	3,92	4,53	4,36
K9	3,18	2,87	2,39	2,75	2,32	3,11
O1	4,06	2,38	4,07	3,77	3,24	3,90
O2	3,02	1,59	-	3,39	4,29	3,90
O3	2,99	3,04	2,66	3,96	-	-
O4	3,78	3,20	3,39	4,04	4,54	3,65
O5	2,65	1,45	1,66	2,42	2,25	1,90
O6	2,15	2,15	2,00	2,52	2,68	2,51
O7	2,24	2,65	2,90	4,90	4,70	4,68
O8	2,15	1,92	2,72	4,50	4,20	4,06
O9	4,39	3,78	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Süt örneklerinin maya-küf sayıları üzerinde değişkenlerin etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.67’de sunulmuştur. Buna göre, sadece üretim modeli varyasyon kaynağının maya-küf sayısı üzerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) etkili olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, süt toplama periyodu değişkeni ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonunun ise maya-küf sayısı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.67. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin maya-küf sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	3,795	4,058	0,047*
Süt toplama periyodu (B)	5	1,803	1,928	0,098
AxB	5	0,790	0,844	0,522
Hata	85	0,935		
Genel	97			

* $p<0,05$ ** $p<0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinde süt toplama periyodunca belirlenen maya-küf sayıları standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.68’de verilmiştir. Konvansiyonel sütlerde en düşük maya-küf sayısı Aralık ayında (3,22 log kob/mL) ve en yüksek maya-küf sayısı Haziran ayında (3,84 log kob/mL) tespit edilmiştir. Organik sütlerde en düşük maya küf sayısı Şubat ayında (2,46 log kob/mL), en yüksek maya-küf sayısı ise Ağustos ayında (3,70 log kob/mL) bulunmuştur. Şengül (1995), yapmış olduğu çalışmada çiğ sütteki maya-küf sayısını $3,7 \times 10^3$ olarak belirlemiştir. Beykaya (2010) yaptığı çalışmada, çiğ sütlerin ortalama maya-küf sayısını $3,73 \times 10^5$ olarak belirlemiştir. Engin vd (2009) ise maya-küf sayısının 4,14-5,96 log kob/mL arasında değiştiğini bulmuşlardır. Kesenkaş ve Akbulut (2010) yaptıkları çalışmada ortalama maya-küf sayısını 3,33 log kob/mL olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.68. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama maya-küf sayıları (log kob/mL)

Süt Toplama Periyodu (Ay)	Üretim Modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	3,22±0,89 ^{a,A}	3,05±0,85 ^{ab,A}
Şubat	3,49±0,70 ^{a,A}	2,46±0,78 ^{a,B}
Nisan	3,66±1,58 ^{a,A}	2,77±0,81 ^{ab,A}
Haziran	3,84±1,00 ^{a,A}	3,69±0,88 ^{b,A}
Ağustos	3,71±0,89 ^{a,A}	3,70±0,97 ^{b,A}
Ekim	3,66±0,93 ^{a,A}	3,51±0,96 ^{b,A}
Ortalama	3,58±1,01 ^A	3,17±0,95 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.68'den anlaşılacağı üzere, konvansiyonel sütlerin maya-küf sayısında süt toplama periyodunca istatistiksel olarak önemli bir değişiklik meydana gelmediği ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Organik sütlerde ise Şubat ayında önemli bir düşüşten sonra, Haziran ayına kadar önemli oranda yükselmiş ve Ekim ayında tekrar istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) düştüğü ortaya konulmuştur. Konvansiyonel sütlerin maya-küf sayılarının Şubat ayında ve ortalamasının organik sütlerden istatistiksel olarak önemli seviyede ($p<0,05$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer aylarda konvansiyonel sütlerin maya-küf sayıları organik sütlerden daha yüksek olmasına rağmen farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) bulunmuştur. Maya ve küfün malzemelerden bulaşabileceği gibi havadan da bulaşabileceği bildirilmiştir. Dolayısıyla ortamın havasının mikrobiyal yükünün önemli olduğu ifade edilmiştir (Evrensel vd 2003).

4.2.5. Somatik hücre sayısı

SHS sütün kalitesinin ve mastitis hastalığının belirlenmesinde önemli bir indikatördür (Harmon 1994; Santos *et al.* 2003; Alapala ve Ünal 2009; Sant'Anna and Paranhos da Costa 2011). Mastitis veya meme yangısı patojen mikroorganizmaların meme bezlerinin süt sentezleme aktivitesini azaltması sonucu ortaya çıkan ve sütün kompozisyonunda değişikliklere ve SHS'nin artmasıyla kendini gösteren hastalıktır. Mastitise neden olan başlıca patojenler *S. aureus*, koliformlar (*E. coli*), streptokoklar (*S. agalactiae*, *S.*

dysagalactiae ve *S. uberis*) ve çevresel kaynaklı enterokok'lardır (Harmon 1994; Bradley 2002). Bunların dışında *Pseudomonas* spp., *Actinomyces pyogenes*, *Serratia* spp. ve diğer patojenler de mastitise neden olabilmektedir. SHS; başlıca memedeki enfeksiyon seviyesi, hayvanının yaşı, laktasyon dönemi, hayvanın strese girmesi ve mevsimlerden de etkilenmektedir (Harmon 1994).

Mastitis, süt endüstrisinde maliyeti arttıran ve tedavisi zor hastalıklarından birisidir. Dünya çapında yaygın bir şekilde görülen mastitis üreticilerde ciddi maddi kayıplara neden olmaktadır (Harmon 1994; Bradley 2002). Mastitis süt verimini düşürmekte, süt üretim maliyetini arttırmakta, sütün kalitesini düşürmekte ve bileşiminde önemli değişikliklere neden olmaktadır (Pyörälä 2003; Seegers *et al.* 2003; Santos *et al.* 2003; Barbano *et al.* 2006). AB tarafından çıkarılan EC Milk Hygiene Directive (92/46) ile ekonomik teşvik yapılacak ve insanların tüketecekleri sütlerin SHS'nin <400 000 hücre/mL olması istenmektedir. Böylece süt üreticileri hijyenik kalitesi yüksek süt üretimine zorlanmaktadır (Bradley 2002). Süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen SHS'leri toplu bir şekilde Çizelge 4.69'da sunulmuştur.

Çizelge 4.69. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen SHS'leri (hücre/mL, x1000)

Üretim modeli	Süt toplama periyodu (ay)					
	Aralık	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim
K1	395	153	685	193	458	224
K2	210	152	131	216	-	-
K3	537	407	691	870	971	435
K4	277	755	343	243	622	231
K5	162	209	172	162	118	104
K6	291	205	76	98	360	306
K7	247	109	258	275	-	-
K8	60	143	202	239	215	129
K9	287	328	427	672	162	238
O1	360	703	356	959	229	652
O2	520	650	-	169	220	125
O3	350	325	676	877	-	-
O4	97	238	184	220	892	212
O5	372	300	597	495	326	1 362
O6	387	250	376	207	91	201
O7	106	506	152	403	455	193
O8	343	121	558	1 104	1 050	769
O9	136	136	-	-	-	-

K: Konvansiyonel O: Organik

Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin SHS'ye ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.70'te verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, üretim modelinin SHS üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Diğer taraftan süt toplama periyodu ve üretim modeli x süt toplama periyodu interaksiyonunun SHS üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.70. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinin SHS'lerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F	P
Üretim modeli (A)	1	$3,538 \times 10^{11}$	5,122	0,026*
Süt toplama periyodu (B)	5	$6,768 \times 10^{10}$	0,980	0,435
AxB	5	$3,775 \times 10^{10}$	0,547	0,741
Hata	85	$6,908 \times 10^{10}$		
Genel	97			

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması

Süt örneklerinin süt toplama periyodunca belirlenen SHS'leri standart sapmalarıyla birlikte Çizelge 4.71'de gösterilmiştir. Konvansiyonel örneklere ait en düşük SHS Ekim ayında 238 140 hücre/mL, en yüksek SHS ise Ağustos ayında 415 140 hücre/mL olarak tespit edilmiştir. Organik sütlerde ise en düşük Aralık ayında 296 770 hücre/mL, en yüksek ise Haziran ayında 554 250 hücre/mL olarak tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin ortalama SHS'ni 309 060 hücre/mL, organik sütlerin ise 425 740 hücre /mL olarak bulunmuştur. Busato *et al.* (2000) tarafından yapılan çalışmada organik sütlerin SHS'ni yaz mevsiminde 79 000 hücre/mL, kış mevsiminde 86 000 hücre/mL ve ortalama 94 000 hücre/mL olarak belirlemişlerdir. Sato *et al.* (2005) yaptığı çalışmada, konvansiyonel sütlerin SHS'nin 285 000 hücre/mL, organik sütlerin ise 263 000 hücre/mL olduğunu tespit etmişlerdir. Stergiadis *et al.* (2012), konvansiyonel ve organik sütlerin SHS'lerini sırasıyla 197 000 ve 207 000 hücre/mL olarak bulmuşlardır.

Yapılan başka bir çalışmada organik sütlerin SHS'si 195 000 hücre/mL, konvansiyonel sütlerin ise 166 000-182 000 hücre/mL arasında bulunmuştur (Cicconi-Hogan *et al.* 2013a). Yapılan farklı çalışmalarda Çoban vd (2007) sütlerin ortalama SHS'ni 553 000 hücre/mL, Göncü ve Özkütük (2002) yıllık ortalama SHS değerini 755 000-1 472 000

hücre/mL arasında, Patır vd (2010) ortalama SHS'ni 1 862 000 hücre/mL ve Temelli ve Şerbetçioğlu (2011) SHS ortalama değerlerinin 99 130-104 490 hücre/mL arasında olduğunu belirlemişlerdir. Torlak vd (2012) yaptıkları çalışmada ise SHS değerlerini 280 000 ile 1 200 000 hücre/mL arasında ve ortalama değeri ise 730 000 hücre/mL olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.71. Konvansiyonel ve organik süt örneklerinde belirlenen ortalama SHS'leri (hücre/mL, x1000)

Süt toplama periyodu (ay)	Üretim modeli	
	Konvansiyonel	Organik
Aralık	274,00±135,76 ^{a,A}	296,77±147,80 ^{a,A}
Şubat	273,44±204,5 ^{a,A}	358,77±212,77 ^{a,A}
Nisan	331,66±228,19 ^{a,A}	414,14±203,81 ^{a,A}
Haziran	329,77±260,11 ^{a,A}	554,25±373,65 ^{a,A}
Ağustos	415,14±302,51 ^{a,A}	466,14±365,48 ^{a,A}
Ekim	238,14±110,69 ^{a,A}	502,00±455,65 ^{a,A}
Ortalama	309,06±212,26 ^A	425,74±301,59 ^B

^{a,b,c}: Aynı sütunda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

^{A,B}: Aynı satırda üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4.71 incelendiğinde, konvansiyonel sütlerin SHS'lerinin süt toplama periyodunca organik sütlerden daha düşük olduğu, fakat aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı (p>0,05) tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin SHS ortalama değerinin önemli seviyede (p<0,05) organik sütlerden daha düşük olduğu ortaya konulmuştur. Konvansiyonel sütlerin SHS'leri süt toplama periyodunca düzensiz bir artış-azalış gösterdiği, organik sütlerin SHS'lerinin Haziran ayına kadar yükseldiği, daha sonra tekrar düştüğü ve bu farkları istatistiksel olarak önemsiz (p>0,05) olduğu ortaya konulmuştur.

Alapala-Demirhan (2012) ve Ellis *et al.* (2006b), yaptıkları çalışmalarda mevcut çalışmaya benzer şekilde konvansiyonel sütlerin SHS'lerini organik sütlerden daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan, Toledo *et al.* (2002) yaptıkları çalışmada mevcut çalışmadan farklı olarak organik sütlerin SHS'lerini konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ sütlerin somatik hücre sayılarının <400 000 hücre/mL olması

istenmektedir (Anonim 2000). Buna göre, konvansiyonel sütlerde Ağustos ayı dışındaki diğer aylarda belirlenen SHS'lerin tebliğde belirtilen değerden düşük olduğu ortaya konulmuştur. Organik sütlerde ise sadece Aralık ve şubat aylarında belirlenen SHS'lerin tebliğde belirtilen değerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Konvansiyonel  retimde hayvan beslemede yüksek enerjiye sahip rasyonlar kullanılmaktadır. Oysa, organik hayvancılıkta konsantre yem yerine kaba yem tercih edildiğinden organik hayvanların mastitise yakalanma ihtimalini düşürmektedir (Hamilton *et al.* 2006; Alapala ve  nal 2009). Organik  retimde mastitis önemli bir problem olup özellikle kuru dönemde hayvanların antibiyotiksiz tedavileri oldukça zordur. Bu dönemde önemli oranda yeni meme enfeksiyonları meydana gelebilmektedir (Bradley 2002). Süt sağımının yapılmadığı laktasyon döneminin sonundan diğer laktasyon döneminin başına kadar geçen süre kuru dönem olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemin memenin enfeksiyon riskine karşı en hassas dönemi olarak ifade edilmektedir. Kuru dönemde genellikle laktasyon sürecinde meydana gelen subklinik mastitis gibi enfeksiyonların tedavisi için en uygun zaman olduğu belirtilmektedir ( olak vd 2007).

Konvansiyonel  retimde kuru dönemde antibiyotik tedavisi yapılabilirken, organik üretimlerde kuruda kalma dönemlerinde antibiyotik uygulaması yasaklanmıştır. Dolayısıyla, organik üretimde hayvanların klinik ve subklinik mastitise yakalanma riski artmakta ve SHS yükselmektedir (Hovi and Roderick 1998; Roesch *et al.* 2006; Ruegg 2008). Diğer taraftan, ahırların temizliğinin ve hayvanların yatması için gerekli alanın yetersiz oluşu, yüksek nem içerikli gübre, kurudaki hayvanların hijyen olanaklarının yetersizliği, hayvanların içmesi ve temizlenmesi için kullanılan suların g l ya da göletlerden elde edilmesi gibi uygulamalar SHS'yi arttırmaktadır (Sant'Anna and Paranhos da Costa 2011). Organik  iftliklerin SHS'nin konvansiyonel çiftliklerden daha yüksek çıkması organik çiftliklerde antibiyotik kullanımının sınırlandırılmış olmasıyla açıklanmıştır (Nauta *et al.* 2006; Weller *et al.* 2007). Organik  iftliklerde SHS'nin yüksek çıkmasının nedeni kuru ve laktasyon döneminde hayvanlara antibiyotik uygulamasının sınırlandırılmış olmasıyla açıklanabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada konvansiyonel ve organik üretim yapan çiftliklerden ikişer ay aralıklarla 12 ay boyunca çiğ süt örnekleri toplanmıştır. Farklı zamanlarda toplanan süt örneklerinin bazı kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerinin yanı sıra GC ile yağ asitleri kompozisyonu, antioksidan aktivite, TFM, SHS ve antibiyotik kalıntısı araştırılmıştır. Bu bölümde çiğ süt örneklerinde yapılan tüm analizlerin sonuçları özetlenmiştir.

1. Süt örneklerinin kurumadde oranları üzerine üretim modeli ve süt toplama periyodu değişkenlerinden ikisinin de etkili olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Elde edilen verilere göre konvansiyonel sütlerin kurumadde oranlarının organik sütlerden biraz yüksek olduğu belirlenmiştir.

2. Süt örneklerinin kül oranları üzerine üretim modeli ve süt toplama periyodu değişkenlerinden her ikisinin de etkisinin olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin kül oranlarının Aralık, Nisan, Ağustos ve Ekim aylarında daha yüksek, Şubat ve Haziran aylarında ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

3. Süt örneklerinin yağ oranları üzerinde süt toplama periyodunun etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli olduğu bulunmuştur. Süt toplama periyodu sonunda konvansiyonel sütlerin yağ oranı ortalamasının organik sütlerden yüksek, fakat farkın önemsiz olduğu ($p>0,05$) ortaya konulmuştur.

4. Konvansiyonel sütlerin protein oranlarının genel ortalamasının organik sütlerden düşük olmasına karşın farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

5. Süt örneklerinin pH değerleri üzerine üretim modeli değişkeninin $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Konvansiyonel sütlerin pH değerlerinin organik sütlerden daha düşük olduğu bulunmuştur.

- 6.** Süt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri üzerine üretim modeli değişkeninin etkisinin önemli olduğu ($p<0,01$) bulunmuştur. Organik sütlerin titrasyon asitliği değerlerinin konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.
- 7.** Süt örneklerinin özgül ağırlık değerlerine süt toplama periyodunun etkisinin önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir. Organik ve konvansiyonel süt örneklerinin özgül ağırlık değerlerinde süt toplama periyodunca ve genel ortalama meydana gelen farkların önemli olmadığı ortaya konulmuştur.
- 8.** Süt örneklerinin antioksidan aktivite değerleri (EC_{50}) üzerine süt toplama periyodunun $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, üretim modelinin EC_{50} üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Ayrıca organik sütlerdeki EC_{50} değerinin konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu ancak farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ortaya konulmuştur.
- 9.** Süt örneklerinin % inhibisyon olarak ölçülen antioksidan aktivite oranları üzerine üretim modelinin $p<0,05$ düzeyinde, süt toplama periyodunun ise $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Organik sütlerdeki % inhibisyon konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğu ancak farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya konulmuştur.
- 10.** Süt örneklerinin TFM değerleri üzerine sadece süt toplama periyodu değişkeninin etkisinin olduğu ($p<0,01$) belirlenmiştir. Süt toplama periyodunca ve genel ortalama TFM değerleri bakımında konvansiyonel ve organik sütler arasında önemli bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur.
- 11.** Süt örneklerinin yağ asitleri oranları üzerine üretim modeli etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir. Buna karşın süt toplama periyodunun oleik asit hariç diğer yağ asitlerini istatistiksel olarak $p<0,05$ düzeyinde etkilediği tespit edilmiştir. Doymamış yağ asitlerinin oranlarının hem organik hem de konvansiyonel süt örneklerinde yüksek olduğu belirlenmiştir.

12. Konvansiyonel süt örneklerinin %2'sinde antibiyotik kalıntısı tespit edilirken organik süt örneklerinin %4.26'sında antibiyotik kalıntısı belirlenmiştir.

13. Süt rneklerinin TAMB sayısı üzerine üretim modeli ve süt toplama periyodu değişkenlerinin $p<0,01$ seviyesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. TAMB sayılarının organik sütlerde süt toplama periyodunca (Ekim hariç) ve genel ortalamanın organik sütlerde konvansiyonel sütlerden önemli oranda ($p<0,05$) düşük olduğu belirlenmiştir.

14. Süt rneklerinin koliform sayısı üretim modelinden $p<0,01$ düzeyinde, süt toplama periyodundan $p<0,05$ düzeyinde etkilendiği belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerin süt toplama periyodu sonunda belirlenen ortalama koliform sayılarının organik sütlerden önemli düzeyde ($p<0,05$) yüksek olduğu bulunmuştur.

15. Süt rneklerinin *S. aureus* sayıları üzerine üretim modelinin $p<0,01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel sütlerde şubat, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında *S. aureus* tespit edilememiştir. Organik sütlerde süt toplama periyodunca koagülaz pozitif *S. aureus* tespit edilmiş olup ve genel ortalamasının konvansiyonel sütlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

16. Süt rneklerinin maya-küf sayıları üzerine üretim modeli değişkeninin etkili olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Organik sütlerin maya-küf sayıları süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlerden daha düşük olduğu bulunmuştur.

17. Süt rneklerinin SHS'leri üzerine üretim modeli değişkeninin $p<0,05$ seviyesinde etkili olduğu bulunmuştur. Organik sütlerin SHS'lerinin süt toplama periyodunca konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Özet olarak;

- ✓ Kurumadde, yağ, protein, özgül ağırlık ve kül içerikleri üzerinde üretim modelinin etkili olmadığı (konvansiyonel ve organik süt) tespit edilmiştir.
- ✓ Konvansiyonel ve organik süt örnekleri arasında yağ asitleri kompozisyonu bakımından önemli bir farkın olmadığı, fakat süt toplama periyoduna bağlı olarak önemli değişiklikler gösterdiği ortaya konulmuştur. Her iki süt çeşidinde de özellikle doymamış yağ asitleri oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir.
- ✓ Konvansiyonel ve organik sütler arasında antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde içeriği bakımından önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir.
- ✓ Konvansiyonel (1 adet) ve organik (2 adet) örneklerde antibiyotik kalıntısına rastlanmıştır.
- ✓ Organik sütlerin TAMB, koliform ve maya-küf bakımından mikrobiyolojik kalitesinin konvansiyonel sütlerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Organik sütlerin somatik hücre ve koagülaz pozitif *S. aureus* sayılarının konvansiyonel sütlerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Önerilerimiz;

- ✓ Çiftliklerde süt sağımının robotik sağım sistemi ile yapılmalı, hijyen kurallarına uyulmalı ve CIP sistemleri kurulmalı,
- ✓ Çiftliklerin süt kalitesini takip edebileceği kendi takip sistemlerini kurulmalı,
- ✓ Çiftlikler mutlaka modernize edilmeli ve modern üretim yöntemleri kullanılmalı,
- ✓ Çiftliklerde soğutma tankaları bulunmalı ve sürekli olarak çalıştırılmalı,
- ✓ Çiftlik planlarında sütün toplandığı alanın ahır kısmının dışında olmalı ve hijyen şartlarına uygun yapılmalı,
- ✓ Çiftçiler eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Adler, S., Dahl, A.V., Steinshamn, H., Vae, A.H., Thuen, E., Garmo, T. and Krogh-Jensen, S., 2009. Effect of pasture botanical composition on milk quality in organic production. NJF Report 5, 2, NJF, Nordic Association of Agricultural Scientists, Tartu, Estonia, 69.
- Adler, S.A., Jensen, S.K., Govasmark, E. and Steinshamn, H., 2013. Effect of short-term versus long-term grassland management and seasonal variation in organic and conventional dairy farming on the composition of bulk tank milk. J. Dairy Sci., 96 (9), 5793-5810.
- Adriaansen-Tennekes, R., Bloksma, J., Huber, M.A.S., de Wit, J., Baars, E.W. and Baars, T., 2005. Organic products and health- results of milk research 2005. www.louisbolk.org/downloads/1443.pdf.
- Ak, İ., 2004. Ekolojik Tarım ve Hayvancılık. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi (01-04 Eylül 2004), Isparta, 490-497.
- Ak, İ. ve Kantar, F., 2007. Türkiye’de ekolojik hayvancılık potansiyeli ve geleceği. Organik Tarım 1. Türkiye Kongresi. 19-20 Ekim 2007 Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul (sözlü bildiri).
- Aksakal, V., Akbulut, Ö., Bayram, B. ve Esebbuğa, N., 2010. Organik et ve süt sığırcılığı. Türkiye 1. Organik Hayvancılık Kongresi, 1-4 Temmuz 2010, Kelkit, 72-83.
- Alapala-Demirhan, S., 2012. Organik ve Konvansiyonel Süt Sığırı Yetiştiriciliği Yapılan İşletmelerde Bazı Özelliklerin Karşılaştırılması, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enst., Ankara.
- Alapala, S. ve Ünal, N., 2009. Sığır ve koyun yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel üretimin bazı özellikler bakımından karşılaştırılması. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 49 (1), 63-75.
- Alişarlı, M. ve Solmaz, H., 2003. Sağmal ineklerin meme başı derileri ve çiğ sütlerinden izole edilen *Staphylococcus aureus*’ların patojenite özellikleri ile bazı antibiyotiklere duyarlılıkları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 34 (4), 333-339.
- Altındişli, A. ve Aksoy, U., 2010. Organik Tarımın Dünya’da ve Türkiye’deki Durumu, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi (11-15 Ocak 2010), Ankara, 213-227.
- Anonim, 2000. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. 14.02.2000 tarihli 23964 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2005. 2005 yılı organik tarımsal üretim verleri. <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler?Ziyaretci=Ciftci> (05.06.2014)
- Anonim, 2010. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. 18.10.2010 Tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2012. Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği. 04.05.2012 tarihli 28282 sayılı Resmi Gazete.

- Anonim, 2014. 2013 yılı organik hayvansal tarımsal üretim verileri. <http://organik.tarim.gov.tr/sayfam.asp?sid=41&pid=41&ld=Organik> Tarım Üretim Verileri (23.09.2014)
- Anonymous, 2012. Organic Dairy Industry in Canada-2012 Edition. http://dairyinfo.gc.ca/pdf/organic_profile_eng.pdf (05.12.2004).
- Anonymus, 2014. Milk and milk product statistic. Eurostat Statistics Explained. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained (30.11.2014)
- Apostolidis, E., Kwon, Y.I. and Shetty, K., 2007. Inhibitory potential of herb, fruit, and fungal-enriched cheese against key enzymes linked to type 2 diabetes and hypertension. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8, 46-54.
- Ardıç, M. ve Durmaz, H., 2006. Investigation of beta-lactam residues in unpacked milk consumed in Sanlıurfa. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 1 (3-4), 74-77.
- Aruoma, O.I., 1998. Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 75 (2), v199-212.
- Ataseven, Y. ve Güneş, E., 2008. Türkiye’de işlenmiş organik tarım ürünleri üretimi ve ticaretindeki gelişmeler. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 25-33.
- Atasever, M. ve Adıgüzel, G., 2006. Organik besinlerin kalitesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 37 (1), 117-122.
- Atasever, S. ve Erdem, H., 2007. Organik süt sığırcılığının genel özellikleri ve Türkiye’deki uygulanabilirliği. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 22, 3, 337-342.
- Atasoy, F.A., Türkoğlu, H. ve Özer, B.H., 2003. Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *HR. Ü.Z.F. Dergisi*, 7 (3-4), 77-83.
- Ayar, A., 2006. Organik Süt Üretimi, Sağlık ve Beslenmedeki Önemi. 9. Gıda Kongresi (24-26 Mayıs 2006), Bolu, 101-104.
- Ayyıldız, T., 2012. Organik Süt ve Süt Ürünlerinde Aflatoksin M1 Varlığının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayaz Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Manisa.
- Ayyıldız, T. ve Tosun, H., 2012. Organik süt sığırcılığı. *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 47-60.
- Bailoni, L., Miotello, S., Bondersan, V., Tagliapietra, F. and Mantovani, R., 2007. Fatty acid profile of milk from dairy cows reared in conventional or organic farming system in mountain area. *Book of Abstracts of the 58th Annual Meeting of the European Association for Animal Production* (August 26-29, 2007), Duplin, Ireland, 45.
- Bakırcı, İ. ve Akyüz, N., 1996. Süt ve mamüllerinde antibiyotik kalıntı problemi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (19), 119-131.
- Bakutis, B. and Černiauskienė, I., 2007. Pieno gamybos sąlygų analizė ekologiniuose ir įprastinėse gamybos ūkiuose. *Veterinarija Ir Zootechnika*, 39, 61.
- Barbano, D.M., Ma, Y. and Santos M.V., 2006. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. *J. Dairy Sci.*, 89(E. Suppl.), 15-19.
- Barkema, H.W., Schukken, Y.H. and Zadoks, R.N., 2006. *Invited review: The role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine Staphylococcus aureus mastitis*. *J. Dairy Sci.*, 89, 1877-1895.
- Battaglini, L.M., Renna, M., Garda, A., Lussiana, C., Malfatto, V., Mimosi, A. and Bianchi, M., 2009. Comparing milk yield, chemical properties and somatic cell

- count from organic and conventional mountain farming systems. *Ital.J.Anim.Sci.*, 8, 2, 384-386.
- Bayram, B., Yolcu, H. ve Aksakal, V., 2007. Türkiye’de organik tarım ve sorunları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 38, 2, 203-206.
- Bayram, B., Aksakal, V., Karaalp, M. ve Daş, H., 2013. Organik ve süt sığırı yetiştiriciliği. *Doğu Karadeniz 1. Organik Tarım Kongresi*, 23-28 Haziran 2013, Kelkit, 24-36.
- Beaulieu, A.D. and Palmquist, D.L., 1995. Differential effects of high fat diets on fatty acid composition in milk of Jersey and Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 78, 1336-1344.
- Beltrán, M.C., Romero, T., Althaus, R.L. and Molina, M.P., 2013. Evaluation of the Chararm maximum residue limit β -lactam and tetracycline test for the detection of antibiotics in ewe and goat milk. *J. Dairy Sci.*, 96, 2737-2745.
- Bergamo, P., Fedele, E., Iannibelli, L. and Marzillo, G., 2003. Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food Chemistry*, 82, 625-631.
- Beykaya, M., 2010. Sivas ilindeki bazı süt işletmelerine gelen sütlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Bishop, R., 2007. Science behind reported benefits of organic milk. Center for Dairy Reseach, <http://www.cdr.wisc.edu/news/pdf/SCIENCE%20BEHIND%20REPORTED%20OBENEFITS%20OF%20ORGANIC%20MILK.pdf> (23.08.2011).
- Bloksma, J., Andriaansen-Tennekes, R., Huber, M., van de Vijer, L.P.L., Baars, T. and de Wit, J., 2008. Comparison of organic and conventional raw milk quality in the Netherlands. *Biological Agriculture and Horticulure*, 22, 69-83.
- Boor, K.J., Brown, D.P., Murphy, S.C., Kozlowski, S.M. and Bandler, D.K., 1998. Microbiological and chemical quality of raw milk in New York State. *J. Dairy Sci.* 81, 1743-1748.
- Bouattour, M.A., Casals, R., Albanell, E., Such, X. And Caja, G., 2008. Feeding soybean oil to dairy goats increases conjugated linoleic acid in milk. *J. Dairy Sci.*, 91, 2399-2407.
- Bourn, D. and Prescott, J., 2002. A comparison of the nutritionl value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(1), 1-34.
- Bradley, A.J., 2002. Bovine mastitis: An evolving disease. *The Veterinary Journal*, 164, 116-128.
- Bursal, E. and Gülçin İ., 2011. Polyphenol contents and in vitro antioxidant activities of lyophilised aqueous extract of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *Food Research International*, 44(5), 1482-1489.
- Busato, A., Trachsel, P., Schällibaum, M. and Blum, J.W., 2000. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine*, 44, 205-220.
- Butler, G., Stergiadis, S., Eyre, M., Leifert, C., Borsari, A., Canever, A., Slots, T. and Nielsen, H.J., 2007. Effect of production system and geographic location on milk quality parameters. 3rd QLIF Congress: Improving Sustainability in

- Organic and Low Input Food Production Systems (March 20-23, 2007), University of Hohenheim, Germany.
- Butler, G., Nielsen, J.H., Slots, T., Seal, C., Eyre, M.D., Sanderson, R. and Leifert, C., 2008. Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation. *J. Sci. Food Agric.*, 88, 1431-1441.
- Butler, G., Collomb, M., Rehberger, B., Sanderson, R., Eyre, M. and Leifert, C., 2009. Conjugated linoleic acid isomer concentrations in milk from high- and low-input management dairy systems. *J. Sci. Food Agric.*, 89, 697-705.
- Butler, G., 2011. Using husbandry to improve dairy product quality. First International Conference on Organic Food Quality and Health Research, Prague, May 18-20, 2011, 26.
- Butler, G., Stergiadis, S., Seal, C., Eyre, M. and Leifert, C., 2011. Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. *J. Dairy Sci.*, 94, 24-36.
- Büyükbeşe, D., 2014. Süt Yağı ve Fraksiyonlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, (Doktora Tezi), Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bylund, G., 1995. Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing Systems AB, 436 p, Sweden.
- Capuano, E., Gravink, R., Boerrigter-Eenling, R. And van Ruth, S.M., 2015. Fatty acid and triglycerides profiling of retail organic, conventional and pasture milk: Implications for health and authenticity. *International Dairy Journal*, 42, 58-63.
- Cermanová, I., Hanuš, O., Roubal, P., Vyleťlová, M., Genčurová, V., Jedelská, R., Kopecký, J. and Dolínková, A., 2011. Effect of organic farming on selected raw cow milk components and properties. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59 (6), 81-92.
- Ceyhan, I. Ve Bozkurt, M., 1987. Ankara piyasasında satılan sütlerde penisilin araştırması. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 44 (1), 1-5.
- Che, B.N., Kristensen, T., Nebel, C., Dalsgaard, T., Hellgren, L., Young, J.F. and Larsen, M.K., 2013. Content and distribution of phytanic acid diastereomers in organic milk as affected by feed composition. *J. Agric. Food Chem.*, 61, 225-230.
- Chiang, S.-H. and Chang, C.-Y., 2005. Antioxidant properties of caseins and whey proteins from colostrums. *Journal of Food and Drug Analysis*, 13 (1), 57-63.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Doreau, M., 2001. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livest. Prod. Sci.*, 70: 31-48.
- Christen, G.L., 1992. Analyses. Dairy Science and Technology Handbook 1 Principles and Properties, Ed: Y.H. Hui. Wiley-VCH, Inc., New York, USA, 1-156.
- Chye, F.Y., Abdullah, A. and Ayob, M.K., 2004. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiology*, 21, 535-541.
- Cicconi-Hogan, K.M., Gamroth, M., Richert, R., Ruegg, P.L., Stiglbauer, K.E. and Schukke, Y.H., 2013a. Associations of risk factors with somatic cell count in bulk tank milk on organic and conventional dairy farms in the United States. *J. Dairy Sci.* 96 (6), 3689-3702.

- Cicconi-Hogan, K.M., Gamroth, M., Richert, R., Ruegg, P.L., Stiglbauer, K.E. and Schukke, Y.H., 2013b. Risk factors associated with bulk tank standard plate count, bulk tank coliform count, and the presence of *Staphylococcus aureus* on organic and conventional dairy farms in the United States. *J. Dairy Sci.* 96, 7578-7590.
- Coccollone, A., Canever, A., Trevisani, M., Borsari, A., Giacometti, F. and Serraino, A., 2009. M₁ aflatoxin, total bacterial count and somatic cell count in organic and conventional milk. *Italian Journal of Food Safety*, 5, 49-54.
- Collomb, M., Bisig, W., Bütikofer, U., Sieber, R., Bregy, M. and Etter, L., 2008. Fatty acid composition of mountain milk from Switzerland: Comparison of organic and integrated farming systems. *International Dairy Journal*, 18, 976-982.
- Conte, F. and Agosta, S., 2008. Quality and safety of organic and conventional milk. *Italian Journal of Food Safety*, 2, 37-40.
- Coorevits, A., Jonghe, V.A., Vandroemme, J., Reekmans, R., Heyrman, J., Messens, W., Vos, P.D. and Heyndrickx, M., 2008. Comparative analysis of the diversity of aerobic spore-forming bacteria in raw milk from organic and conventional dairy farms. *Systematic and Applied Microbiology*, 31, 126-140.
- Çavdar, Y., 2003. Organik tarıma genel bir bakış ve organik su ürünleri yetiştiriciliği. *SÜMAE Yunus Araştırma Bülteni*, 3, 2, 14-17.
- Çetin, M.Ş., 2011. Gıda Güvenliği İndikatörleri. *Gıda Mikrobiyolojisi*, Ed: O. Erkmen. Efil Yayınevi, Ankara, 387-394.
- Çoban, Ö., Sabuncuoğlu, N. ve Tüzemen, N., 2007. Siyah alaca ve esmer ineklerde somatik hücre sayısına çeşitli faktörlerin etkisi. *Lalahan Hayvancılık Enstitüsü Dergisi*, 47 (1), 15-20.
- Çolak, A., Kireççi, E. ve Polat, B., 2007. Süt ineklerinde kuru dönem başlangıcında randomize kloksasilin uygulamasının etkisi. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 13 (2), 127-131.
- Dahl, L., Opsahl, J.A., Meltzer, H.M. and Julshamn, K., 2003. Iodine concentration in Norwegian milk and dairy products. *British Journal of Nutrition*, 90, 679-685.
- de Wit, J. and Vries, A., 2008. Feed composition and strategies to improve polyunsaturated fatty acid levels in organic milk. 16th IFOAM Organic World Congress (August 16-20, 2008), Modena, Italy.
- de Wit, J., Wagenaar, J.P., de Vries, A. and Baars, T., 2006. Milk fatty acids in relation to feeding practices on Dutch organic farms. http://orgprints.org/7320/1/jan_de_witodense_paper_milk_def.pdf (15.09.2012)
- Delgadillo-Puga, C., Sánchez-Muñoz, B., Nahed-Toral, J., Cuchillo-Hilario, M., Díaz-Martínez, M., Solís-Zabaleta, R., Reyes-Hernández, A. and María Castillo-Domínguez, R., 2014. Fatty acid content, health and risk indices, physicochemical composition, and somatic cell counts of milk from organic and conventional farming systems in tropical south-eastern Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.*, 46, 883-888.
- Demet, Ö., Acet, A. ve Traş, B., 1992. Konya'da faaliyet gösteren çeşitli mandralardan toplanan süt örneklerinde kloromfenikol ilaç kalıntılarının araştırılması. *Selçuk Univ. Vet. Fak. Derg.*, 8, 35-37.
- Diler, A. ve Baran, A., 2014. Erzurum'un Hınıs ilçesi çevresindeki küçük ölçekli işletme tank sütlerinden alınan çiğ süt örneklerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Alinteri*, 26, 18-24.

- Dokuzlu, C. Ve Tayar, M., 2001. Bursa ve çevresinde çiğ sütler de antibiyotik varlığının belirlenmesi. *Vel. Bil. Derg.*, 17 (1), 153-157.
- Ducháček, J., Stádník, L., Ptáček, M., Beran, J., Okrouhlá, M., Čítek, J. and Stupka, R., 2014. Effect of cow energy status on the hypercholesterolaemic fatty acid proportion in raw milk. *Czech J. Food Sci.*, 32 (3), 273-279.
- Ekici, K., Bozkurt, H. and Isleyici, O., 2004. Isolation of some pathogens from raw milk of different milch animals. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3 (3), 161-162.
- Ellis, K.A., McLean, W.G., Grove-White, D.H., Cripps, P.J., Howard, C.V. and Mihm, M., 2005. Studies comparing the composition of milk produced on organic and conventional dairy farms in the UK. *Systems Development: Quality and Safety of Organic Livestock Products, Proceedings of the 4th SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming) Workshop* (March 17-19, 2005), Frick, Switzerland, 41- 45. <http://orgprints.org/5965/> (25.03.2011)
- Ellis, K.A., Innocent, G., Grove-White, D., Cripps, P., Mclean, W.G., Howard, C.V. and Mihm, M., 2006a. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *J. Dairy Sci.*, 89, 1938-1950.
- Ellis, K.A., Mihm, M., Innocent, G., Cripps, P., McLean, W.G., Howard, C.V. and Grove-White, D.G., 2006b. Milk hygiene quality and clinical mastitis incidence on UK conventional and organic dairy farms. *Proceedings of The 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. www.sciquest.org.nz.
- Ellis, K.A., Monteiro, A., Innocent, G.T., Grove- White, D., Cripps, P., McLean, W.G., Howard, C.V. and Mihm, M., 2007. Investigation of the vitamins A and E and β -carotene content in milk from UK organic and conventional dairy farms. *Journal of Dairy Research*, 74, 484-491.
- Engin, B., Güneşer, O. ve Yüceer, Y.K., 2009. Ultraviyole ışınlarının sütün mikrobiyal özellikleri üzerine etkisi. *Gıda*, 34 (5), 303-308.
- Ergin-Kaya, S. ve Filazi, A., 2010. Determination of antibiotic residues in milk samples. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (Suppl-A), 31-35.
- Eurostat, 2014. Production and utilization of milk on the farm - annual data. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database (05.12.2014).
- Evrensel, S.S., Temelli, S. ve Anar, Ş., 2003. Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 27, 29-35.
- Fall, N., Emanuelson, U., Martinson, K. and Jonsson, S., 2008. Udder health at a Swedish research farm with both organic and conventional dairy cow management. *Preventive Veterinary Medicine*, 83, 186-195.
- Fall, N. and Emanuelson, U., 2009. Milk yield, udder health and reproductive performance in Swedish organic and conventional dairy herds. *Journal of Dairy Research*, 76, 402-410.
- Fall, N. and Emanuelson, U., 2011. Fatty acid content, vitamins and selenium in bulk tank milk from organic and conventional Swedish dairy herds during. *Journal of Dairy Research*, 78, 287-292.
- Fanti, M.G.N., de Almeida, K.E., Rodrigues, A.M., de Silva, R.C., Florence, A.C.R., Gioielli, L.A. and de Oliveire, M.N., 2008. Contribution to the study of

- physicochemical characteristics and lipid fraction of organic milk. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28, 259-265.
- Fedele, E., Iannibelli, L., Marzillo, G., Ferrara, L. and Bergamo, P., 2001. Conjugated linoleic acid content in milk and mozzarella cheese from buffalo feed with organic and traditional diet. *Proceedings of VI World Buffalo Congress*, Maracaibo, Venezuela, 404-409.
- FIL-IDF, 2014. The world dairy situation 2014. <http://www.fil-idf.org/>
- Florence, A.C.R., Béal, C., Silva, R.C., Bogsan, C.S.B., Pilleggi, A.L.O.S., Gioielli, L.A. and Oliveira, M.N., 2012a. Fatty acid profile, trans-octadecenoic, α -linolenic and conjugated linoleic acid contents differing in certified organic and conventional probiotic fermented milks. *Food Chemistry*, 135, 2207-2214.
- Florence, A.C.R., Oliveira, R.P.S., Silva, R.C., Soares, F.A.S.M., Gioielli, L.A. and Oliveira, M.N., 2012b. Organic milk improves *Bifidobacterium lactis* counts and bioactive fatty acids contents in fermented milk. *LWT - Food Science and Technology*, 49, 89-95.
- Food Standart Agency, 2001. Survey of milk for mycotoxins. UK Food Standart Agency, 17/01.
- Fox, P.F and McSweeney, P.L.H., 1998. *Production and Utilization of Milk. Dairy Chemistry and Biochemistry*, Production, Blackie Academic & Professional, UK., pp. 1-20.
- Fox, P.F. (2003) Milk. In: *Encyclopedia of Dairy Sciences* (eds H. Roginski, J.W. Fuquay & P.F. Fox), Academic Press, Amsterdam, pp. 1805–1812.
- Gaspardo, B., Lavrenčič, Levart, A., Del Zotto, S. and Stefanon, B., 2010. Use of milk fatty acids composition to discriminate area of origin of bulk milk. *J. Dairy Sci.* 93, 3417-3426.
- Ghidini S., Zanardi, E., Battaglia, A., Varisco, G., Ferretti, E., Campanini, G. and Chizzolini, R., 2005. Comparison of contaminant and residue levels in organic and conventional milk and meat products from Northern Italy. *Food Add. Contam.*, 22, 9-14.
- Gill, H.S. and Cross, M.L., 2000. Anticancer properties of bovine milk. *British Journal of Nutrition*, 84 (Suppl.1), 161-166.
- Gillespie, B.E., Lewis, M.J., Boonyayatra, S., Maxwell, M.L., Saxton, A., Oliver, S.P. and Almeida, R.A., 2012. Evaluation of bulk tank milk microbiological quality of nine dairy farms in Tennessee. *J. Dairy Sci.*, 95, 4275-4279.
- Göncü, S. ve Özkütük, K., 2002. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez siyah alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitisle ilişkisi. *Hayvansal Üretim.*, 43 (2), 44-53.
- Gulcin, I., Oktay, M., Kufrevioglu, I. and Aslan, A., 2002. Determination of antioxidant activity of lichen *Cetraria islandica* (L). *Ach. Journal of Ethnopharmacology*, 79 (3) 325–329.
- Gulcin, İ., Bursal, E., Şehitoğlu, M.H., Bilsel, M. and Gören A.C., 2010. Polyphenol contents and antioxidant activity of lyophilized aqueous extract of propolis from Erzurum, Turkey. *Food and Chemical Toxicology*, 48(8–9), 2227-2238.
- Guler, G.O., Cakmak, Y.S., Zengin, G., Aktumsek, A. and Akyıldız, K., 2010. Fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of some commercial milk in Turkey. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (Suppl-A), 37-40.

- Gutiérrez, R., Rosell, P., Vega, S., Pérez, J., Ramírez, A. and Coronado, M., 2013. Self and foreign substances in organic and conventional milk produced in the eastern region of Mexico. *Food and Nutrition Sciences*, 4, 586-593.
- Güler, L., Ok, Ü., Gündüz, K., Gülcü, Y. and Hadimli, H.H., 2005. Antimicrobial susceptibility and coagulase gene typing of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine clinical mastitis cases in Turkey. *J. Dairy Sci.*, 88, 3149-3154.
- Halliwell, B., 1996. Antioxidants in human health and disease. *Annual Review of Nutrition*, 16, 33-50.
- Hamilton, C., Emanuelson, U., Forslund, K., Hansson, I. And Ekman, T., 2006. Mastitis and related management factors in certified organic dairy herds in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 48 (11), 1-7.
- Han, J., Britten, M., St-Gelais, D., Champagne, C.P. and Fustier, P., 2011. Polyphenolic compounds as functional ingredients in cheese. *Food Chemistry*, 124, 1589-1594.
- Hanoğlu, H., 2013. Organik tarım mevzuatına göre türkiye’de büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 19(1), 27-34.
- Hansen, F.L., 1990. Characterization of organically produced milk. *Ecological Agriculture NJF-Seminar 166*, Miljövard, Uppsala, Sweden: Sveriges Lantbruksuniversitet, 219-222.
- Hansen, B., Alrøe, H.F., Kristensen, E.S. and Wier, M., 2002. Assessment of food safety in organic farming. *DARCOF Working Papers no. 52*, 1-24. <http://orgprints.org/206/> (25.03.2011)
- Hanuš, O., Brychtová, J., Genčurová, V., Pešl, J., Hulová, I., Vyleťlová, M., Jedelská, R. and Kopecký, J., 2008a. Effect of conversion from conventional to organic dairy farm on milk quality and health of dairy cows. *Folia Veterinaria*, 52 (3-4), 140-148.
- Hanuš, O., Vorlíček, Z., Sojková, K., Rozsypal, R., Vyleťlová, M., Roubal, P., Genčurová, V., Pozdíšek, J. and Landová, H., 2008b. A comparison of selected Milk indicators in organic herds with conventional herd as reference. *Folia Veterinaria*, 52 (3-4), 155-159.
- Harmon, R.J., 1994. Symposium: Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count—Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 77, 2103-2112.
- Hayes, M.C., Ralyea, R.D., Murphy, S.C., Carey, N.R., Scarlett, J.M. and Boor, K.J., 2001. Identification and characterization of elevated microbial counts in bulk tank raw milk. *J. Dairy Sci.*, 84, 292-298.
- Heck, J.M.L., van Valenberg, H.J.F., Dijkstra, J. and van Hooijdonk, A.C.M., 2009. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *J. Dairy Sci.*, 92, 4745-4755.
- Heguy, J.M., Juchem, S.O., DePeters, E.J., Rosenberg, M., Santos, J.E.P. and Taylor, S.J., 2006. Whey protein gel composites of soybean and linseed oils as a dietary method to modify the unsaturated fatty acid composition of milk lipids. *Animal Feed Science and Technology*, 131, 370-388.
- Hogan, J.S., Smith, K.L., Hoblet, K.H., Schoenberger, P.S., Todhunter, D.A., Hueston, W.D., Pritchard, D.E., Bowman, G.L., Heider, L.E., Brockett, B.L. and Conrad, H.R., 1989. Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds. *J. Dairy Sci.*, 72, 1547-1556.

- Hovi, M. and Roderick, S., 1998. Mastitis therapy in organic dairy herds. Proceedings of the British Mastitis Conference, İngiltere.
- Huber, B. and Schmid, O., 2014. Standarts and regulations. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2014. FIBL-IFOAM Report, 133-142.
- Jahreis, G., Fristche, J. and Steinhart, H., 1996. Monthly variations of milk composition with special regard to fatty acids depending on season and farm management systems-conventional versus ecological. *Lipid/ Fett*, 11, 356-359.
- Jahreis, G., Fritsche, J. and Steinhart, H., 1997. Conjugated linoleic acid in milk fat: High variation depending on production system. *Nutrition Research*, 17, 9, 1479-1484.
- Jayarao, B.M., Pillai, S.R., Sawant, A.A., Wolfgang, D.R. and Hegde, N.V., 2004. Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *J. Dairy Sci.*, 87, 3561-3573.
- Jovanović, S., Savić, M., Aleksić, S., and Živković, D., 2011. Production standards and the quality of milk and meat products from cattle and sheep raised in sustainable production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27 (3), 397-404.
- Kahl, J., Burgt, G.J.V.D., Kusche, D., Bügel, S., Busscher, N., Hallmann, E., Kretschmar, U., Ploeger, A., Rembiałkowska, E. And Huber, M., 2010. Organic food claims in Europe. *Food Technol.*, 3, 38-46.
- Kailasapathy, K., 2008. Chemical Composition, Physical and Functional Properties of Milk and Milk Ingredients. *Dairy Processing & Quality Assurance*, Ed(s): R.C. Chandan, A. Kilara, N.P. Shah, A John Wiley & Sons, Ltd., Iowa, USA, 75-104.
- Kara, H.H., 2006. Türkiye’de Üretilen Organik UHT Sütün Sağlık Açısından Önemli Yağ Asitleri Bakımından Araştırılması, (Yüksek Lisans Tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kesenaş, H. ve Akbulut, N., 2010. İzmir ilinde satılan sokak sütleri ile orta ve büyük ölçekli çiftliklerde üretilen sütlerin özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 47 (2), 161-169.
- Kılıç, S., 2010. Süt Mikrobiyolojisi. Sidas Medya Ltd. Şti., 643 s, İzmir.
- Koburger, J. A. and E.H., 1984. Marth., Yeasts and Moulds. In *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (Ed G.H. Richardson), Washington D.C., 133-149.
- Kouba, M., 2003. Quality of organic animal products. *Livestock Production Science*, 80, 33-40.
- Kouřimská, L., Legarová, V., Panovská, Z. and Pánek, J., 2014. Quality of cows’ milk from organic and conventional farming. *Czech J. Food Sci.*, 32 (4), 398-405.
- Kristensen, T. and Kristensen E.S., 1998. Analysis and simulation modelling of the production in Danish organic and conventional dairy herds. *Livest Prod. Sci.*, 54, 55-65.
- Kuczyńska, B., Puppel, K., Metera, E., Kłis, P., Grodzka, A. and Sakowski, T., 2011. Fatty acid composition of milk from Brown Swiss and Holstein-Friesian black and white cows kept in a certified organic farm. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Animal Science*, No: 49, 61-68.
- Kuczyńska, B., Puppel, K., Gołembiewski, M., Metera, E., Sakowski, T. and Słoniewski, K., 2012. Differences in whey proteins content between cow’s milk

- collected in late pasture and early indoor feeding season from conventional and organic farms in Poland. *J. Sci. Food Agric.*, 92, 2899-2904.
- Kudrna, V. and Marounek, M., 2008. Influence of feeding whole sunflower seed and extruded linseed on production of dairy cows, rumen and plasma constituents, and fatty acid composition of milk. *Archives of Animal Nutrition*, 62 (1), 60-69.
- Kurtar, E.S. ve Ayan, A.K., 2004. Organik tarım ve Türkiye'deki durumu. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 19 (1): 56-64.
- Kusche, D., Kuhnt, K., Ruebesam, K., Rohber, C., Nierop A.FM., Jahreis, G. and Baars, T., 2014. Fatty acid profiles and antioxidants of organic and conventional milk from low- and high-input systems during outdoor period. *J. Sci. Food Agric.*, doi:10.1002/jsfa.6768.
- Kuusela, E., Okker, L., Krogh- Jensen, S., Puruo, S. and Hansen- Møller, J., 2009. Fatty acid characterization of Finnish organic milk- a farm survey. *Fostering Healthy Food Systems Through Organic Agriculture- Focus on Nordic- Baltic Region* (August 25-27, 2009), Tartu, Estonia.
- Kuusela, E. and Uusitalo, E., 2010. Effect of all organic or field organic feeding on milk omega- 3 and omega- 6 milk fatty acid concentration. *IX Finnish Symposium on Plant Science* (May 17- 19, 2010) , Joensuu, Finland.
- Laakso, S., 1984. Inhibition of lipid peroxidation by casein: evidence of molecular encapsulation of 1,4-pentadiene fatty acids. *Biochim. Biophys. Acta.*, 792, 11-15.
- Larsen, M.K., Nielsen, J.H., Butler, G., Leifert, C., Slots, T., Kristiansen, G.H. and Gustafsson, A.H., 2010. Milk quality as affected by feeding regimens in a country with climatic variation. *J. Dairy Sci.*, 93, 2863-2873.
- Larsen, M.K., Fretté, X.C., Kristensen, T., Eriksen, J., Søgaard, K. and Nielsen, J.H., 2012. Fatty acids, tocopherol and carotenoid content in herbage and milk affected by sward composition and season of grazing. *J. Sci. Food Agric.*, 92, 2891-2898.
- Lavrenčič, A., Levart, A. and Salobir, J., 2007. Fatty acid composition of milk produced in organic and conventional dairy herds in Italy and Slovenia. *Ital. J. Anim. Sci.*, 6 (suppl. 1), 437-439.
- Ledoux, M., Chardigny, J-M. Darbois, M., Soustre, Y., Sébédio, J-L. and Laloux, L., 2005. Fatty acid composition of French butters, with special emphasis on conjugated linoleic acid (CLA) isomers. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 409-425.
- Leloğlu, N., 1971. Süt ve türevleri ile geçen hastalıklar ve bunlardan korunma yolları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2, 1, 58-67.
- Leming, R., Henno, M. and Kuusik, S., 2009. Fatty acid profile in organic and conventional milk. *Fostering Healthy Food Systems Through Organic Agriculture- Focus on Nordic- Baltic Region* (August 25-27, 2009), Tartu, Estonia.
- Li, W., Hosseinian, F.S., Tsompo, A., Friel, J.K. and Beta, T., 2009. Evaluation of antioxidant capacity and aroma quality of breast milk. *Nutrition*, 25, 105-114.
- Lindmark-Månsson, H. and Åkesson, B., 2000. Antioxidative factors in milk. *British Journal of Nutrition*, 84, 103-110.

- Liu, J.-R., Chen, M.-J., and Lin, C.-W., 2005a. Antimutagenic and antioxidant properties of milk-kefir and soymilk-kefir. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 2467-2474.
- Liu, J.-R., Lin, Y.-Y., Chen, M.-J., Chen, L. and Lin, C.-W., 2005b. Antioxidative activities of kefir. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 18 (4), 567-573.
- Lorenzini, G., Martini, A., Contini, C., Omodei Zorini, L., Riccio, L., Cervelin, F., Betti, G., Giannelli, R. and Casini, M., 2004. Mycotoxins in the milk from organic farms in the Florence province, Italy. *Proceedings of the 3rd SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming) Workshop (September 16–18, 2004)*, Falenty, Poland, 69-82.
- Luna, P., Juárez, M. and de la Fuente, M.A., 2005. Validation of a rapid milk fat separation method to determine the fatty acid profile by gas chromatography. *J. Dairy Sci.*, 88, 3377-3381.
- Lund, P., 1991. Characterization of alternatively produced milk. *Milchwissenschaft* 46, 166-169.
- Maisuthisakul, P., Suttajit, M. and Pongsawatmanit, R., 2007. Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants. *Food Chemistry*, 100, 1409-1418.
- Malmauret, L., Parent-Massin, D., Hardy, J.L., Verger, P., 2002. Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France. *Food Additives and Contaminants*, 19, 6, 524-532.
- Man, C., Mihai, Gh., Man, C.A., Odagiu, A. and Albert, I., 2004. The development of organic livestock production in Romania. *Proceedings of the 3rd SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming) Workshop (September 16–18, 2004)*, Falenty, Poland, 133-143.
- Maqsood, S. and Benjakul, S., 2010. Comparative studies of four different phenolic compounds on in vitro antioxidative activity and the preventive effect on lipid oxidation of fish oil emulsion and fish mince. *Food Chemistry*, 119, 123-132.
- Matt, D., Rembialkowska, E., Luik, A., Peetsmann, E. and Pehme, S., 2011a. Quality of organic vs. conventional food and effects on health (Report). *Estonian University of Life Sciences*, 104 s.
- Matt, D., Luik, A., Peetsmann, E. and Roasto, M., 2011b. Organic food quality research in Estonia. *First International Conference on Organic Food Quality and Health Research*, Prague, Czech Republic, May 18–20, 2011, 141.
- Maurice-Van Eijndhoven, M.H.T., Hiemstra, S.J. and Calus, M.P.L., 2011. Short communication: Milk fat composition of 4 cattle breeds in the Netherlands. *J. Dairy Sci.*, 94, 1021-1025.
- Messer, J. W., Behney, H.M. and Leudecke, L.O., 1985. Microbiological Count Methods. In: Richardson, G. H. (Ed). *Standard Methods for the Examination of Dairy Products (APHA)*. 15th Edition, 133-149, Washington D.C.
- Metcalfe, L.D. and Schmitz, A., 1961. The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 33, 363-364.
- Metin, M., 2001. *Süt Teknolojisi*. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No:33, 802 s, İzmir.
- Metin, M., 2008. *Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri*, Ege Üniversitesi Basımevi, 438 s, İzmir (Turkey).
- Metin, M., 2009. *Sütün Yapısı ve Özellikleri*. Ege Üniversitesi Yayınları Ege Meslek Yüksekokulu Yayını No: 28, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 215 s.

- Miller, G.D., Jarvis, J.K. and McBean, L.D., 2007. Handbook of Dairy Foods and Nutrition. CRC Press, 407 p, New York, USA.
- Millogo, V., Sjaunja, K.S., Ouédraogo, G.A. and Agenäs, S., 2010. Raw milk hygiene at farms, processing units and local markets in Burkina Faso. *Food Control* 21, 1070-1074.
- Moate, P.J., Chalupa, W., Boston, R.C. and Lean, I.J., 2007. Milk fatty acids. I. variation in the concentration of individual fatty acids in bovine milk. *J. Dairy Sci.*, 90, 4730-4739.
- Mogensen, L., Vestergaard, J.S., Fretté, X., Lund, P., Weisbjerg, M.R. and Kristensen, T., 2010. Effect of toasting field beans and of grass-clover: Maize silage ratio on milk production, milk composition and sensory quality of milk. *Livestock Science* 128, 123-132.
- Mogensen, L., Kristensen, T., Søegaard, K., Jensen, S.K. and Sehested, J., 2012. Alfatocopherol and beta-carotene in roughages and milk in organic dairy herds. *Livestock Science*, 145, 44-54.
- Moon, J.S., Lee, A.R., Kang, H.M., Lee, E.S., Joo, Y.S., Park, Y.H., Kim, M.N. and Koo, H.C., 2007. Antibigram and coagulase diversity in staphylococcal enterotoxinproducing *Staphylococcus aureus* from bovine mastitis. *J. Dairy Sci.*, 90, 1716-1724.
- Mullen, K.A.E., Sparks, L.G., Lyman, R.L., Washburn, S.P. and Anderson, K.L., 2013. Comparisons of milk quality on North Carolina organic and conventional dairies. *J. Dairy Sci.* 96 (10), 6753-6762.
- Müller, U. and Sauerwein, H., 2010. A comparison of somatic cell count between organic and conventional dairy cow herds in West Germany stressing dry period related changes. *Livestock Science*, 127, 30-37.
- Nauta, W.J., Baars, T. and Bovenhuis, H., 2006. Converting to dairy farming: Consequences for production, somatic cell scores and calving interval of first parity Holstein cows. *Livestock Science*, 99, 185-195.
- Ney, D.M., 1991. Potential for enhancing the nutritional properties of milk fat. *J. Dairy Sci.*, 74, 4002-4012.
- Nielsen J. H., Lund-Nielsen T. and Skibsted, L., 2004. Higher antioxidant content in organic milk than in conventional milk due to feeding strategy. *DARCOFenews*, September, 3.
- Normanno, G., Firinub, A., Virgiliob, S., Mulab, G., Dambrosioa, A., Poggiub, A., Decastellic, L., Mionid, R., Scuotae, S., Bolzonif, G., Di Giannataleg, E., Salinettih, A.P., La Salandrai, G., Bartolij, M., Zucconb, F., Pirinob, T., Siasb, S., Parisii, A., Quagliaa, N.C. and Celano, G.V., 2005. Coagulase-positive *Staphylococci* and *Staphylococcus aureus* in food products marketed in Italy. *International Journal of Food Microbiology*, 98, 73-79.
- O'Donnell, A.M., Spatny, K.P., Vicini, J.L. and Bauman, D.E., 2010. Survey of the fatty acid composition of retail milk differing in label claims based on production management practices. *J. Dairy Sci.*, 93: 1918-1925.
- Ocak, S. and Ogun, S., 2012. Dissemination of scientific data for sustainable, organic milk production systems. *Milk Production - Advanced Genetic Traits, Cellular Mechanism, Animal Management and Health*, Narongsak Chaiyabutr (Ed.), 273-288.

- O'Connel, J.E. and Fox, P.F., 2001. Significance and application of phenolic compounds in the production and quality of milk and dairy products: a review. *International Dairy Journal*, 11(3), 103-120.
- Olivo, C.J., Beck, L.I., Gabbi, A.M., Charão, P.S., Sobczak, M.F., Uberty, L.F.G., Dürr, J.W. and Filho, R.A., 2005. Composition and somatic cell count of milk in conventional and agro-ecological farms: a comparative study in Depressão Central, Rio Grande do Sul state, Brazil. *Livestock Research for Rural Development*, 17, 6, Art. 72.
- Ozcan, T., Yaslioglu, E., Kilic, I. and Simsek, E., 2015. The influence of the season and milking time on the properties and the fatty acid composition of the milk in different dairy cattle farms. *Mljekarstvo*, 65 (1), 9-17.
- Öğünç, A.V. ve Yalçın, A.S., 2011. Süt serumu proteinlerinin in vitro koşullardaki antioksidan etkileri. *Marmara Eczacılık Dergisi*, 15, 18-24.
- Önal, A.R. ve Özder, M., 2007. Trakya'da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 195-199.
- Özer, E. ve Kesenkaş, H., 2012. Çiğ sütte antibiyotik kalıntısı ve önemi. <http://www.sutdunyasi.com/haber/485-cig-sutte-antibiyotik-kalintisi-ve-onemi.html> (23.12.2014).
- Palladino, R.A., O'Donovan, M., Murphy, J.J., McEvoy, M., Callan, J., Boland, T.M. and Kenny, D.A., 2009. Fatty acid intake and milk fatty acid composition of Holstein dairy cows under different grazing strategies: Herbage mass and daily herbage allowance. *J. Dairy Sci.*, 92, 5212-223.
- Palliser, J., 2011. Organic milk: Is the grass greener on the other side? *Science Scope*, 34 (8), 12-17.
- Pantoja, J.C.F., Reinemann, D.J. and Ruegg, P.L., 2009. Associations among milk quality indicators in raw bulk milk. *J. Dairy Sci.*, 92, 4978-4987.
- Patır, B., Can, Ö.P. ve Gürses, M., 2010. Farklı illerden toplanan çiğ inek sütlerinde somatik hücre sayıları. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 24 (2), 87-91.
- Pattono, D., Battaglini, L.M., Barberio, A., De Castelli, L., Valiani, A., Varisco, G., Scatassa, M.L., Davit, P., Pazzi, M. and Civera, T., 2009. Presence of synthetic antioxidants in organic and conventional milk. *Food Chemistry*, 115, 285-289.
- Pattono, D., Gallo, P.F. and Civera, T., 2011. Detection and quantification of ochratoxin A in milk produced in organic farms. *Food Chemistry*, 127, 374-377.
- Pérez, J., Gutiérrez, R., Vega, S., Díaz, G., Urbán, G., Coronado, M. and Escobar, A., 2008. Ocurrencia de aslatoxin M₁ en leches cruda, ultrapasteurizada y orgánica producidas y comercializadas en el altiplano Mexicano. *Rev. Salud Anim.*, 30, 2, 102-109.
- Pichhardt, K., 2004. Gıda Mikrobiyolojisi ve Gıda Endüstrisi için Temel Esaslar ve Uygulamalar. *Literatür Yayınları*. Manisa, 176-178.
- Pihlanto, A., 2006. Antioxidative peptides derived from milk proteins. *International Dairy Journal*, 16, 1306-1314.
- Pilet, V., 2014. The world dairy situation. Annual National Workshop for Dairy Economists and Policy Analysts. <http://dairymarkets.org/Workshops/2014Milwaukee/> (05.12.2014).
- Pol, M. and Ruegg, P.L., 2007a. Treatment practices and quantification of antimicrobial drug usage in conventional and organic in dairy farms in Wisconsin. *J. Dairy Sci.*, 90, 249-261.

- Pol, M. and Ruegg, P.L., 2007b. Relationship between antimicrobial drug usage and antimicrobial susceptibility of gram-positive mastitis pathogens. *J. Dairy Sci.*, 90, 262-273.
- Popović-Vranješ, A., Krajinović, M., Kecman, J., Trivunović, S., Pejanović, R., Krajinović, G. and Mačak, G., 2010. Usporedba sastava masnih kiselina konvencionalnog i organskog mlijeka. *Mljekarstvo*, 60 (1), 59-66.
- Popović-Vranješ, A., Savić, M., Pejanović, R., Jovanović, S. and Kranjinović, G., 2011. The effect of organic milk production on certain milk quality parameters. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 61, 4, 415-421.
- Poulsen, N.A. Gustavsson, F., Glants, M., Paulsson, M., Larsen, L.B. and Larsen, M.K., 2012. The influence of feed and herd on fatty acid composition in 3 dairy breeds (Danish Holstein, Danish Jersey, and Swedish Red). *J. Dairy Sci.*, 95, 6362-6371.
- Prandini, A., Sigolo, S. and Piva, G., 2009. Conjugated linoleic acid (CLA) and fatty acid composition of milk, curd and Grana Padano cheese in conventional and organic farming systems. *Journal of Dairy Research*, 76, 278-282.
- Pyörälä, S., 2003. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet. Res.*, 34, 565-578.
- Rembiałkowska, E. and Średnicka, D., 2009. Organic food quality and impact on human health. *Agronomy Research*, 7(special issue II), 719-727.
- Roesch, M., Perreteni V., Doherr, M.G., Schaeren, W., Schällibaum, M. and Blum, J.W., 2006. Comparison of antibiotic resistance of udder pathogens in dairy cows kept on organic and on conventional farms. *J. Dairy Sci.*, 89, 989-997.
- Ruegg, P.L., 2008. Management of mastitis on organic & conventional dairy farms. *J. Anim. Sci.*, <http://jas.fass.org> (20.12.2014).
- Sakowski, T., Kuczyńska, B., Metera, E., Słoniewski, K. and Romanowicz, B., 2012. Relationships between physiological indicators in blood yield and composition of milk obtained from organic dairy cows. *J. Sci. Food Agric.*, 92, 2905-2912.
- Sant'Anna, A.C. and Paranhos da Costa, M.J.R., 2011. The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. *J. Dairy Sci.*, 94, 3835-3844.
- Santos, M.V., Ma, Y. and Barbano, D.M., 2003. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. *J. Dairy Sci.*, 86, 2491-2503.
- Sato, K., Bartlett, P.C., Erskine, R.J. and Kaneene, J.B., 2005. A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. *Livestock Production Science*, 93, 105-115.
- Savello, P.A., Ernstrom, C.A. and Kalab, M., 1989. Microstructure and Meltability of Model Process Cheese Made with Rennet and Acid Casein. *Journal of Dairy Science*, 72, 1-11.
- Savić, M., Aleksić, S. and Živković, D., 2013. Breeds of choice in organic production system. 10th International Symposium Modern Trends in Livestock Production, Belgrade, Serbia, 2-4 October 2013, 299-306.
- Say, D. ve Güzeler, N., 2010. Organik süt ve süt ürünleri. 1-4 Temmuz 2010, Kelkit, 363-368.
- Schröder, M., Yousefi, F. and Vetter, W., 2011. Investigating the day-to-day variations of potential marker fatty acids for organic milk in milk from conventionally and organically raised cows. *Eur. Food Res. Technol.*, 232, 167-174.

- Schukken, Y.H., Wilson, D.J., Welcome, F., Garrison-Tikofsky, L. and Gonzalez, R.N., 2003. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Vet. Res.*, 34, 579-596.
- Seegers, H., Fourichon, C. And Beaudeau, F., 2003. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.*, 34, 475-491
- Seğmenoğlu, M.S., 2012. Türkiye'de Tüketime Sunulan Organik ve Geleneksel Süt ve Süt Ürünlerinin Bazı Metal Düzeyleri Yönünden Karşılaştırılması, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enst., Ankara.
- Selçuk, Z. ve Saçaklı, P., 2007. Organik hayvancılık ve hayvansal üretim. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 78 (3), 43-46.
- Sezgin, E., ve Koçak, C., 1982. Ankara'da satılan sokak sütlerinin bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. *Gıda*, 7(6), 281-287.
- Sezgin, E., ve Bektaş, S., 1988. Trabzon'da satılan sokak sütlerinin bazı nitelikleri üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 13(6), 281-287.
- Sloneiowski, K., Sakowski, T., Jozwik, A. and Rembalkowska, E., 2005. The influence of the grazing season on polyunsaturated fatty acids content in cow milk fat from Bieszczady Region of Poland. *Systems Development: Quality and Safety of Organic Livestock Products, Proceedings of the 4th SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming) Workshop (March 17-19, 2005)*, Frick, Switzerland, 47-53.
- Slots, T., Leifert, C., Butler, G., Kristensen, T. and Nielsen, J.H., 2006. Effect of dairy management on quality characteristics of milk. *Joint Organic Congress (May 30-31, 2006)*, Odense, Denmark, <http://orgprints.org/7631/> (25.03.2011)
- Slots, T., Butler, G., Leifert, C., Kristensen, T., Skibsted, H. and Nielsen, J.H., 2009. Potentials to differentiate milk composition by different feeding strategies. *J. Dairy Sci.*, 92, 2057-2066.
- Smet, K., Raes, K., De Block, J., Herman, L., Dewettinck, K. and Coudijzer, K., 2008. A change in antioxidative capacity as a measure of onset to oxidation in pasteurized milk. *International Dairy Journal*, 18, 520-530.
- Sönmez, C., Ertas, G., Okur, Ö.D. ve Güzel-Seydim, Z., 2010. UHT sütlerin bazı kalite kriterlerinin ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Akademik Gıda*, 8 (1), 13-16.
- Speck, N.L., 1976. *Compendium of Methods for the Examination of Foods*. Apha, Washington, D.C., USA.
- Stádník, L., Louda, F., Ježková, A. and Bjelka, M., 2007. Milk production, milk components and reproduction of cows in conventional (C) vs. Ecological (E) system of farming. 58th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (August 26-29, 2007), Duplin, Ireland.
- Stergiadis, S., Leifert, C., Seal, C.J., Eyre, M.D. and Butler, G., 2011. Fatty acid composition of milk produced under systems of different intensity and milking practices in the North East of England. *Advances in Animal Biosciences*, 2, 1, 1.
- Stergiadis, S., Leifert, C., Seal, C.J., Eyre, M.D., Nielsen, J.H., Larsen, M.K., Slots, T., Steinshamn, H. and Butler, G., 2012. Effect of feeding intensity and milking system on nutritionally relevant milk components in dairy farming systems in the North East of England. *J. Agric. Food Chem.*, 60, 7270-7281.
- Stregiadis, S., Leifert, C., Seal, C.J., Eyre, M.D., Steinshamn, H. and Butler, G., 2014. Improving the fatty acid profile of winter milk from housed cows with

- contrasting feeding regimes by oilseed supplementation. Food Chemistry, 164, 293-300.
- Stoop, W.M., van Arendonk, J.A.M., Heck, J.M.L., van Valenberg, H.J.F. and Bovenhuis, H., 2008. Genetic parameters for major milk fatty acids and milk production traits of Dutch HolsteinFriesians. J. Dairy Sci., 91, 385-394.
- Şahan, Z., 2012. Bazı Bitki Uçucu Yağlarının Enerji, Protein ve Lif Kaynağı Yemlerin *In Vitro* Gerçek Sindirilebilirliğine ve Yüksek Verimli Süt Sığırlarında Süt Verimi ve Süt Kompozisyonlarına Etkileri, (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şanal,H., 2007. Farklı tür sütlerden üretilen torba (süzme) yoğurtlarda element içeriğinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, Hatay.
- Şanlı, Y., Kaya, S., Aydın, N., Yavuz, H., Akar, F., ve Doğan, A., 1991. Süt örneklerinde kloramfenikol kalıntıları. Ankara Univ Vet. Fak. Derg., 38 (3), 402-416.
- Şanlıdere, H. ve Ömer, Z., 2006. Süt ürünlerinde bulunan biyoaktif peptitler ve fonksiyonlar. Gıda, 31, 6, 311-317.
- Şengül, M., 1995. Çiğ ve pastörize inek sütünden yapılan ve farklı ambalaj metaryallerinde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin bazı kalite kriterlerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tasci, F., 2011. Microbiological and chemical properties of raw milk consumed in Burdur. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10 (5), 635-641.
- Taşkın, B., 2011. Bazı fermente süt ürünlerinin antioksidan özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Tayar, M., 2010. Organik hayvansal ürünler ve gıda güvenliği açısından önemi. Türkiye 1. Organik Hayvancılık Kongresi, 1-4 Temmuz 2010, Kelkit, 31-37.
- Temamoğulları, F. ve Kaya, S., 2010. Ankara piyasasında satılan sütlerde bazı antibiyotik kalıntılarının ince tabaka kromatografisi ve biyootografik yöntemle saptanması. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 16 (2), 187-191.
- Temelli, S. ve Şerbetçioğlu, T., 2011. Bir süt işletmesinde işlenen inek sütlerinde somatik hücre sayısının dört yıllık periyottaki değişiminin incelenmesi. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 30 (1), 1-7.
- Temiz, A., 1999. Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar. Gıda Mikrobiyolojisi, Ed:A. Ünlütürk, F. Turantaş. Mengi Tan Basımevi, İzmir, 85-106.
- Temiz, A. ve Öner, Z., 1988. Ankara'daki iki ayrı süt işletmesine gelen çiğ sütlerde antibiyotik varlığının belirlenmesi. Gıda, 13 (4), 289-295.
- Tikofsky, L., 2010. Milk quality on organic dairy farms. <http://www.extension.org/pages/18645/milk-quality-on-organic-dairy-farms#.VG-KxtKsWrV> (21.11.2014).
- Tikofsky, L., Zadoks, R., Bauman, D. and Arnold, K., 2009. Longitudinal comparison of milk fatty acid composition and conjugated linoleic acid levels among three different management systems. Organic Farming Research Foundation Funded Project Report,1-9.
- Toledo, P., Andrén, A. and Björck, L., 2002. Composition of raw milk from sustainable production sysems. International Dairy Journal, 12, 75-80.
- Toledo-Alonzo, P., 2003. Studies of Raw Milk From Sustainable/ Organic Production Systems. Licentiate Thesis Swedish University of Agricultural Sciences.

- Torlak, E., Gökmen, M., Gürbüz, Ü., Kızıtanır, B. ve Işık, M.K., 2012. Çiğ sütlerde antibiyotik kalıntı analizlerinde hızlı test metotlarının ve HPLC tekniğinin değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 7(2), 105-111.
- Trachsel, P., Busato, A. and Blum, J.W., 2000. Body conditions scores of dairy cattle in organic farms. J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr., 84, 112-124.
- TUİK, 2014. Ankara, Türkiye. <http://www.tuik.gov.tr> (29.11.2014).
- USDA, 2013. U.S. certified organic farmland acreage, livestock numbers, and farm operations. <http://www.ers.usda.gov/data-products/organic-production.aspx> (04.12.2014).
- Usta, B. ve Yılmaz-Ersan, L., 2013. Sütün antioksidan enzimleri ve biyolojik etkileri. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (2), 123-130.
- Uylaşer, V. Ve Başoğlu, F., 2011. Temel Gıda Analizleri. Dora Yayıncılık, 125 s, Bursa.
- Uysal, H., 2006. Organik süt ve ürünleri. http://www.tarimmerkezi.com/yazar_kose.php?hid=146 (27.07.2011).
- Ünal, R.N. ve Besler, T., 2006. Beslenmede Sütün Önemi. Sinem Matbaacılık, Ankara, 42 s.
- Vallone, L., Boscariol, D. and Dragoni, I., 2006. Aflatoxins in organic milk and dairy products. Veterinary Research Communications, 30, 1, 369-370.
- Villaño, D., Fernández-Pachón, M.S., Moyá, M.L., Troncoso, A.M. and García-Parrilla, M.C., 2007. Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical. Talanta, 71, 230-235.
- Vranješ, A.P., Krajnović, M., Kecman, J., Trivunavić, S., Pejanović, R., Krajnović, G. and Mačak, G., 2010. Usppredba sastava masnih kiselina konvencionalnog i organskog mlijeka. Mljekarstvo, 60,1, 59-66.
- Weller, R.F., Marley, C.L. and Moorby, J.M., 2007. Effects of Organic and Conventional Feeding Regimes and Husbandry Methods on The Quality of Milk and Dairy Products. Handbook of Organic Food Safety and Quality, Part 2, Organic Livestock Foods, Ed: J. Cooper, U. Niggli and C. Leifert, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 97-116.
- Willer, H. and Lernoud, J., 2014. The world of organic agriculture 2014:Summary. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2014. FİBL-IFOAM Report, 25-32.
- Willer, H., Lernoud, J. and Schlatter, 2014. Organic agriculture worldwide: Current statistics. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2014. FİBL-IFOAM Report, 33-124.
- Williams, C.M., 2000. Dietary fatty acids and human health. Ann. Zootech., 49, 165-180.
- Worku, T., Negera, E., Nurfeta, A. and Welearegay, H., 2012. Microbiological quality and safety of raw milk collected from Borana pastoral community, Oromia Regional State. Afr. J. Food Sci. Technol., 3 (9), 213-222.
- Yalçın, H., Özdemir, S., Gökalp, H.Y. ve Kurt, A., 1991. Ziraat Fakültesi süt fabrikasında farklı kaynaklardan gelen inek sütlerinde total, psikrofilik, laktik asit, koliform grubu ve *S. aureus* bakteri sayılarının belirlenmesi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der., 22 (1), 38-45.

- Ye, M., Ren, L., Wu, Y., Wang, Y. and Liu, Y. 2013. Quality characteristics and antioxidant activity of hickory-black soybean yogurt. *LWT - Food Science and Technology*, 51, 314-318.
- Yerlikaya, O. ve Karagözlü, C., 2008. İnsan beslenmesinde inek sütü. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 805-808.
- Yılmaz, S. ve Gönülalan, Z., 2010. Kayseri bölgesinde tüketime sunulan çiğ sütlerde *Staphylococcus aureus* ve enterotoksin varlığının araştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19 (1), 26-33.
- Yücel, N. ve Anıl, Y., 2011. Çiğ süt ve peynir örneklerinden *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilocokların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılığı. *Türk Hij. Den. Biyol. Derg.*, 68 (2), 73-78.
- Zagorska, J., Ciproviča, I. and Rakcejeva, T., 2008. Evaluation of contamination of organic and conventional milk by heavy metals and aflatoxin M₁ in Latvia. *Maisto Chemija ir Technologija*, 42, 2, 122-126.
- Zivkovic, J., Sunaric, S., Trutic, N., Pavlovic, R., Kocic, G. and Nikolic, G., 2011. Total antioxidant capacity of milk with nutraceutical addition. *European Journal of Pharmacology*, 668 (1), 24.
- Živković, J.V., Sunarić, S.M., Pavlović, R.M., Trutić, N.V., Kocić, G.M., Nikolić and Jovanović, T.V., 2010. The influence of phenolic compounds addition on antioxidant activity of cow milk. *Preh. ind.-Mleko i ml. Proiz.*, 1-2, 119-121.
- Zulueta, A., Maurizi, A., Frigola, A., Esteve, M.J., Coli, R., Burini, G., 2009. Antioxidant capacity of cow milk, whey and deproteinized milk. *International Dairy Journal*, 19, 280-385
- Zwald. A.G., Ruegg, P.L., Kaneene, J.B., Warnick, L.D., Wells, S.J., Fossler, C. and Halbert, L.W., 2004. Management practices and reported antimicrobial usage on conventional and organic dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 87, 191-201.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Burdur ilinin Gölhisar ilçesine bağlı İbecik köyünde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Burdur’da, lise öğrenimini İzmir Torbalı’da tamamladı. 1999-2003 yılları arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakltesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nde öğrenim gördü. 2004 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nden başladığı yüksek lisans öğreniminden 2008 yılında mezun oldu. 2001-2009 yıllara arasında Sağlık Bakanlığı’da değişik kurumlarda çalıştı. 2009 yılında Gümüşhane Üniversitesi Şiran Mustafa Beyaz MYO’ya öğretim görevlisi olarak atandı ve halen öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde doktora öğrenimine başladı. Evli ve bir çocuk babasıdır.