



**MANDA VE İNEK SÜTÜNDEN ÜRETİLEN
QUARK PEYNİRİNDE
PROBİYOTİK VE PREBİYOTİK KULLANIMI**

DOKTORA TEZİ

Elif EKMEKÇİ

Danışman

Doç. Dr. Gökhan AKARCA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Şubat 2024

Bu tez çalışması 20.FEN.BİL.03 numaralı proje ile BAP tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

MANDA VE İNEK SÜTÜNDEN ÜRETİLEN
QUARK PEYNİRİNDE
PROBİYOTİK VE PREBİYOTİK KULLANIMI

Elif EKMEKÇİ

Danışman

Doç. Dr. Gökhan AKARCA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Şubat 2024

TEZ ONAY SAYFASI

Elif EKMEKÇİ tarafından hazırlanan “Manda ve İnek Sütünden Üretilen Quark Peynirinde Probiyotik ve Prebiyotik Kullanımı” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 16 / 02 / 2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Gökhan AKARCA

Başkan : Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Yahya TÜLEK
Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Seher ARSLAN
Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Recep KARA
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Gökhan AKARCA
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

16 / 02 / 2024

İmza

ÖZET

Doktora Tezi

MANDA VE İNEK SÜTÜNDEN ÜRETİLEN QUARK PEYNİRİNDE PROBİYOTİK VE PREBİYOTİK KULLANIMI

Elif EKMEKÇİ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gökhan AKARCA

Bu araştırmada, Afyonkarahisar ili açısından önem taşıyan tescilli “Afyon Manda Kaymağı”ndan arta kalan kaymakaltı manda sütü ve pastörize inek sütü kullanılarak probiyotik ve karabuğday filizi unu (%2) ilaveli fermente bir süt ürünü olan quark peynirleri üretilmiştir. Quark peynirinde hammadde olarak kaymakaltı manda sütünün kullanımının araştırıldığı ve inek sütüyle karşılaştırıldığı bu çalışmada ayrıca karabuğday filizi ununun da probiyotik bakteriler üzerindeki prebiyotik etkisi her iki süt türünde de araştırılmıştır. Üretilen geleneksel, probiyotik (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*) ve karabuğday filizi unu ilaveli quark peynirlerinin 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerinde fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizleri gerçekleştirilmiştir. Kaymak üretiminde manda sütüne uygulanan ısı işlemin quark peynirinin verimi üzerinde büyük bir avantaj sağladığı görülmüştür. Ayrıca kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre depolama boyunca *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis* probiyotik bakterilerinin canlılığını daha iyi koruduğu belirlenmiştir. Depolama boyunca ortalama olarak kaymakaltı manda sütünden üretilen ve inek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* probiyotik bakteri sayısı sırasıyla 7,44 log cfu/g ve 6,51 log cfu/g iken *Bifidobacterium lactis* probiyotik bakteri sayısı ise sırasıyla 7,22 log cfu/g ve 6,52 log cfu/g olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda (21.gün) kaymakaltı manda sütünden üretilen ve inek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* probiyotik bakteri sayısı sırasıyla 7,43 log cfu/g ve 5,56 log cfu/g iken *Bifidobacterium lactis* probiyotik

bakteri sayısı ise sırasıyla 7,11 log cfu/g ve 6,02 log cfu/g olarak saptanmıştır. Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin, probiyotik bakteri canlılığını korumasında inek sütüne göre daha yüksek oranda avantaj sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca quark peynirine ilave edilen karabuğday filizi ununun hem kaymakaltı manda sütünden hem de inek sütünden üretilen quark peynirlerinde her iki probiyotik bakterinin de canlılığını artırdığı belirlenmiştir. Karabuğday filizi unu ilave edilen kaymakaltı manda ve inek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca ortalama olarak *Lactobacillus acidophilus* probiyotik bakteri sayısı sırasıyla 7,68 log cfu/g ve 7,12 log cfu/g iken *Bifidobacterium lactis* probiyotik bakteri sayısı ise sırasıyla 7,34 log cfu/g ve 6,66 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. Ayrıca karabuğday filizi ununun *Lactococcus* ve laktik asit bakterilerinin gelişimi üzerinde de olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca kuru madde değerleri %21,03-%26,24, pH değerleri 4,28-4,46, titrasyon asitliği değerleri %1,171-1,329, tuz değerleri %1,037-%1,398, kül değerleri %1,42-%1,70, protein değerleri %7,85-%13,50, yağ değerleri %7,50-%9,50, antioksidan değerleri %67,89-%90,99 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca kuru madde değerleri %17,63-%21,73, pH değerleri 4,53-4,72, titrasyon asitliği %1,305-1,434, tuz değerleri %1,045-%1,509, kül değerleri %1,73-%1,96, protein değerleri %9,90-%14,77, yağ değerleri %3,50-%5,00, antioksidan değerleri %39,72-%85,92 arasında değişmiştir. Hem kaymakaltı hem de inek sütünden üretilen örneklerde karabuğday filizi ununun; kuru madde, protein, kül, tuz, antioksidan, a* ve b* değerlerini artırdığı saptanmıştır.

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca sertlik değerleri 67,789-573,737 (N), iç yapışkanlık değerleri 0,443-0,704, dış yapışkanlık değerleri -2,730 ve -73,706 (g.s), sakızimsılık değerleri 41,555-259,503 (N), esneklik değerleri 0,547-0,942, çiğnenebilirlik değerleri 36,215-152,151 (N), elastikiyet değerleri 0,120-0,250 arasında değişkenlik gösterirken; kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca sertlik değerleri 48,230-305,408 (N), iç yapışkanlık değerleri 0,455-0,713, dış yapışkanlık değerleri -2,363 ve -57,231 (g.s),

sakızımsılık değerleri 32,035-162,172 (N), esneklik değerleri 0,533-0,992, çiğnenebilirlik değerleri 30,249-98,602 (N), elastikiyet değerleri 0,114-0,212 arasında değişmiştir.

Bu çalışma sonuçlarına göre kaymak üretiminde birçok işlem aşamasından geçen manda sütünün quark peyniri üretiminde hammadde olarak kullanımının yüksek oranda avantaj sağladığı, inek sütüne göre quark peynirinde insan sağlığı için faydalı olan laktik asit ve probiyotik bakterilerin gelişimi üzerinde üstünlük gösterdiği belirlenmiştir. Sağladığı bu faydalar bakımından atıl durumda olan kaymakaltı manda sütünün quark peyniri üretimi ile değerlendirilmesinin manda ürünlerindeki çeşitliliği artırarak “Afyon Manda Kaymağı” üretiminde bir marka olan gastronomi şehri ilimiz için avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

2024, xxxv + 364 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kaymakaltı manda sütü, quark peyniri, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, karabuğday filizi unu.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

USE OF PROBIOTIC AND PREBIOTIC IN QUARK CHEESE PRODUCED FROM BUFFALO AND COW MILK

Elif EKMEKÇİ

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Gökhan AKARCA

In this research, quark cheeses, a fermented dairy product with the addition of probiotics and buckwheat sprout flour (2%), was produced using buffalo milk which were leftover from the production of kaymak, which is important for Afyonkarahisar province and pasteurized cow milk. In this study, where the use of buffalo milk leftover from kaymak production as a raw material in Quark cheese was investigated and compared with cow milk, the prebiotic effect of buckwheat sprout flour on probiotic bacteria was investigated in both types of milk. Physicochemical, microbiological and sensory analyzes of the traditional, probiotic (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*) and buckwheat sprout flour added quark cheeses were carried out on the 1st, 7th, 14th and 21st storage days. It has been observed that the heat treatment applied to buffalo milk in kaymak production provides a great advantage on the yield of quark cheese. In addition, it was determined that quark cheeses produced from buffalo milk preserved the viability of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* probiotic bacteria better during storage than quark cheeses produced from cow's milk. While the number of *Lactobacillus acidophilus* probiotic bacteria in quark cheeses produced from Kaymakaltı buffalo milk and cow milk was determined to be 7,44 log cfu/g and 6,51 log cfu/g, respectively, the number of *Bifidobacterium lactis* probiotic bacteria was determined to be 7,22 log cfu/g and 6,52 log cfu/g, respectively. At the end of storage (day 21st), the number of *Lactobacillus acidophilus* probiotic bacteria in quark cheeses produced from buffalo milk and cow's milk was 7,43 log cfu/g and 5,56 log cfu/g, respectively. The number of *Bifidobacterium lactis* probiotic bacteria was

determined as 7,11 log cfu/g and 6,02 log cfu/g, respectively. It has been determined that quark cheeses produced from buffalo milk leftover from kaymak production provide a higher advantage in preserving the viability of probiotics than cow's milk. In addition, it was determined that buckwheat sprout flour added to quark cheese increased the viability of both probiotic bacteria in quark cheeses produced from both buffalo milk leftover from kaymak production and cow milk. The number of *Lactobacillus acidophilus* probiotic bacteria in quark cheeses produced from buffalo and cow milk to which buckwheat sprout flour was added was determined to be 7,68 log cfu/g and 7,12 log cfu/g, respectively. The number of *Bifidobacterium lactis* probiotic bacteria was determined as 7,34 log cfu/g and 6,66 log cfu/g, respectively. It has also been found that buckwheat sprout flour has a positive effect on the growth of *Lactococcus* and lactic acid bacteria.

In our study, the quark cheeses we produced from cow's milk varied dry matter values between 21,03%-26,24%, pH values between 4,28-4,46, titratable acidity values between 1,171%-1,329%, salt values between 1,037%-1,398%, ash values between 1,42%-1,70%, protein values between 7,85%-13,50%, fat values between 7,50%-9,50%, antioxidant values between 67,89%-90,99% during storage. The quark cheeses we produced from the buffalo milk leftover from kaymak production varied dry matter values between 17,63%-21,73%, pH values between 4,53-4,72, titratable acidity between 1,305-1,434%, salt values between 1,045%-1,509%, ash values between 1,73%-1,96%, protein values between 9,90%-14,77%, fat values between 3.50%-5.00% and antioxidant values between 39,72%-85,92% during storage. Buckwheat sprout flour; It was determined that it increased the dry matter, protein, ash, salt, antioxidant, a* and b* values in samples made from both buffalo milk remaining from kaymak production and cow milk.

In our study, the quark cheeses we produced from cow's milk varied hardness values between 67,789-573,737 (N), cohesiveness values between 0,443-0,704, adhesiveness values between -2,730 and -73,706 (g.s), gumminess values between 41,555-259,503 (N), springiness values between 0,547-0,942, chewiness values between 36,215-152,151 (N), resilience values between 0,120-0,250 during storage. The quark cheeses

we produced from the buffalo milk leftover from kaymak production varied hardness values between 48,230-305,408 (N), cohesiveness values between 0,455-0,713, adhesiveness values between -2,363 and -57,231 (g.s), gumminess values between 32,035-162,172 (N), springiness values between 0,533-0,992, cheviness values between 30,249-98,602 (N), resilience values between 0,114-0,212 during storage.

According to the results of this study, it has been determined that the use of buffalo milk, which is exposed to many processing steps in the production of kaymak, as a raw material in the production of quark cheese is advantageous, and that it is superior to the development of lactic acid and probiotic bacteria, which are beneficial for human health, in quark cheese compared to cow milk. In terms of these benefits, it is thought that utilizing buffalo milk with quark cheese production will increase the diversity of buffalo products and provide an advantage for our gastronomy city, which is a brand in the production of "Afyon Buffalo Kaymak".

2024, xxxv + 364 pages

Keywords: Buffalo milk leftover from kaymak production, quark cheese, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, buckwheat sprout flour.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgisi, tecrübesi ve hoşgörüsüyle yol gösteren, karşılaştığım her zorluğun kolaylıkla çözümlenebilmesi için desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gökhan AKARCA'ya, çalışma süreci boyunca yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK ve Sayın Prof. Dr. Recep KARA'ya, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Senem GÜNER'e ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DEDEBAŞ'a, tekstür analizinin gerçekleştirmesinde yardımcı olan Sayın Araş. Gör. Dr. Ayşegül TÜRK BAYDIR'a, tez sürecim boyunca ve laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan arkadaşım Gıda Yük. Müh. Hülya VATANSEVER'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma, probiyotik bakteriler konusunda bilgi birikiminden yararlandığım Doğadan Bizim Maya (İstanbul) Genel Müdürü Sayın Haydar YILMAZ'a, starter kültürlerin temini konusunda yardımcı olan NFC Gıda'ya (İzmir) ve probiyotik bakterilerin temini konusunda yardımcı olan Maysa Gıda'ya (İstanbul) teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca ve hayatımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan canım aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi (20.FEN.BİL.03) tarafından desteklenmiştir. Kuruma teşekkürü borç bilirim.

Elif EKMEKÇİ
Afyonkarahisar 2024

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxvii
RESİMLER DİZİNİ	xxxv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	9
2.1 Süt.....	9
2.1.1 İnek Sütü	10
2.1.2 Manda Sütü	11
2.1.3 İnek Sütü ve Manda Sütü Arasındaki Farklılıklar	13
2.2 Süt Ürünleri	22
2.3 Peynir.....	22
2.3.1 Quark Peyniri	27
2.3.1.1 Quark Peyniri Üretimi.....	28
2.3.1.2 Quark Peyniri Üretiminde Süte Uygulanan Isıl İşlemler	29
2.3.1.3 Quark Peyniri Üretiminde Kullanılan Starter Kültürler.....	30
2.3.1.4 Quark Peynirinin Diğer Teknolojik Yöntemlerle Üretimi	33
2.4 Probiyotikler	37
2.4.1 Çalışmamızda Kullanılan Probiyotik Bakterilerin Sağlık Üzerine Etkileri.....	42
2.5 Prebiyotikler	45
2.5.1 Karabuğday.....	46
2.6 Oksijen Tutucular	50
2.7 Yapılan Çalışmalar	52
3. MATERYAL ve METOT	67
3.1 Materyal.....	67
3.2 Metot.....	69
3.2.1 Quark Peynirlerinin Üretilmesi.....	70
3.2.2 İnek ve Kaymakaltı Manda Sütüne Uygulanan Analizler	73
3.2.2.1 Renk Analizi.....	73
3.2.2.2 pH Analizi	74
3.2.2.3 Titrasyon Asitliği Analizi.....	74

3.2.2.4 Özgöl Ağırlık Analizi (g/cm ³).....	74
3.2.2.5 Kuru Madde Analizi (%).....	74
3.2.2.6 Briks Değerleri.....	75
3.2.3 Karabuğday Filizi Ununa Uygulanan Analizler	75
3.2.3.1 Renk Analizi.....	75
3.2.4 Quark Peynirlerine Uygulanan Fizikokimyasal Analizler	75
3.2.4.1 Verim Yüzdesi (%)	75
3.2.4.2 Kuru Madde Analizi (%).....	75
3.2.4.3 Su Aktivitesi (a _w) Analizi.....	76
3.2.4.4 pH Analizi	76
3.2.4.5 Titrasyon Asitliği (Laktik Asit Cinsinden) Analizi (%).....	76
3.2.4.6 Kül Analizi (%)	77
3.2.4.7 Tuz Analizi (%).....	77
3.2.4.8 Protein Analizi (%)	78
3.2.4.9 Yağ Analizi (%)	79
3.2.4.10 Renk Analizi.....	79
3.2.4.11 Antioksidan Analizi (DPPH Radikal İnhibisyon Aktivitesi) (%)	79
3.2.4.12 Tekstür Analizi.....	80
3.2.5 Quark Peynirlerine Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler	80
3.2.5.1 Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizler İçin Hazırlanması	80
3.2.5.2 <i>Lactococcus/Streptococcus</i> Cinsi Bakterilerin Sayımı	80
3.2.5.3 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı (TAMB)	81
3.2.5.4 Toplam Psikrofilik Bakteri Sayımı (TAPB)	81
3.2.5.5 <i>Lactobacillus</i> spp. Bakteri Sayımı	82
3.2.5.6 <i>Lactobacillus acidophilus</i> Bakteri Sayımı	82
3.2.5.7 <i>Bifidobacterium animalis</i> spp. <i>lactis</i> Bakteri Sayımı.....	83
3.2.5.8 Proteolitik Bakteri Sayımı.....	83
3.2.5.9 Lipolitik Bakteri Sayımı.....	84
3.2.5.10 Maya ve Küf Sayımı	84
3.2.6 Quark Peynirlerinin Duyusal Analizleri	85
3.2.7 İstatistiksel Analizler	85
4. BULGULAR	86
4.1 İnek ve Kaymakaltı Manda Sütünün Özellikleri	86
4.2 Quark Peynirinin Fizikokimyasal Analiz Sonuçları	87

4.2.1 Verim Yüzdesi (%)	87
4.2.2 Kuru Madde Değerleri (%)	88
4.2.3 a_w Değerleri.....	92
4.2.4 pH Değerleri	96
4.2.5 Titrasyon Asitliği (Laktik Asit Cinsinden) Değerleri (%)	100
4.2.6 Kül Değerleri (%)	104
4.2.7 Tuz Değerleri (%)	108
4.2.8 Protein Değerleri (%).....	112
4.2.9 Yağ Değerleri (%).....	116
4.2.10 Quark Peynirlerinin Renk Değerleri	120
4.2.10.1 L* Değerleri	120
4.2.10.2 a* Değerleri.....	124
4.2.10.3 b* Değerleri.....	128
4.2.11 Quark Peynirlerinin Tekstür Değerleri	132
4.2.11.1 Sertlik (Hardness) Değerleri (N).....	132
4.2.11.2 İç Yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri.....	136
4.2.11.3 Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri (g.s).....	140
4.2.11.4 Sakızimsılık (Gumminess) Değerleri (N)	144
4.2.11.5 Esneklik (Springiness) Değerleri	148
4.2.11.6 Çiğnenebilirlik (Cheviness) Değerleri (N).....	152
4.2.11.7 Elastikiyet (Resilience) Değerleri	156
4.2.12 Antioksidan Değerleri (DPPH Radikal İnhibisyon Aktivitesi) (%).....	160
4.3 Quark Peynirinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	164
4.3.1 <i>Lactococcus</i> Cinsi Bakteri Değerleri	164
4.3.2 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Değerleri	168
4.3.3 Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri (TAPB) Değerleri	172
4.3.4 <i>Lactobacillus</i> spp. Bakteri Değerleri	176
4.3.5 <i>Lactobacillus acidophilus</i> Bakteri Değerleri	180
4.3.6 <i>Bifidobacterium lactis</i> Bakteri Değerleri	184
4.3.7 Proteolitik Bakteri Değerleri.....	188
4.3.8 Lipolitik Bakteri Değerleri.....	192
4.3.9 Maya ve Küf Bakteri Değerleri	196
4.4 Quark Peynirinin Duyusal Analiz Sonuçları	200
4.4.1 Renk Değerleri.....	200

4.4.2 Koku Değerleri	204
4.4.3 Lezzet Değerleri.....	208
4.4.4 Görünüm Değerleri	212
4.4.5 Genel Beğeni Değerleri	216
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	220
5.1 Quark Peynirlerinin Fizikokimyasal Analiz Sonuçları.....	220
5.1.1 Quark Peynirlerinin Verim Yüzdesi (%)	220
5.1.2 Quark Peynirlerinin Kuru Madde Değerleri (%)	222
5.1.3 Quark Peynirlerinin a_w Değerleri.....	225
5.1.4 Quark Peynirlerinin pH Değerleri.....	227
5.1.5 Quark Peynirlerinin Titrasyon Asitliği (Laktik Asit Cinsinden) Değerleri (%)	230
5.1.6 Quark Peynirlerinin Kül Değerleri (%)	233
5.1.7 Quark Peynirlerinin Tuz Değerleri (%)	236
5.1.8 Quark Peynirlerinin Protein Değerleri (%).....	238
5.1.9 Quark Peynirlerinin Yağ Değerleri (%).....	241
5.1.10 Quark Peynirlerinin Renk Değerleri	245
5.1.10.1 Quark Peynirlerinin L^* Değerleri	245
5.1.10.2 Quark Peynirlerinin a^* Değerleri	247
5.1.10.3 Quark Peynirlerinin b^* Değerleri.....	250
5.1.11 Quark Peynirlerinin Tekstür Değerleri	252
5.1.11.1 Quark Peynirlerinin Sertlik (Hardness) Değerleri (N).....	253
5.1.11.2 Quark Peynirlerinin İç Yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri.....	258
5.1.11.3 Quark Peynirlerinin Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri (g.s)..	260
5.1.11.4 Quark Peynirlerinin Sakızimsılık (Gumminess) Değerleri (N)	262
5.1.11.5 Quark Peynirlerinin Esneklik (Springiness) Değerleri	264
5.1.11.6 Quark Peynirlerinin Çiğnenebilirlik (Cheviness) Değerleri (N).....	266
5.1.11.7 Quark Peynirlerinin Elastikiyet (Resilience) Değerleri	268
5.1.12 Quark Peynirlerinin Antioksidan Değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%).....	271
5.2 Quark Peynirlerinin Mikrobiyoloji Sonuçları.....	273
5.2.1 Quark Peynirlerinin <i>Lactococcus</i> Cinsi Bakteri Değerleri	273
5.2.2 Quark Peynirlerinin Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Değerleri	276
5.2.3 Quark Peynirlerinin Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri (TAPB) Değerleri	280

5.2.4 Quark Peynirlerinin <i>Lactobacillus</i> spp. Bakteri Değerleri	283
5.2.5 Quark Peynirlerinin <i>Lactobacillus acidophilus</i> Bakteri Değerleri	286
5.2.6 Quark Peynirlerinin <i>Bifidobacterium lactis</i> Bakteri Değerleri	290
5.2.7 Quark Peynirlerinin Proteolitik Bakteri Değerleri	293
5.2.8 Quark Peynirlerinin Lipolitik Bakteri Değerleri	297
5.2.9 Quark Peynirlerinin Maya ve Küf Değerleri	299
5.3 Quark Peynirlerinin Duyusal Analiz Sonuçları	303
6. SONUÇ	308
7. KAYNAKLAR	312
ÖZGEÇMİŞ	360
EKLER	363



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
µM	Mikromolar
DPPH	1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil
dk	Dakika
Mg	Miligram
g	Gram
HCl	Hidroklorik asit
kcal	Kilokalori
Kj	Kilojoule
kg	Kilogram
L	Litre
ml	Mililitre
N	Newton

Kısaltmalar

AALA	Linoleik Asit Antioksidan Kapasitesi
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKS	Aerobik Koloni Sayısı
CLA	Konjuge Linoleik Asit
EPS	Ekzopolisakkarit
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
FDA	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
GRAS	Genellikle Güvenli Olarak Tanınan
kob	Koloni Oluşturma Birim
LAB	Laktik Asit Bakterileri
log	Logaritmik
MRS	De Man, Rogosa ve Sharpe
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
SHIME	İnsan Bağırsak Mikrobiyal Ekosistemi Simülatörü
TAC	Toplam Antioksidan Kapasitesi
TAMB	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri
TAPB	Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Entitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1	Geleneksel yöntemlerle Afyon kaymağı üretimi7
Şekil 2.1	Quark tipi peynir üretimi için yöntemler35
Şekil 3.1	Quark peyniri üretiminde işlem basamakları.....72
Şekil 4.1	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca toplam kuru madde miktarında meydana gelen değişim89
Şekil 4.2	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....89
Şekil 4.3	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....89
Şekil 4.4	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca toplam kuru madde miktarında meydana gelen değişimi91
Şekil 4.5	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi91
Şekil 4.6	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi91
Şekil 4.7	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca aw değerinde meydana gelen değişim.....93
Şekil 4.8	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde aw değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....93
Şekil 4.9	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde aw değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi93
Şekil 4.10	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca aw değerinde meydana gelen değişimi95
Şekil 4.11	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde aw değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....95
Şekil 4.12	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde aw değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....95
Şekil 4.13	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca pH değerinde meydana gelen değişim.....97
Şekil 4.14	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....97
Şekil 4.15	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi97
Şekil 4.16	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca pH değerinde meydana gelen değişimi99
Şekil 4.17	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....99

Şekil 4.18	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	99
Şekil 4.19	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerinde meydana gelen değişim	101
Şekil 4.20	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	101
Şekil 4.21	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	101
Şekil 4.22	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerinde meydana gelen değişimi	103
Şekil 4.23	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	103
Şekil 4.24	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	103
Şekil 4.25	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca kül değerinde (%) meydana gelen değişim	105
Şekil 4.26	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	105
Şekil 4.27	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi	105
Şekil 4.28	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca kül değerinde (%) meydana gelen değişimi	107
Şekil 4.29	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	107
Şekil 4.30	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.....	107
Şekil 4.31	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca tuz değerinde (%) meydana gelen değişim	109
Şekil 4.32	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	109
Şekil 4.33	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi	109
Şekil 4.34	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca tuz değerinde (%) meydana gelen değişimi	111
Şekil 4.35	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	111
Şekil 4.36	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.....	111
Şekil 4.37	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca protein değerlerinde (%) meydana gelen değişim.....	113

Şekil 4.38	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	113
Şekil 4.39	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.....	113
Şekil 4.40	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca protein değerlerinde (%) meydana gelen değişimi.....	115
Şekil 4.41	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi	115
Şekil 4.42	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi	115
Şekil 4.43	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca yağ değerlerinde (%) meydana gelen değişim.....	117
Şekil 4.44	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	117
Şekil 4.45	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi	117
Şekil 4.46	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca yağ değerlerinde (%) meydana gelen değişimi	119
Şekil 4.47	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	119
Şekil 4.48	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.....	119
Şekil 4.49	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca L* değerinde meydana gelen değişim.....	121
Şekil 4.50	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	121
Şekil 4.51	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	121
Şekil 4.52	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca L* değerinde meydana gelen değişimi.....	123
Şekil 4.53	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	123
Şekil 4.54	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	123
Şekil 4.55	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca a* değerinde meydana gelen değişim.....	125
Şekil 4.56	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	125
Şekil 4.57	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	125

Şekil 4.58	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca a^* değerinde meydana gelen değişim	127
Şekil 4.59	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde a^* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	127
Şekil 4.60	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde a^* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	127
Şekil 4.61	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca b^* değerinde meydana gelen değişim.....	129
Şekil 4.62	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde b^* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	129
Şekil 4.63	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde b^* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	129
Şekil 4.64	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca b^* değerinde meydana gelen değişim	131
Şekil 4.65	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde b^* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	131
Şekil 4.66	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde b^* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	131
Şekil 4.67	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sertlik değerlerinde meydana gelen değişim.....	133
Şekil 4.68	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	133
Şekil 4.69	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	133
Şekil 4.70	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sertlik değerlerinde meydana gelen değişimi.....	135
Şekil 4.71	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	135
Şekil 4.72	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	135
Şekil 4.73	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca iç yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişim	137
Şekil 4.74	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	137
Şekil 4.75	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	137
Şekil 4.76	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca iç yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişimi.....	139
Şekil 4.77	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	139

Şekil 4.78	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	139
Şekil 4.79	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca dış yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişim	141
Şekil 4.80	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	141
Şekil 4.81	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	141
Şekil 4.82	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca dış yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişimi.....	143
Şekil 4.83	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	143
Şekil 4.84	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	143
Şekil 4.85	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinde meydana gelen değişim	145
Şekil 4.86	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	145
Şekil 4.87	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	145
Şekil 4.88	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinde meydana gelen değişimi.....	147
Şekil 4.89	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	147
Şekil 4.90	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	147
Şekil 4.91	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca esneklik değerlerinde meydana gelen değişim	149
Şekil 4.92	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	149
Şekil 4.93	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	149
Şekil 4.94	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca esneklik değerlerinde meydana gelen değişimi.....	151
Şekil 4.95	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	151
Şekil 4.96	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	151
Şekil 4.97	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişim	153

Şekil 4.98	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	153
Şekil 4.99	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	153
Şekil 4.100	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişimi.....	155
Şekil 4.101	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	155
Şekil 4.102	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	155
Şekil 4.103	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca elastikiyet değerlerinde meydana gelen değişim	157
Şekil 4.104	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	157
Şekil 4.105	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	157
Şekil 4.106	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca elastikiyet değerlerinde meydana gelen değişimi	159
Şekil 4.107	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	159
Şekil 4.108	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	159
Şekil 4.109	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca antioksidan değerlerinde (%) meydana gelen değişim	161
Şekil 4.110	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	161
Şekil 4.111	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.....	161
Şekil 4.112	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca antioksidan değerlerinde (%) meydana gelen değişimi	163
Şekil 4.113	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi	163
Şekil 4.114	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi	163
Şekil 4.115	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerlerinde meydana gelen değişim	165
Şekil 4.116	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	165
Şekil 4.117	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	165

Şekil 4.118	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerlerinde meydana gelen değişim	167
Şekil 4.120	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	167
Şekil 4.121	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	167
Şekil 4.121	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAMB değerlerinde meydana gelen değişim	169
Şekil 4.122	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	169
Şekil 4.123	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	169
Şekil 4.124	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAMB değerlerinde meydana gelen değişimi	171
Şekil 4.125	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	171
Şekil 4.126	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	171
Şekil 4.127	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAPB bakteri değerlerinde meydana gelen değişim	173
Şekil 4.128	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	173
Şekil 4.129	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	173
Şekil 4.130	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAPB bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi	175
Şekil 4.131	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	175
Şekil 4.132	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	175
Şekil 4.133	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi	177
Şekil 4.134	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	177
Şekil 4.135	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	177
Şekil 4.136	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerlerinde meydana gelen değişim	179
Şekil 4.137	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	179

Şekil 4.138	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	179
Şekil 4.139	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerlerinde meydana gelen değişim ..	181
Şekil 4.140	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	181
Şekil 4.141	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	181
Şekil 4.142	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.....	183
Şekil 4.143	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	183
Şekil 4.144	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	183
Şekil 4.145	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.....	185
Şekil 4.146	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	185
Şekil 4.147	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	185
Şekil 4.148	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.....	187
Şekil 4.149	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	187
Şekil 4.150	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	187
Şekil 4.151	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca proteolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.....	189
Şekil 4.152	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	189
Şekil 4.153	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	189
Şekil 4.154	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca proteolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişim	191
Şekil 4.155	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	191
Şekil 4.156	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	191

Şekil 4.157	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lipolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.....	193
Şekil 4.158	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	193
Şekil 4.159	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	193
Şekil 4.160	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lipolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi	195
Şekil 4.161	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	195
Şekil 4.162	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	195
Şekil 4.163	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca maya ve küf değerlerinde meydana gelen değişim	197
Şekil 4.164	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	197
Şekil 4.165	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	197
Şekil 4.166	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca maya ve küf değerlerinde meydana gelen değişimi	199
Şekil 4.167	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	199
Şekil 4.168	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	199
Şekil 4.169	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca renk değerlerinde meydana gelen değişim.....	201
Şekil 4.170	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	201
Şekil 4.171	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	201
Şekil 4.172	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca renk değerlerinde meydana gelen değişimi.....	203
Şekil 4.173	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	203
Şekil 4.174	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	203
Şekil 4.175	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca koku değerlerinde meydana gelen değişim.....	205
Şekil 4.176	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.....	205

Şekil 4.177	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	205
Şekil 4.178	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca koku değerlerinde meydana gelen değişimi	207
Şekil 4.179	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	207
Şekil 4.180	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	207
Şekil 4.181	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lezzet değerlerinde meydana gelen değişim	209
Şekil 4.182	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	209
Şekil 4.183	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	209
Şekil 4.184	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lezzet değerlerinde meydana gelen değişimi	211
Şekil 4.185	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	211
Şekil 4.186	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	211
Şekil 4.187	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca görünüm değerlerinde meydana gelen değişim	213
Şekil 4.188	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	213
Şekil 4.189	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	213
Şekil 4.190	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca görünüm değerlerinde meydana gelen değişimi	215
Şekil 4.191	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	215
Şekil 4.192	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	215
Şekil 4.193	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca genel beğeni değerlerinde meydana gelen değişim	217
Şekil 4.194	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	217
Şekil 4.195	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	217
Şekil 4.193	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca genel beğeni değerlerinde meydana gelen değişimi	219

Şekil 4.194 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi	219
Şekil 4.195 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi	219



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1	Dünyada inek ve manda sütü üretiminde ilk on ülke.....10
Çizelge 2.2	Ülkemizde büyükbaş hayvan sayısı ve değişim oranları12
Çizelge 2.3	Ülkemizde sığır ve manda sayısının illere göre dağılımı.....12
Çizelge 2.3	(Devam) Ülkemizde sığır ve manda sayısının illere göre dağılımı13
Çizelge 2.4	İnek ve manda sütünün kimyasal bileşimi14
Çizelge 2.5	İnek ve manda sütünün protein içeriği (g/L).....15
Çizelge 2.6	İnek ve manda sütünün aminoasit içeriği.....15
Çizelge 2.7	Manda ve inek sütünün ana proteinlerinin amino asit dizisindeki farklılıklar16
Çizelge 2.8	İnek ve manda sütünün mineral içeriği19
Çizelge 2.9	Normal süte geçiş sırasında manda ve inek kolostrumunda A ve E vitamini içeriğindeki (IU/100 ml) değişiklikler19
Çizelge 2.10	Taze inek ve taze manda sütünün B vitaminleri içeriği (ng/mL).....20
Çizelge 2.11	Dünyada farklı süt çeşitlerinden üretilen peynir miktarları24
Çizelge 2.12	Yıllara göre inek ve manda sütünden üretilen peynirlerin miktarı25
Çizelge 2.13	Quark peynirinin kuru maddede yağ miktarına göre besin içeriği36
Çizelge 2.14	UF konsantresinden ve yağsız süttten yapılan quark bileşimi36
Çizelge 2.15	Probiyotik olarak kullanılan mevcut mikroorganizmalar40
Çizelge 3.1	Çalışmada kullandığımız sütlerin etiket bilgileri67
Çizelge 3.2	Çalışmada kullanılan starter kültürleri ait özellikler67
Çizelge 3.2	(Devam) Çalışmada kullanılan starter kültürleri ait özellikler.....68
Çizelge 3.3	Quark peynirlerinin üretim şekilleri.....69
Çizelge 4.1	Quark peyniri üretiminde kullanılan inek sütlerinin özellikleri.....86
Çizelge 4.2	Quark peyniri üretiminde kullanılan kaymakaltı manda sütlerinin özellikleri86
Çizelge 4.3	İnek sütünden üretilen quark peynirinde kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleri87
Çizelge 4.4	Kaymakaltı sütünden üretilen quark peynirinde kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleri87
Çizelge 4.3	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin verim sonuçları87
Çizelge 4.4	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin verim sonuçları87
Çizelge 4.5	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin toplam kuru madde miktarı .88

Çizelge 4.6	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kuru madde değerleri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	88
Çizelge 4.7	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin toplam kuru madde miktarı	90
Çizelge 4.8	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kuru madde değerleri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	90
Çizelge 4.9	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin aw değeri	92
Çizelge 4.10	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının aw değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	92
Çizelge 4.11	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin aw değerleri ..	94
Çizelge 4.12	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının aw değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	94
Çizelge 4.13	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin pH değerleri	96
Çizelge 4.14	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının pH değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	96
Çizelge 4.15	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin pH değerleri ..	98
Çizelge 4.16	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının pH değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	98
Çizelge 4.17	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri ..	100
Çizelge 4.18	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının titrasyon asitliği analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	100
Çizelge 4.19	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri	102
Çizelge 4.20	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının titrasyon asitliği değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	102
Çizelge 4.21	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin kül değeri (%)	104
Çizelge 4.22	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kül değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	104
Çizelge 4.23	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin kül değerleri (%).....	106
Çizelge 4.24	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kül değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	106
Çizelge 4.25	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin tuz değerleri (%).....	108

Çizelge 4.26	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının tuz değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	108
Çizelge 4.27	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin tuz değerleri (%).....	110
Çizelge 4.28	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının tuz değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	110
Çizelge 4.29	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin protein değerleri (%)	112
Çizelge 4.30	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının protein analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	112
Çizelge 4.31	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin protein değerleri (%)	114
Çizelge 4.32	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının protein analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	114
Çizelge 4.33	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin yağ değerleri (%)	116
Çizelge 4.34	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının yağ analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	116
Çizelge 4.35	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin yağ değerleri (%).....	118
Çizelge 4.36	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının yağ analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	118
Çizelge 4.37	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin L* değerleri	120
Çizelge 4.38	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının L*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	120
Çizelge 4.39	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin L* değerleri	122
Çizelge 4.40	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının L*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	122
Çizelge 4.41	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin a* değerleri	124
Çizelge 4.42	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının a*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	124
Çizelge 4.43	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin a* değerleri.	126
Çizelge 4.44	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının a*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	126
Çizelge 4.45	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin b* değerleri.....	128
Çizelge 4.46	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının	

	b*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	128
Çizelge 4.47	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin b* değerleri.	130
Çizelge 4.48	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının b*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	130
Çizelge 4.49	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin sertlik değerleri.....	132
Çizelge 4.50	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sertlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	132
Çizelge 4.51	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin sertlik değerleri	134
Çizelge 4.52	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sertlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	134
Çizelge 4.53	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri	136
Çizelge 4.54	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının iç yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	136
Çizelge 4.55	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri	138
Çizelge 4.56	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının iç yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	138
Çizelge 4.57	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri....	140
Çizelge 4.58	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının dış yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	140
Çizelge 4.59	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri	142
Çizelge 4.60	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının dış yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	142
Çizelge 4.61	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin sakızimsılık değerleri	144
Çizelge 4.62	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sakızimsılık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	144
Çizelge 4.63	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin sakızimsılık değerleri	146
Çizelge 4.64	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sakızimsılık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	146
Çizelge 4.65	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin esneklik değerleri	148
Çizelge 4.66	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının	

	esneklik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	148
Çizelge 4.67	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin esneklik değerleri	150
Çizelge 4.68	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının esneklik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	150
Çizelge 4.69	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri	152
Çizelge 4.70	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının çiğnenebilirlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	152
Çizelge 4.71	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri	154
Çizelge 4.72	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının çiğnenebilirlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	154
Çizelge 4.73	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin elastikiyet değerleri	156
Çizelge 4.74	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının elastikiyet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	156
Çizelge 4.75	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin elastikiyet değerleri	158
Çizelge 4.76	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının elastikiyet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	158
Çizelge 4.77	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin antioksidan değerleri (%) ..	160
Çizelge 4.78	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının antioksidan analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	160
Çizelge 4.79	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin antioksidan değerleri (%)	162
Çizelge 4.80	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının antioksidan analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	162
Çizelge 4.81	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerleri	164
Çizelge 4.82	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	164
Çizelge 4.83	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri değerleri.....	166
Çizelge 4.84	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Lactococcus</i> cinsi bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	166

Çizelge 4.85	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin TAMB değerleri	168
Çizelge 4.86	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAMB sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	168
Çizelge 4.87	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin TAMB değerleri	170
Çizelge 4.88	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAMB sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	170
Çizelge 4.89	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin TAPB bakteri değerleri	172
Çizelge 4.90	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAPB bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	172
Çizelge 4.91	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin TAPB bakteri değerleri	174
Çizelge 4.92	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAPB bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	174
Çizelge 4.93	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Lactobacillus</i> spp. Bakteri değerleri	176
Çizelge 4.94	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	176
Çizelge 4.95	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri değerleri.....	178
Çizelge 4.96	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Lactobacillus</i> spp. bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	178
Çizelge 4.97	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerleri	180
Çizelge 4.98	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	180
Çizelge 4.99	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değerleri.....	182
Çizelge 4.100	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Lactobacillus acidophilus</i> bakteri değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	182
Çizelge 4.101	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerleri	184
Çizelge 4.102	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	184

Çizelge 4.103	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değerleri.....	186
Çizelge 4.104	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının <i>Bifidobacterium lactis</i> bakteri değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	186
Çizelge 4.105	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin proteolitik bakteri değerleri	188
Çizelge 4.106	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının proteolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	188
Çizelge 4.107	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin proteolitik bakteri değerleri	190
Çizelge 4.108	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının proteolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	190
Çizelge 4.109	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin lipolitik bakteri değerleri ...	192
Çizelge 4.110	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lipolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	192
Çizelge 4.111	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin lipolitik bakteri değerleri	194
Çizelge 4.112	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lipolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	194
Çizelge 4.113	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin maya ve küf değerleri	196
Çizelge 4.114	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının maya ve küf sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri ...	196
Çizelge 4.115	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin maya ve küf değerleri	198
Çizelge 4.116	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının maya ve küf sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	198
Çizelge 4.117	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin renk değerleri.....	200
Çizelge 4.118	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının renk analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	200
Çizelge 4.119	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin renk değerleri	202
Çizelge 4.120	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının renk analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	202

Çizelge 4.121	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin koku değerleri.....	204
Çizelge 4.122	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının koku analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	204
Çizelge 4.123	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin koku değerleri	206
Çizelge 4.124	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının koku analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	206
Çizelge 4.125	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin lezzet değerleri	208
Çizelge 4.126	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lezzet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	208
Çizelge 4.127	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin lezzet değerleri	210
Çizelge 4.128	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lezzet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	210
Çizelge 4.129	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin görünüm değerleri	212
Çizelge 4.130	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının görünüm analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	212
Çizelge 4.131	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin görünüm değerleri	214
Çizelge 4.132	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının görünüm analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	214
Çizelge 4.133	İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin genel beğeni değerleri	216
Çizelge 4.134	İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının genel beğeni analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	216
Çizelge 4.135	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin genel beğeni değerleri	218
Çizelge 4.136	Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının genel beğeni analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	218

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 Optik mikroskopla alınan (A) manda ve (B) inek sütlerinin mikrografları ...	17
Resim 3.1 İnek sütünden üretilen quark peynirleri	73
Resim 3.2 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri	73



1. GİRİŞ

Süt, büyüme ve gelişmeyi sağlamak için vücudun ihtiyaç duyduğu hemen hemen tüm temel besin maddelerini içeriğinde bulundurduğundan yenidoğan ve insan beslenmesi için tam bir gıda olarak kabul edilmektedir (Zivkovic ve Barile 2011, Pereira 2014). Oldukça çeşitli ve karmaşık biyolojik bir sıvı olan süt; karbonhidratlar, proteinler, lipitler, mineraller, vitaminler ve diğer çok sayıda küçük bileşenlerden oluşan bir denge içermektedir (Heck vd. 2009). Organizmaların ihtiyaç duyduğu tüm maddelere en kolay ulaşılabilecek forma sahiptir (Kabil vd. 2015).

Dünyada süt üretiminde inek, manda, keçi, koyun, deve, eşek, at ve bazı bölgelere özgü süt hayvanları da dahil olmak üzere çeşitli süt hayvanları kullanılmaktadır (Medhammar vd. 2012). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütünün (FAO) 2022 yılı verilerine göre dünyada taze inek sütü 753 320 577 ton, taze manda sütü 143 573 178 ton, taze keçi sütü 19 191 572 ton, taze koyun sütü 10 093 015 ton, taze deve sütü 4 116 669 ton üretilmiştir. Dünyada toplam süt üretiminin yaklaşık %81'ini inek sütü, %15'ini manda sütü, kalan %4'lük kısmı ise koyun, keçi ve deve sütü oluşturmaktadır (FAO 2022).

Farklı hayvanların sütü aynı tür bileşenleri içermesine rağmen miktarları farklılık göstermektedir (Kanwal vd. 2004). Manda sütü, inek sütünden önemli ölçüde farklı bir bileşime sahiptir. Özellikle çeşitli besin bileşenleri açısından manda sütü daha zengindir (Akgun vd. 2016). Manda sütünün bileşimi inek sütü ile karşılaştırıldığında, manda sütünde protein, yağ, laktoz, bazı vitaminler (B₁, B₂, A, E, C) ve bazı mineraller (demir, kalsiyum, fosfor ve magnezyum) daha yüksek oranda bulunmaktadır. Ayrıca manda sütü inek sütüne göre daha fazla oranda konjuge linoleik asit (CLA) içermektedir (Gürler 2012, Ahmad vd. 2013, Pelegrine ve Souza 2014). Yukarıda bahsedilen özelliklere ilaveten manda sütündeki antimikrobiyal aktiviteye sahip laktoperoksidaz, laktoferrin, lizozim, immunoglobulinler gibi bileşenlerin yüksek oranda varlığı ve doğal antioksidanlardan tokoferolün inek sütüne göre daha yüksek miktarda bulunması manda sütünü inek sütüne göre üstün kılmakta ve fonksiyonel süt ürünlerinin üretilmesinde avantaj sağlamaktadır (Park vd. 2013). Ayrıca son yıllarda organik ürünlere karşı talebin hızla artması ve bu talebi karşılamak için mandadan elde edilen ürünlerin önemli

bir iş sahası oluşturmaları (Atasever ve Erdem 2008) manda sütünün bir diğeri avantajıdır.

Manda sütünün diğeri memeli türlerinin sütünden bileşim ve özellik farklılıkları, teknolojik veya işleme etkilerinin farklı olması gerektiğini göstermektedir. Bundan dolayı manda sütü üretim ve işleme için sağım makinelerinde ve endüstriyel işlemeye kadar mevcut teknolojilerde bazı değişiklikler yapılmalıdır. Bu değişiklikler sağlanarak devlet inisiyatiflerinden yararlanmak isteyen yatırımcıların manda sütü işine girmeleri bulunmaz bir fırsat olabilir. Bu şekilde, manda sütünün benzersizliğinden daha iyi yararlanarak, mandaların daha yüksek kalitede daha fazla süt elde etme ve yerel pazar için peynir ve diğeri fermente süt ürünleri başta olmak üzere ürün çeşitliliğini denemede ve ihracatta genetik potansiyeli geliştirebilir (Ahmad vd. 2013).

Fermente gıdaların alımı, sağlığı geliştirici faydaları nedeniyle artan bir ilgi görmektedir. Fermente gıdalar, tüketiciye hem kolayca metabolize olabilen besinleri hem de faydalı mikroorganizmaları sağladığından insan sağlığı açısından önem arz etmektedir (González vd. 2019). Fermente süt ürünlerinin mikrobiyotası, ürünlerin güvenlik, lezzet ve organoleptik niteliklerine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca fermentasyon işleminden elde edilen metabolitler sütün besin değerini ve sindirilebilirliğini artırırken, sütteki mikroorganizmalar bağırsak mikrobiyotasını yeniden düzenlemek için mükemmel taşıyıcılar olabilmektedir. Fermente süt ürünleri, laktoz intoleransı semptomlarını da iyileştirebilmektedirler (Peláez vd. 2019).

Fermente süt ürünlerinden biri olan peynir en büyüleyici ve karmaşık çeşitli yiyeceklerden biridir. Her çeşit peynir için seçilen belirli başlatıcıların ve ek kültürlerin özellikleri ve aktiviteleri, peynirlerin karmaşıklığına ve çeşitliliğine katkıda bulunabilmektedir. Peynir türlerinin çeşitliliği, peynirlerin sınıflandırılması ve karakterizasyonu açısından zorluk oluşturmaktadır. Klasik sınıflandırma sistemlerinin çoğu; tekstürel özellikler (sertlik), süt tipi, pıhtılaşma yöntemi, pişirme sıcaklığı, peynir bileşimi ve karakteristik olgunlaşma ajanı gibi kriterlerden birine dayanmaktadır (Almena-Aliste ve Mietton 2014). Peynirin pıhtılaşma yöntemine göre sınıflandırılması; asit etkisiyle, asit/ısı etkisiyle ve rennet etkisiyle gerçekleştirilmektedir (Fox vd. 2017).

Taze peynirler süt, peynir altı suyu veya kremanın; asit, asit/ısı veya asit/peynir mayası kombinasyonu kullanılarak pıhtılaştırılmasıyla üretilen, olgunlaşmamış ve üretimden hemen sonra tüketilebilen peynirlerdir. Taze peynir üretiminde sektörün gelişmesine bağlı olarak Dünyada istikrarlı bir artış olmuştur. Hemen hemen tüm ülkelerde ve kültürlerde geleneksel olarak taze peynirler üretilmektedir (Schulz-Collins ve Senge 2004). Son zamanlarda artan küreselleşme ve turizmle birlikte çeşitli bölgesel taze peynir türleri, menşei bölgelerinin dışında da üretilip tüketilmeye başlanmıştır. Quark veya Tvorog, Fromage frais, Ricotta ve krem peynir en bilinen taze peynir türleri arasındadır (Mann 2000, Rouyer 1997).

Quark peyniri; Orta Avrupa'da özellikle de Almanya'da popüler olan süt beyazı veya hafif sarımsı renkte, pürüzsüz bir dokuya ve ferahlatıcı hafif asidik tada sahip olgunlaştırılmadan tüketilen, yumuşak ve taze bir peynirdir. Quark peyniri; Quarg, Koarg, Kwarg, Tvorog, Twarog, Topfen veya Tahoe gibi farklı isimlerle de adlandırılmaktadır. Quark peyniri, genellikle pastörize yağsız süttten veya yağ oranı ayarlanmış süttten süt asidi fermentasyonu yoluyla üretilmektedir. Buna ilaveten quark peyniri süt asidi fermentasyonu ve az miktarda peynir mayası kombinasyonu ile de üretilmektedir. Quark peynirine az miktarda peynir mayası eklenmesi peynire daha sıkı bir yapı kazandırmaktadır. Az yağlı veya tam yağlı quark peyniri elde etmek için elde edilen pıhtı son olarak yağ oranı ayarlanmış süt kreması ile karıştırılmaktadır (Chandan 2003, Lucey 2003, Schulz-Collins and Senge 2004, Kanawjia vd. 2011, Tunick 2014, Fox vd. 2017). Optimal bir şekilde süt proteinlerini içeren quark peyniri; ayrıca kalsiyum, fosfor ve B₂ vitamini açısından da iyi bir kaynaktır. Kalsiyumun quarkta neredeyse tümüyle çözülmüş şekilde bulunması, normal peynirlerden farklı olarak kazeinin yanında peynir altı suyu proteinlerini de bünyesinde bulundurması ve yeterli miktarlarda esansiyel aminoasitleri içermesi bakımından quark peyniri önemli bir üründür (Renner ve Renz-Schauen 1986).

Probiyotikler, sağlık ve esenliğin sağlanması amacı ile bağırsak florasının gelişmesi için etkili olan mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Hill vd. 2014, Siu 2018). Probiyotikler üzerinde yapılan çalışmalarda probiyotiklerin; bağırsak mikrobiyotasını değiştirip düzenleme (Guarner vd. 2017), oksidatif stresi azaltma (Ballini vd. 2019, Den

vd. 2020), vitamin sentezi (Indira vd. 2019), antibakteriyel aktiviteler (Guarner vd. 2017), kardiyovasküler hastalıkları önleme (Peng v. 2020, Dixon vd. 2020, Oniszcuk vd. 2021), diyabet ve obezitenin önlenmesi ve tedavisi (Loy vd. 2023, Wang vd. 2020, López-Moreno vd. 2021), alerjilerin azaltılması (Eslami vd. 2020, Lopez-Santamarina vd. 2021, Fang vd. 2021), antikanser etkileri (Aarti vd. 2021, Pahumunto ve Teanpaisan 2023), kolesterol ve trigliserit düzeylerini düşürme (Lim vd. 2020), periodontal hastalıklar, diş çürüğü ve ağız enfeksiyonlarını önleme (Maden ve Altun 2012), majör depresif bozukluğun azaltılması (Abildgaard vd. 2017, Sanada vd. 2020), bağışıklık sistemini düzenleme (van Baarlen vd. 2013), hamilelik sırasında enfeksiyonların kontrolü ve idrar yolu enfeksiyonlarını önleme (Falagas vd. 2006), yenidoğanlarda enfeksiyonları önleme (Tancredi 2017) gibi çeşitli etkileri bulunmaktadır.

Probiyotiklerin tedarik yöntemleri araştırılmış ve sonuç olarak bu mikroorganizmaları bağırsak sistemine ulaştırmanın farklı yolları geliştirilmiştir. Probiyotik mikroorganizmalar genellikle tabletler, kapsüller ve şaşeler gibi farmasötik formülasyonlar veya gıdalara eklenmesi yoluyla kullanılmaktadır (Granato vd. 2010, Coman vd. 2012, Govender vd. 2014). Yararlı mikrobiyal kültürler gıdaya eklendiğinde, bu suşlar için mükemmel bir koruma şekli oluşturmakta ve tüketicinin rutinini değiştirmeden günlük olarak hedef popülasyonun diyetine gireceğinden gıdalara eklenen formu tüketimi kolaylaştırmak için bir strateji olabilmektedir (Miyazima vd. 2017). Yapılan son çalışmalarda, farklı probiyotik mikroorganizmaların çeşitli peynir türlerinin üretilmesinde başarı gösterdiği bildirilmiştir (Martins vd. 2018, Sperry vd. 2018, Patrignani vd. 2019, Mushtaq vd. 2019, Ningtyas vd. 2019, Sameer vd. 2020, Moghanjoui vd. 2020, Prezzi vd. 2020, El-Sayed ve El-Sayed 2020, Hamdy vd. 2020, Langa vd. 2021, Balthazar vd. 2021, Kavas vd. 2021, Yang vd. 2021). Probiyotik suşlarla desteklenen süt ürünlerinde sentetik maddelerin (antioksidanlar veya koruyucular) bulunmadan ürünün raf ömrünün uzatılması, gıdalardaki sentetik maddelerin neden olduğu olası sağlık tehlikelerine ilişkin artan tüketici endişeleri de dikkate alındığında tüketicilerin probiyotik içeren gıdaları tercih etmesi günden güne artış göstermektedir (Mushtaq vd. 2016).

Prebiyotikler, "sağlık yararı sağlayan konakçı mikroorganizmalar tarafından seçici

olarak kullanılan bir substrattır" (Gibson vd. 2017). İnsan genel sağlığı ile ilişkileri son yıllarda artan bir ilgi alanı olmuştur. Prebiyotikler; sağlık yararları ve güvenliklerinin yanı sıra probiyotiklere kıyasla üretim ve depolama avantajları göz önüne alındığında, probiyotiklerin yerine veya probiyotiklerle birlikte insan sağlığını geliştirmek için büyüleyici adaylar gibi görünmektedirler (Davani-Davari vd. 2019).

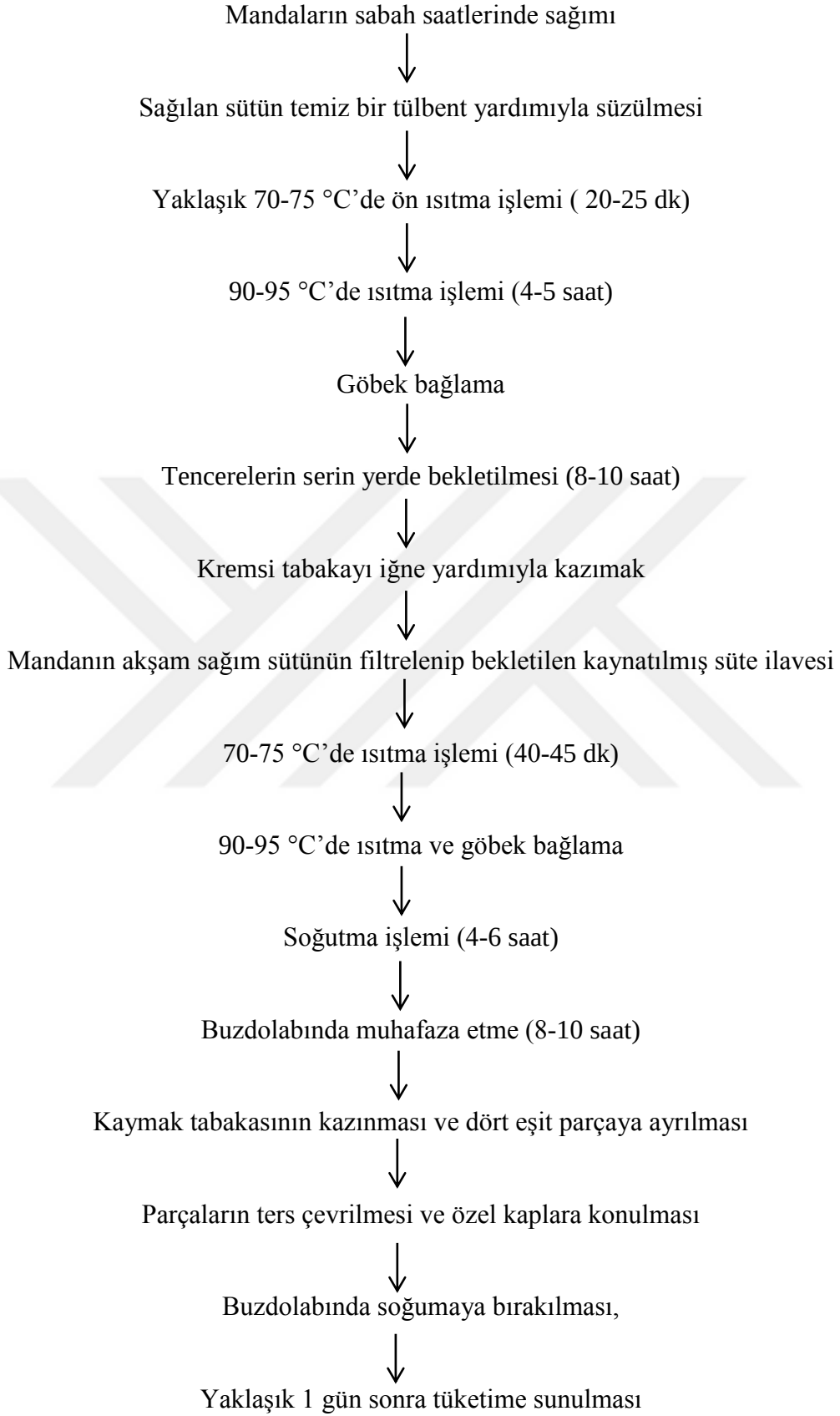
Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*); K, Mg, Ca, Na gibi makroelementleri ve Cu, Zn, Fe, Mn gibi mikroelementleri oldukça yüksek seviyelerde içermektedir (Krkošková ve Mrázová 2005). Karabuğday, iyi bir B vitamini kaynağı olarak kabul edilmektedir (Tömösközi ve Langó 2017). Çimlenme, filizlenen tohumların enzimatik aktivitesini tetikler, bu da nişasta ve nişasta olmayan polisakkaritlerin yanı sıra proteinlerin parçalanmasına, indirgen şekerlerde, çözünür diyet liflerinde, peptidlerde ve amino asitlerde artışa ve ayrıca hücre duvarı polisakkaritlerine kovalent olarak bağlanan çözünmeyen fenolik bileşiklerin salınmasına yol açar (Hung vd. 2012).

Tohumun uyku halini kırdığı andan itibaren riboflavin, tiamin, biyotin, pantotenik asit, niasin, C vitamini, tokoferoller ve fenolik bileşikler gibi biyoaktif bileşiklerin sentezi yoluyla koruyucu tepkiler ortaya çıkar ve bunların kullanılabilirliği de artar (Donkor vd. 2012). Genel olarak, fenolik asitler ve flavonoidler filizlenmiş tahıllarda tespit edilen baskın fenolik bileşiklerdir ve çoğu fenolik bileşik, filizlenme sırasında biyosentezlenebilmekte ve biriktirilebilmektedir. Bu nedenle filizlenmiş tahıllar, insan diyetinde fenolik bileşikler sağlamak için meyve ve sebzelere alternatif bir seçim olabilirler (Feng vd. 2019). Flavonoidlerin, karabuğday ve kinoada filizlendikten sonra arttığı bildirilmiştir (Kim vd. 2008, Alvarez-Jubete vd. 2010, Zhang vd. 2015). Karabuğday filizi iyi bir besin kaynağıdır ve vitaminler, flavonoidler ve diğer fenolik bileşikler içermektedir. Ayrıca karabuğday filizleri, anti-aterosklerotik, anti-ödem ve antioksidan aktivitelere sahip olma özelliği dahil olmak üzere sağlık üzerinde yararlı etkileri olan orientin, isoorientin, vitexin, izovitexin ve rutin gibi bileşenleri de içermektedir (Park vd. 2000). Sağlık yararları ve ticari değerleri göz önüne alındığında, gelişmiş besleyici özellikleri ve fonksiyonel bileşikler ile karabuğday filizlerinin üretimi arzu edilmektedir. (Jeong vd. 2018). Karabuğday filizi, yüksek miktarda flavonoid içermektedir (Fabjan vd. 2003). Ayrıca karabuğday filizi C vitamini, E

vitamini ve β -karoten gibi önemli vitaminleri muhteva etmektedir (Zhang vd. 2012, Zhou vd. 2015). Çoğu sebze gibi karabuğday filizi de önemli antioksidan aktiviteye sahip olabilen β -karoten gibi diyet karotenoidlerinin başlıca kaynağıdır (Złotek vd. 2014). Ham tahıllara kıyasla filizlenmiş karabuğdayda B₁ ve B₆ vitamininin arttığı bildirilmiştir (Kim vd. 2004, Shohag vd. 2012).

Probiyotik içeren süt ürünlerinin prebiyotik maddelerle desteklenmesi ve bu konuda inovasyon çalışmalarının gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu tez çalışmasında prebiyotik özelliğinin araştırılması için organik karabuğday filizi unu kullanılmıştır. Karabuğday filizi ununun prebiyotik etkisinin araştırılmasının yanı sıra sütte zengin olarak bulunmayan C vitamini ve demir gibi minerallerin karabuğdayda yüksek oranda bulunması, ayrıca karabuğday filizinin fenolik bileşikler içermesi sebebiyle üretilen süt ürününün besleyici özelliğinin karabuğday filizi ile tamamlayıcı bir etki oluşturması da istenmektedir. Bu tez çalışmasında inek ve kaymakaltı manda sütü kullanılarak probiyotik ve karabuğday filizi unu içeren quark peynirleri üretilmiştir.

Manda sütü Afyonkarahisar’da ülkemiz adına tescillenmiş Afyon kaymağı yapımında kullanılmaktadır. Afyonkarahisar’la özdeşleşmiş bir süt ürünü olan manda kaymağı için 31 Aralık 2003’de Türk Patent Enstitüsüne başvurulmuş, 7 Aralık 2005’de “Afyon Kaymağı” menşe adı türünde coğrafi işarete sahip olmuş, 10 Temmuz 2009’da ise tescil edilmiştir (Anonim 2020). Bu doktora tez çalışmasında inek sütü ve “Afyon Manda Kaymağı” üretiminden geriye kalan kaymakaltı manda sütü kullanılarak quark peynirlerinin üretilmiştir. Ülkemizde özellikle de Afyonkarahisar’da manda sütü tescilli “Afyon Manda Kaymağı” yapımında kullanılmakta geriye kalan kaymakaltı manda sütü ya standardize edilerek süt olarak satışa sunulmakta (asitliği yüksek olduğu için bu sütün kaynatılmaması önerilir) ya da yoğurt yapımında kullanılmaktadır. Bu tez çalışması ile yeterince değerlendirilemeyen kaymakaltı manda sütünün quark peynirinde hammadde olarak değerlendirilmesi ve fonksiyonel özelliklere sahip yeni bir ürünün üretilmesinin araştırılması istenmiştir. Bu çalışma ile kaymakaltı manda sütünden quark peyniri üretiminin gastronomi şehri olan ilimize, ülkemize ve süt pazarına yeni bir görüş kazandıracağı düşünülmektedir. Geleneksel Afyon Kaymağı üretimi akış şeması Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1 Geleneksel yöntemlerle Afyon kaymağı üretimi (Baytok 1999, Akarca vd. 2014).

Kaymakaltı manda sütü quark peyniri yapımında birkaç açıdan olumlu özelliklere sahiptir. Quark peyniri üretiminde peynir altı suyu ayrılırken su ile birlikte yağ kayıpları olacağı için üretim sırasında yağsız süt (Lucey 2011, nc 2004) kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında kaymakaltı manda sütü quark peyniri rimi için bir avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca quark peyniri yapımında kaymakaltı manda sütünün kullanılmasının bir diğer avantajı ise kaymak rimi için manda sütüne uygulanan ısıl işlemidir. Manda sütünden Afyon kaymağı üretiminde süte öncelikle 70-75 °C’de ön ısıtma uygulanmaktadır. n ısıtma işleminden sonra süt 90-95 °C’ye kadar ısıtılmaktadır (Pamuk 2017). Quark peyniri üzerine yapılan çalışmalarda süte uygulanan 80-90 °C’lerdeki ısıl işlemin quark peynirinin protein matrislerinin daha yüksek peynir altı suyu tutma kapasitesine sahip olduğu belirtilmiştir (Miloradovic vd. 2018). Yapılan başka bir çalışmada süte uygulanan 82 °C ve 90 °C’deki ısıl işlemlerin, quark peyniri yapımı için daha uygun olduğu bildirilmiştir. Ayrıca denatüre peynir altı suyu proteinlerinin, daha yüksek peynir üretim verimine ve yüksek besin değerine yol açtığı belirtilmiştir (Vaziri vd. 2010). Bir başka çalışmada ise süte 85 °C’de 15 dakika ısı uygulamasının artan verimle birlikte, quark peynirinin duyusal ve reolojik özelliklerini iyileştirdiği de açıkça gözlemlenmiştir (Hitesh Baburao 2008). Quark peyniri üretiminde süte uygulanan en uygun ısıl işlemin 95 °C / 5 dk veya 90 °C / 15 dk olduğu ve sürekli yöntemle quark peyniri üreten fabrikalarda genellikle 95 °C / 5 dk ısıtmanın tercih edildiği belirtilmiştir (nc 2004).

Bu tez kapsamında inek ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine probiyotik suşlar olarak *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis* ve prebiyotik özelliğinin araştırılması için %2 oranında organik karabuğday filizi unu ilave edilmiştir. İnek ve kaymakaltı manda sütünden üretilen probiyotik ve prebiyotik ilavesiyle geliştirilen quark peynirlerinin depolama boyunca (1., 7., 14., 21.) fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Süt

Süt, sağlıklı ve dengeli bir şekilde yaşamı sürdürmek için ihtiyaç duyulan hemen hemen tüm temel besin maddelerini içerdiğinden bütün yaş grupları için önem arz etmektedir (Zivkovic ve Barile 2011, Schönfeldt vd. 2012). Süt beklenenin çok ötesinde fonksiyonel sağlık yararları sunan çok sayıda bileşen içermektedir. Karbonhidrat ve özellikle oligosakkarit fraksiyonları bu bileşenlerden biridir (Kunz ve Rudloff 2002, Messer ve Urashima 2002). Yüksek değerli proteinler (esansiyel aminoasitleri sağlayan kazein, laktalbümin ve laktoglobulin), lipitler ve laktoz insan beslenmesi ve sağlığı için besleyici ve biyolojik değerlere önemli ölçüde katkıda bulunan sütteki ana besinlerdendir (Park 2013, Kabil vd. 2015).

Süt proteinleri, kazein ailesinden α_1 , α_2 , β , κ ve γ gibi çözünmeyen proteinlerinden ve peynir altı suyu α -laktalbümin ve β -laktoglobulin gibi çözünür proteinlerden oluşmaktadır (Park vd. 2007). Kazein peptitleri absorbe edildikten sonra; belirli minerallerin taşınması ve emilmesinde önemli rol oynayabilme, toksinlere bağlanabilme, immünomodülatör etkilere aracılık edebilme gibi çok sayıda biyolojik etki gösterme potansiyeline sahiptir (Phelan vd. 2009). Peynir altı suyu proteinleri de antioksidan, anti-inflamatuar, bakteriyostatik ve antikanser gibi spesifik olmayan çeşitli aktiviteler sergilemektedir (Chatterton vd. 2006, Pan vd. 2006). Bunlara ek olarak hem peynir altı suyu hem de kazein proteinleri çeşitli deneklerde insülin salgılanmasını sağlayarak glisemik düzenleyici özellikler göstermiştir (Horner vd. 2016). Kazein ve peynir altı suyu proteinlerinin aminoasit bileşimleri farklılık göstermektedir. Kazein yüksek miktarda metiyonin, prolin, histidin ve fenilalanin içerirken peynir altı suyu proteinleri treonin, lizin, lösin, izolösin ve triptofan açısından zengindir (Kung vd. 2018). Süt ayrıca serum albümini, immünoglobulinler, laktoferrin, transferrin, kalsiyum bağlayıcı protein, prolaktin, folat bağlayıcı protein ve proteaz-pepton gibi önemli 200'den fazla minör protein içermektedir (Fox vd. 2015, Park vd. 2007).

Süt, proteine ek olarak iyi bir kalsiyum, potasyum, fosfor, riboflavin, D vitamini, B₁₂

vitamini, A vitamini, tiamin, B₆ vitamini, magnezyum ve çinko kaynağıdır (King 2005, Turner vd. 2015). Sütün yağ fazı yağda çözünen A, D ve E vitaminlerini sulu fazı ise B₆ ve B₁₂ vitaminlerinin yanı sıra folat ve özellikle kalsiyum mineralini içermektedir (Park vd. 2013).

Farklı hayvanların sütü aynı tür bileşenleri içermesine rağmen miktarları farklılık göstermektedir (Kanwal vd. 2004). Sütün besleyici özellikleri ve sütün farklı ürünlere uygunluğu büyük ölçüde sütün bileşimine bağlıdır (Heck vd. 2009). Dünyada süt üretimi için inek, manda, koyun, keçi, deve, at, eşek ve bazı bölgelere özgü süt hayvanları da dahil olmak üzere çeşitli süt hayvanları kullanılmaktadır (Medhammar vd. 2012). Dünyada yaklaşık olarak toplam süt üretimine inek %81 oranında katkı sağlarken, bunu %15 oranında manda takip etmekte, kalan %4'lük kısmı ise keçi, deve ve koyun oluşturmaktadır (Anonim 2024a). Dünyada inek ve manda sütü üretiminde üretici ilk on ülke Çizelge 2.1'de verilmiştir (Anonim 2024a) (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Dünyada inek ve manda sütü üretiminde üretici ilk on ülke (Anonim 2024a).

2022 Yılı İnek Sütü Üretimi (Ton)		2022 Yılı Manda Sütü Üretimi (Ton)	
1.Hindistan	108 371 300	1.Hindistan	99 151 312
2.ABD	102 721 557	2.Pakistan	37 527 850
3.Brezilya	35 647 495	3.Çin	2 894 939
4.Çin	35 613 500	4.Nepal	1 464 802
5.Rusya	32 738 522	5.Mısır	1 276 000
6.Almanya	32 399 050	6.Bangladeş	326 850
7.Fransa	23 967 960	7.İtalya	254 450
8.Pakistan	23 026 100	8.İran	128 000
9.Yeni Zelanda	21 051 000	9.Moğolistan	115 490
10.Türkiye	19 912 135	10.Myanmar	100 000

2.1.1 İnek Sütü

İnek sütünün yaklaşık %87,7'si sudan geriye kalan %12,3'lük kısmı ise kurumaddeden oluşmaktadır. İnek sütünde yağ %3,8, protein %3 ve karbonhidrat ise %4,4 oranında bulunmaktadır (Hirata 2020). Sütün miktarı ve kimyasal bileşimi; laktasyon aşamasına, mevsime, beslenmeye, hayvanın sağlık durumuna, genetik faktörlere, yaşa, sağım süresi ve sayısına, hayvanın hareket etkisine ve ayrıca ortamın sıcaklık, hava nemi ve ışığına bağlıdır (Üçüncü 2012).

İnek sütü kalsiyum, magnezyum, potasyum, sodyum, klorür ve fosfat esterleri dahil olmak üzere insan beslenmesi için gerekli olan tüm mineralleri ve tiamin, riboflavin, niasin, biotin ve folik asit dahil olmak üzere yeterli konsantrasyonlarda B vitaminlerini içermektedir (Pritchard ve Kailasapathy 2011). İnek sütü birçok ülkede zengin bir iyot kaynağıdır (Soriguer vd. 2011). Tiroit hormonlarının üretimi için yeterli miktarda iyot diyet ile birlikte alınmalıdır. Yapılan araştırmalar hafif derecede iyot eksikliğinin bile klinik olarak tiroiti normal çalışan okul çağındaki çocuklarda bilişsel işlev ve okul performansı üzerinde olumsuz yansımaları olduğunu göstermiştir (Santiago-Fernandez vd. 2004, Vermiglio vd. 2004). Ayrıca 250 ml'lik bir bardak inek sütü B₁₂ vitamini için günlük referans alım miktarının (2,5 µg) neredeyse %90'ını sağlamaktadır. İnek sütünden elde edilen B₁₂ vitamininin biyoyararlanımının sentetik forma kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Matte vd. 2012).

Besin eksikliğine bağlı kronik hastalıkları önlemek ve sağlığı korumak için yaşam boyu süt ve süt ürünleri alımına devam edilmelidir. Ancak bireylerin küçük bir yüzdesinin inek sütüne alerjisi bulunmaktadır (Chandan 2011). İnek sütü alerjisinden ülke, toplum ve etnik kökene göre nüfusun yaklaşık %0,3-7,5'ü etkilenebilmektedir. Alerjinin genellikle çocuklarda görüldüğü ancak ara sıra yetişkinlerde de görülebildiği bildirilmiştir (El-Agamy 2007). İnek sütü alerjisi olan kişiler için manda sütü iyi bir alternatif olabilmektedir. Yapılan bir çalışmada, inek sütü alerjisi olan bir çocuğun manda sütünü tolere edebildiği tespit edilmiştir (Sheehan ve Phipatanakul 2009).

2.1.2 Manda Sütü

Dünyada ekonomik açıdan önemli olan manda; sütünden, etinden, derisinden ve çeki gücünden yararlanılan bir çiftlik hayvanıdır. Mandalar çok yönlülüğü nedeniyle, çiftçiler tarafından "siyah altın" olarak adlandırılmaktadır (Park ve Haenlein 2013, Kınık ve Yerlikaya 2015). Mandaların beslenme fizyolojisi ineklerin beslenme fizyolojisine benzemesine rağmen mandalar, çeltik samanı ve mahsul artıkları gibi yüksek lifli düşük dereceli yemleri yüksek kaliteli besleyici süte dönüştürmede daha verimlidir. Mandaların ham lif için ineklerden %5 daha yüksek sindirilebilirliği bulunmaktadır (Mudgal 1988, Pandya ve Khan 2006, Park ve Haenlein 2013). Son

yıllarda organik hayvansal üretime oluşan ilgi geleneksel üretim yapılan hayvancılık kollarını önemli kılmaktadır. Manda yetiştiriciliğinin organik hayvansal üretim yönündeki gereksinimlerin karşılanmasında katkı sağlaması beklenmektedir (Yılmaz ve Kara 2019). Organik ürünlere karşı talebin hızla artması ile birlikte bu talebi karşılamak için mandadan elde edilen ürünler önemli bir iş sahası oluşturmaktadır (Atasever ve Erdem 2008). Süt, organik gıda endüstrisi içinde en büyük ve en hızlı büyüyen sektörlerden biridir (OMSCO 2019). Ülkemizde TÜİK 2022 yılı verilerine göre 43 589 ton manda sütü üretilmiştir (Anonim 2023).

Manda, özellikle sütlerinin çok değerli olduğu Asya, Pakistan ve Hindistan'da süt hayvanları olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca bazı Latin Amerika ülkelerinde (özellikle Arjantin, Venezuela ve Brezilya), Mısır, İtalya, Romanya, Bulgaristan, eski Yugoslavya, Irak, İran ve Türkiye'de manda popülasyonları bulunmaktadır (Park ve Haenlein 2013). Manda sütü endüstrisi Asya ve Afrika'da organize edilmemiş bir sektörken, Avrupa'da (İtalya) iyi organize edilmiştir (Jainudeen 2011). Ülkemizde manda yetiştiriciliği Karadeniz Bölgesinin sahil kesiminde (Sinop ve Samsun), Ege Bölgesi'nde (Afyon), İç Anadolu Bölgesi'nde (Yozgat ve Sivas), Marmara Bölgesi'nde (İstanbul), iç kesimlerde (Amasya, Çorum ve Tokat), Doğu Anadolu Bölgesi'nde (Muş) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Diyarbakır) yapılmaktadır (Kınık ve Yerlikaya, 2015). Ülkemizde sığır ve manda sayıları Çizelge 2.2'te ve bunların illere göre dağılımı ise Çizelge 2.3'de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Ülkemizde büyükbaş hayvan sayısı ve değişim oranları (Anonim 2024b).

	2022	2023	Değişim (%)
Büyükbaş	17 023 791	16 583 005	-2,6
Manda sayısı	171 835	161 749	-5,9
Sığır sayısı	16 851 956	16 421 256	-2,6

Çizelge 2.3 Ülkemizde sığır ve manda sayısının illere göre dağılımı (Anonim 2024c).

İller	2022 Yılı Sığır Sayısı	İller	2022 Yılı Manda Sayısı
1. Konya	929 945	1. Samsun	20 671
2. Erzurum	800 002	2. Diyarbakır	15 333
3. İzmir	777 842	3. İstanbul	12 990
4. Kars	620 598	4. Tokat	9 835

Çizelge 2.3 (Devam) Ülkemizde sığır ve manda sayısının illere göre dağılımı (Anonim 2024c).

İller	2022 Yılı Sığır Sayısı	İller	2022 Yılı Manda Sayısı
5. Diyarbakır	567 602	5. Bitlis	8 941
6. Ankara	563 178	6. Muş	8 843
7. Balıkesir	505 314	7. Kayseri	7 362
8. Aydın	474 852	8. Afyonkarahisar	6 067
9. Kayseri	399 006	9. Balıkesir	5 247
10. Sivas	396 967	10. Sivas	5 103

Manda yetiştiriciliği et (sucuk, pastırma, salam, döner) ve süt (lüle kaymağı, tereyağı, dondurma, sert ve yumuşak peynir, yoğurt, yoğun süt) ürünleri üretimi amacıyla yapılmaktadır (Kınık ve Yerlikaya 2014, Şahin 2015, Soysal 2021). Bölgesel değişikliklerin, özellikle yağ ve protein içerikleri açısından manda sütünün kimyasal bileşimini büyük ölçüde etkileyebileceği belirtilmiştir (Han vd. 2012, Akgun vd. 2016). Manda sütü, kazeinlerin daha yüksek konsantrasyonları ve karotenlerin bulunmaması nedeniyle diğer memeli sütlerinden daha beyazdır. Manda sütü diğer memeli sütlerinde olduğu gibi yağ globülleri, kazein miselleri, peynir altı suyu proteinleri, süt şekeri ve inorganik tuzlardan oluşmaktadır (Park ve Haenlein 2013).

2.1.3 İnek Sütü ve Manda Sütü Arasındaki Farklılıklar

Manda sütü, inek sütünden önemli ölçüde farklı bir bileşime sahiptir. Özellikle çeşitli besin bileşenleri açısından manda sütü daha zengindir (Akgun vd. 2016). Manda sütü, inek sütüne göre daha fazla laktoz, protein, yağ ve enerji içeriğine sahipken daha düşük miktarlarda kolesterol içermektedir (Mahmood ve Usman 2010, Salzano vd. 2021). İnek ve manda sütünün kimyasal bileşimi Çizelge 2.4’de gösterilmiştir.

Manda sütü inek sütünden daha yüksek protein verimlilik oranı (PER) içermektedir (Akgun vd. 2016). Manda sütündeki proteinler, bilinen sağlık yararları olan (antimikrobiyal, immünomodülatör, antitümör, antidiyabetik, antihipertansif ve antioksidan özellikler) peptitleri içermektedir (Basilicata vd. 2018).

Çizelge 2.4 İnek ve manda sütünün kimyasal bileşimi (Salman vd. 2014, Rafiq vd. 2016).

	İnek Sütü	Manda Sütü
Ph	6,63	6,66
Asitlik (%)	0,13	0,12
Toplam Katı İçeriği (%)	13,32	16,67
Yağsız Toplam Katı İçeriği (%)	9,13	10,09
Yağ İçeriği (%)	4,17	6,58
Protein İçeriği (%)	3,80	4,13
Kül İçeriği (%)	0,72	0,82
Laktoz İçeriği (%)	4,28	4,82
Kalori Değeri (kcal/100 g süt)	66,77	83,11

Kazein sütte bulunan ana protein olduğundan, hemen hemen tüm temel amino asitleri içermektedir (Jabeen vd. 2020). Kazein miselleri, biyolojik ve teknolojik işlevleri nedeniyle sütte önemli bir rol oynamaktadır. Manda sütünün kazein miselleri, inek sütü kazein misellerine kıyasla konsantrasyonda daha yüksek, daha büyük, daha az hidratlı ve daha minerallidir. Ancak manda sütünün kazein miselleri inek sütü kazein miselleri ile benzer yüke ve kazein sınıfına sahiptir (Ahmad 2010). İnek ve manda sütünün protein içeriği Çizelge 2.5’da gösterilmiştir.

Manda sütündeki immünoglobulinler, laktoferrin, lizozim, laktoperoksidaz gibi çeşitli biyo koruyucu faktörlerin inek sütüne göre daha yüksek seviyelerde bulunması manda sütünü çok çeşitli özel diyet ve sağlıklı gıdaların hazırlanması için inek sütünden daha uygun hale getirmektedir (Park ve Haenlein 2013).

Manda sütü inek sütüne benzer amino asit profili içermesine rağmen miktarlar farklılık göstermektedir. Sistein, arginin, aspartik asit, histidin gibi bazı aminoasitler inek sütünde yüksek miktarlarda bulunurken; ornitin manda sütünde yüksek miktarda bulunmaktadır. Alanin, glutamik asit ve prolin manda sütünde inek sütünden iki veya üç kat daha fazla miktarda bulunmasına rağmen; tirozin, izolösin, metionin ve serin inek sütünde daha yüksek miktarlarda bulunmaktadır (Çizelge 2.6) (Mihaiu vd. 2012).

Manda ve inek sütü ana proteinleri arasında yüksek oranda homoloji olduğu belirtilmiştir. İnek ve manda sütü polipeptit zincirlerinde benzer sayıda amino asit bulunurken bazı aminoasit dizisinde farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 2.7).

Çizelge 2.5 İnek ve manda sütünün protein içeriği (g/L) (Crowley 2016, Goulding vd. 2020).

	İnek sütü	Manda sütü
Toplam kazein	24,6–28	32–40
α_{s1} -kazein	8,0–10,7	8,9
α_{s2} -kazein	2,8–3,4	5,1
β -kazein	8,6–9,3	12,6–20,9
κ -kazein	2,3–3,3	4,1–5,4
γ -kazein	0,8	-
Toplam peynir altı suyu proteini	5,5–7,0	6
β -Lactoglobulin	3,2–3,3	3,9
α -Lactalbumin	1,2–1,3	1,4
Serum albumin	0,3–0,4	0,29
Proteoz pepton	0,8–1,2	3,31
Laktoferrin	0,02–0,5	0,03–3,4
Lizozim	(70–600) x 10 ⁻⁶	(120–152) x 10 ⁻⁶
Osteopontin	0,018	-
İmmunoglobulinler	0,5–1,0	10,66
IgG	0,15–0,8	0,37–1,34
IgA	0,05–0,14	0,01–0,04
IgM	0,04–0,1	0,04–1,91

Çizelge 2.6 İnek ve manda sütünün aminoasit içeriği (Mihaiu vd. 2012).

Amino asit (g/100g)	İnek sütü	Manda sütü
Aspartik asit	3,39	-
Serin	3,84	3,00
*Glutamik asit	19,88	51,64
Prolin	25,55	47,86
*Sistein	6,81	-
Alanin	7,58	14,84
*Valin ⁺	5,11	5,99
*Metionin ⁺	1,13	0,56
*İzolösin ⁺	2,20	1,83
*Lösin ⁺	20,29	23,68
*Tirozin	5,32	0,56
Fenilalanin ⁺	5,65	12,52
*Histidin	4,45	-
Lizin ⁺	9,59	23,79
Arjinin	7,62	-
Ornitin	-	25,99

*aminoasit: süt ve süt ürünlerinde antioksidan aktiviteye sahiptir (Khan vd. 2019).

aminoasit⁺: insan beslenmesinde esansiyel aminoasitlerdir (Mihaiu vd. 2012).

İnek ve manda sütünde α_{s1} -kazein'de 9 adet, α_{s2} -kazein'de 10 adet, β -kazein'de 6 adet, κ -kazein'de 13 adet, β -lactoglobulin'de 2 adet ve α -lactalbumin'de 1 adet aminoasit

farklılığı tespit edilmiştir (Çizelge 2.7) (D'Ambrosio vd. 2008, El-Salam ve Shibiny 2011).

Çizelge 2.7 Manda ve inek sütünün ana proteinlerinin amino asit dizisindeki farklılıklar (D'Ambrosio vd. 2008, El-Salam ve Shibiny 2011).

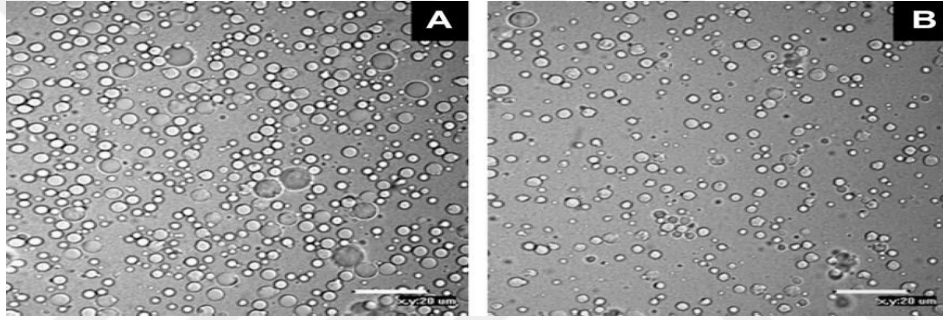
Amino asit dizisi												
α_{s1} - kazein		4	14	42	74	115	119	148	174	192		
	İnek	His	Glu	Lys	Asn	Ser	Arg	Glu	Thr	Glu		
	Manda	Gln	Gly	Thr	Ile	Leu	Gln	Gln	Pro	Gly		
α_{s2} -kazein		2	29	44	147	157	170	175	176	182	199	
	İnek	Asn	Asn	Val	Phe	Glu	Arg	Ala	Leu	His	Lys	
	Manda	His	His	Ile	Ile	Asp	His	Thr	Try	Try	Asn	
β -kazein		25	41	57	84	108	164					
	İnek	Arg	Thr	Thr	Asn	Val	His					
	Manda	His	Met	Met	Lys	Ile	Pro					
κ - kazein		14	19	80	96	126	128	138	140	147	149	156
		162	168									
	İnek	Asp	Ser	Ser	Ala	Ala	Gly	Val	Ser	Asp	Pro	Pro
		Val	Ala									
	Manda	Glu	Asn	Pro	Thr	Val	Val	Ile	Asn	Ala	Ser	Val
		Ala	Val									
β - Lactoglobulin		1	163									
	İnek	Leu	Ile									
	Manda	Ile	Val									
α -Lactalbumin		17										
	İnek	Gly										
	Manda	Asp										

His:Histidin, Glu:Glutamat, Lys:Lizin, Asn:Asparajin, Ser:Serin, Arg:Arjinin, Thr:Treonin, Gln:Glutamin, Gly:Glisin, Ile:İzolösin, Leu:Lösin, Pro:Prolin, Val: Valin, Phe:Fenilalanin, Ala:Alanin, Asp:Aspartat, Try:Tirozin, Met:Metiyonin.

Süt zengin bir oligosakkarit kaynağıdır ve bileşimleri sütün ait olduğu memelilerin kökenine bağlıdır (Shahi ve Singh 2019). Yapılan bir çalışmada manda kolostrumundaki oligosakkarit bileşenleri belirlenmiş ve inek kolostrum sütü ile karşılaştırılmıştır. İnek kolostrumunda 19, manda kolostrumunda 9 çeşit oligosakkarit olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, her iki kolostrum çeşidinde de nötr disakkarit, nötr trisakkarit ve asidik oligosakkaritler ana bileşenlerdir. Genel olarak, manda sütündeki

nötr oligosakkaritlerin oranı (%88,88), inek sütünden (%63,16) daha yüksek bulunmuştur. Süt oligosakkaritlerinin bağışıklık fonksiyonunu iyileştirdiği ve prebiyotik özelliklerinin yanı sıra anti-enfeksiyon özellik gösterdiği bildirilmiştir (Xian-Pu vd. 2017).

Manda sütü yağ globülleri inek süt yağ globülleri ile karşılaştırıldığında; manda sütü yağ globülleri daha büyük boyuttadır ve bu manda sütlerindeki daha yüksek yağ miktarı ile ilişkilidir (Resim 2.1). İnek ve manda sütü yağ globül zarları farklı oranlarda aynı polar lipid sınıflarını içermektedir. Fosfatidiletanolamin, sfingomyelin (SM) ve fosfatidilkolin (PC) ana bileşenlerdir (Ménard vd. 2010).



Resim 2.1 Optik mikroskopla alınan (A) manda ve (B) inek sütlerinin mikrografları, yağ içeriği ve yağ kürecik boyutu dağılımındaki farklılıklar, ölçek çubuğu = 20 µm (Ménard vd. 2010).

İnek sütünün yağ globüllerinin boyutu 3,16 µm iken manda sütünün yağ globüllerinin 4,07 µm olduğu belirtilmiştir (Kınık ve Yerlikaya 2015). Manda sütünde doymuş yağ asit miktarı inek sütüne göre daha yüksek bulunurken; doymamış yağ asidinin ise inek sütünde daha fazla olduğu belirtilmiştir. Ayrıca manda sütünde C_{4:0}, C_{14:0}, C_{15:0}, C_{16:0}, C_{17:0} ve C_{20:0} karbon sayılı yağ asitleri inek sütüne kıyasla daha yüksek miktarda bulunurken; C_{6:0}, C_{8:0}, C_{10:0}, C_{12:0} ve C_{18:0} karbon sayılı yağ asitleri inek sütüne göre daha az miktarda bulunmaktadır. Bununla birlikte omega-6 inek sütünde daha fazla miktarda bulunurken omega-3 manda sütünde daha yüksek miktarda tespit edilmiştir (Ménard vd. 2010). Manda sütü, sığır sütünden daha fazla konjuge linoleik asit (CLA) içermektedir (Ménard vd. 2010). CLA; kardiyovasküler hastalık, kanser ve enerji metabolizmasında faydalıdır (Lehnen vd. 2015). Manda sütü ayrıca sığır sütünden daha fazla δ-valerobetain içermektedir (Servillo vd. 2018). δ-valerobetainin biyolojik rolü çok az bilinmektedir. Manda sütündeki δ-valerobetainin in vitro olarak endotel hücresi

üzerinde antioksidan ve anti-inflamatuar etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (D'Onofrio vd. 2019). Ayrıca geviş getiren hayvanların et ve sütünde yaygın olarak bulunan γ -bütirobetain ve L-karnitin öncülerini manda sütü de içermektedir (Servillo vd. 2018). Yakın zamanda δ -valerobetain ve γ -butirobetain kombinasyonunun, oral skuamöz Cal 27 hücrelerinde çoğalmayı inhibe etme ve apoptozu indüklemeye sinerjik bir etki gösterdiğine dair ilk kanıt sağlanmıştır (D'Onofrio vd. 2020). Manda sütünde doğal olarak bulunan CLA, δ -valerobetain ve L-carnitinin sağlığı geliştirici faydaları bulunmaktadır (Salzano vd. 2021). Ayrıca manda sütü, sığır sütünde bulunmayan gangliosidlere sahip olması bakımından benzersizdir. Manda sütü anne sütüyle aynı miktarlarda spesifik gangliosid içermektedir bu da manda sütünü bebek formülleri için uygun hale getirmektedir (Berger vd. 2005, Park ve Haenlein 2013). Gangliosidler, nöral iletimin ajanları/modülatörleri kadar membran bileşenleri olarak beyinde hem yapısal hem de fonksiyonel bir rol oynarlar. Önceki araştırmalar, insanlara gangliosidlerin oral takviyesinin zihinsel işlevi iyileştirdiğini gösteren bazı kanıtlar sağlamaktadır (McJarrow vd. 2009).

İnek ve manda sütünün mineral içeriği Çizelge 2.8'da verilmiştir. Manda sütü inek sütünden kalsiyum bakımından çok yüksektir ve ayrıca magnezyum, fosfor, potasyum ve çinko gibi mineralleri de yüksek miktarda içermektedir (Salzano vd. 2021). İnek ve manda sütündeki mineral içeriği incelendiğinde toplam kalsiyum, toplam magnezyum, toplam fosfor, toplam demir ve toplam çinko içeriği manda sütünde daha yüksek miktarda bulunurken bu minerallerin çözünür formdaki %'lik dilimleri inek sütünde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2.8). İnek sütündeki çözünür mineral içeriği seviyelerindeki artış, bu minerallerin gastrointestinal kanalda emilimini destekleyebilir. Bununla birlikte manda sütü diğer türlerin sütüne kıyasla en zengin temel mineral kaynağıdır (Singh vd. 2019).

Vitaminlerin insan vücudunda metabolizma kofaktörleri, oksijen taşınması ve antioksidanlar dahil olmak üzere birçok rolü bulunmaktadır (Park ve Haenlein 2013). Antioksidan özellik gösteren A ve E vitamini içeriklerinin karşılaştırıldığı inek ve manda süt kolostromlarında manda kolostrumunun, deney süresi boyunca inek kolostrumundan daha yüksek bir E vitamini konsantrasyonuna sahip olduğu

bildirilmiştir. Bununla birlikte buzağılama sırasında, manda kolostrumundaki A vitamini konsantrasyonunun inek kolostrumundan yaklaşık 1,5 kat daha düşük olduğu belirtilmiştir (Çizelge 2.9). Her iki kolostrum bileşiminin doğumdan sonraki ilk beş gün boyunca normal süt bileşimine yaklaştığı ifade edilmiştir (Abd El-Fattah vd. 2012).

Çizelge 2.8 İnek ve manda sütünün mineral içeriği (Singh vd. 2019).

Mineraller (mg/100g)		İnek sütü	Manda sütü
Kalsiyum (Ca)	Toplam	125,43	204,23
	Çözünür	43,47 (%35)	44,91 (%22)
Magnezyum (Mg)	Toplam	10,24	23,53
	Çözünür	6,15 (%60)	11,33 (%48)
Potasyum (K)	Toplam	142,57	118,05
	Çözünür	134,92 (%95)	109,52 (%93)
Sodyum (Na)	Toplam	52,95	42,39
	Çözünür	52,31 (%99)	41,47 (%98)
Manganez (Mn)	Toplam	0,06	0,05
	Çözünür	0,0088 (%14)	0,0078 (%15)
¹ Fosfor (P)	Toplam	86,71	117,45
	Çözünür	48,59 (%56)	38,37 (%33)
¹ Çinko (Zn)	Toplam	0,506	0,51
	Çözünür	0,064 (%13)	0,06 (%12)
² Demir (Fe)	Toplam	0,091	0,11
	Çözünür	0,033 (%36)	0,027 (%25)
² Bakır (Cu)	Toplam	0,071	0,061
	Çözünür	0,037 (%52)	0,021 (%34)
Ca/P oranı		1,45	1,74

¹Kimyasal bileşen süte antioksidan aktiviteye sahiptir (Khan vd. 2019).

²Kimyasal bileşen pro-oksidan aktiviteye sahiptir (Khan vd. 2019).

Çizelge 2.9 Normal süte geçiş sırasında manda ve inek kolostrumunda A ve E vitamini içeriğindeki (IU/100 ml) değişiklikler (Abd El-Fattah vd. 2012).

	A vitamini		E vitamini	
Zaman (saat)	İnek sütü	Manda sütü	İnek sütü	Manda Sütü
Buzağılamada	250,00	166,67	234,00	342,00
6	270,83	125,00	210,20	402,00
12	312,50	145,83	198,00	336,00
24	187,50	188,03	201,00	396,00
48	166,66	171,90	174,00	387,00
72	208,33	156,25	186,00	378,00
96	159,63	146,20	191,33	352,97
120	140,60	138,20	220,67	341,67
336	128,90	136,70	318,00	330,00

Vitaminler birçok yaşam tarzı hastalığıyla mücadele etmede yardımcı olmaktadır (Fairfield ve Fletcher 2002). B vitaminleri vücudumuzda biyosentezlenmediği ve depolanmadığı (B₁₂ vitamini hariç) için günlük besinlerle bu vitaminler yeterli miktarda alınmalıdır. Süt tüm B vitaminlerini içermektedir (Shetty vd. 2020). Taze inek ve taze manda sütünün B vitaminlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; B₂ ve B₁ vitaminleri miktarı manda sütünde daha fazla bulunurken; B₃, B₅, B₇, B₉ ve B₁₂ vitaminleri inek sütünde daha fazla miktarda belirlenmiştir (Çizelge 2.10) (Shetty vd. 2020).

Çizelge 2.10 Taze inek ve taze manda sütünün B vitaminleri içeriği (ng/mL) (Shetty vd. 2020).

Vitaminler	İnek Sütü	Manda sütü
B ₁ vitamini	716	830
B ₂ vitamini	1554	2808
B ₃ vitamini	437	304
B ₅ vitamini	4100	1192
B ₇ vitamini (Biotin)	~30	16
B ₉ vitamini	89	64
B ₁₂ vitamini	3,6	0,4
B ₅ /B ₂	2,7	0,44

İnek ve manda sütü üzerine yapılan bir çalışmada B₅ vitamini ile B₂ vitamini arasında ters bir korelasyon olduğunu belirtilmiştir. B₅/B₂ oranının süt numunelerini tahmin etmek için kullanılabileceği [> 1 (inek sütü), < 1 (manda sütü)] ancak bunun daha büyük bir örnek kümesinde kontrol edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca pastörizasyon koşullarının hassas B vitaminlerinin seviyesini düşürebileceği de bildirilmiştir (Shetty vd. 2020).

Manda sütünün inek sütüne göre daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir (Khan vd. 2017). C vitamini, E vitamini, selenyum, çinko, tirozin, sistein gibi bileşiklere ek olarak katalaz da antioksidan aktiviteye sahiptir ve katalaz aktivitesi inek sütüne kıyasla manda sütünde 2-4 kat daha fazladır. Bunun manda sütünün inek sütünden daha yüksek toplam antioksidan kapasitesinin gerekçesi olabileceği belirtilmiştir. Pastörizasyon ve kaynatma işlemlerinin inek ve manda sütünün toplam antioksidan kapasitesi (TAC) üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir (Khan vd. 2017). Manda sütünün DPPH serbest radikal temizleme aktivitesi inek sütünden daha yüksektir. Manda sütünün linoleik asit antioksidan aktivitesi (AALA)

inek sütünden daha fazla bulunmuştur. Sütteki yağda çözünen antioksidanlar A ve E vitaminlerinden, suda çözünen antioksidanlar ise askorbik asit ve minerallerden oluşmaktadır. Çiğ, pastörize ve kaynamış inek sütündeki C vitamini miktarı sırasıyla 0,52, 0,33 ve 0,09 mg/100 g olarak belirlenirken; manda sütündeki C vitamini sırasıyla 0,68, 0,39 ve 0,26 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. İnek ve manda sütünün pastörizasyonunda C vitamini kaybı sırasıyla %40 ve %42 bulunurken; inek ve manda sütünün kaynatılmasında C vitamini kaybı ise sırasıyla %82 ve %61 olarak tespit edilmiştir. Pastörize inek ve manda sütündeki A ve E vitamini konsantrasyonu, inek ve manda çiğ süt örneklerinden önemli ölçüde farklı değildir. Ancak depolama süresinin A, E ve C vitamini konsantrasyonu üzerinde belirgin bir etkisinin olduğu bildirilmiştir (Khan vd. 2017).

Sonuç olarak inek sütüne kıyasla manda sütündeki daha yüksek yağ seviyeleri, orta zincirli yağ asitleri, doymuş yağ asitleri, CLA, tokoferoller ve retinol, düşük kolesterol içeriği, benzersiz gangliosid varlığı, daha yüksek protein içeriği, daha yüksek protein verimlilik oranı ve özellikle kalsiyum, demir ve fosfor gibi daha yüksek mineral içeriği manda sütünü inek sütüne göre daha üstün kılmaktadır. Ayrıca manda sütündeki betain ve karnitinlerin yüksek besin değerine sahip proteinlerle birlikte bulunması, manda sütünü önemli bir besleyici yoğun gıda haline getirmektedir. Bu özellikler, manda sütünü sağlık bilincine sahip bir pazarda daha popüler hale getirebilir. Ayrıca manda sütünün daha yüksek kazein konsantrasyonları, laktik jellere daha iyi yapısal özellikler ve daha iyi peynir verimi sağlamaktadır. Çeşitli biyokoruyucu faktörlerin daha yüksek seviyelerinin varlığı, onu insan beslenmesi ve sağlığı için uygun hale getirmekte ve inek sütü alerjisi olan kişiler için iyi bir alternatif sunmaktadır.

Manda sütü ürünleri ve yan ürünleri, inek sütünün hemen hemen tüm biyoaktif bileşenlerini içermektedir. Şimdiye kadar elde edilen bilgiler manda sütünden elde edilen endüstriyel yan ürünlerin kullanılması diyet takviyelerinin, nutrasötik gıdaların, fonksiyonel gıdaların ve farmasötik endüstrisi için yeni ilaçların geliştirilmesine yönelik araştırmaları da yönlendirecektir. Bu nedenle manda gıda ürünleri, beslenme ve küresel sağlık üzerinde büyük bir etki potansiyeline sahiptir (Park ve Haenlein 2013, Salzano vd. 2021).

2.2 Süt Ürünleri

Süt ürünleri, farklı dokulara ve farklı tatlara sahip birçok farklı ürün türünü içermektedir. Süt üreten hayvanların üretildiği ve beslendiği ülke ve üretim süreçleri de süt ürünlerinde çeşitliliği etkilemektedir. Süt ürünleri sıvı, katı, fermente edilmiş veya fermente edilmemiş özelliklere sahiptir. Peynir, yoğurt, ayran, ekşi krema, tereyağı, dondurma ve kefir başlıca süt ürünlerindendir (Givens 2020).

Fermente süt ürünleri, uygun ve zararsız mikroorganizmaların etkisiyle sütün fermantasyonundan elde edilmektedir (García-Burgos vd. 2020). Fermente süt ürünlerinin üretimi, laktozun fermantasyonuna dayanmaktadır. Bu fermantasyon işleminin ana yan ürünü laktik asittir. İkincil yan ürünler arasında karbondioksit, asetik asit, diasetil ve asetaldehit bulunmaktadır. Sütün fermente sütlere ve peynire dönüştürülmesini sağlayan laktoz fermantasyonu, sütün muhafazası için kullanılan yöntemlerden biridir (Renhe vd. 2019). Geçmişte, fermente gıdaların sağlık üzerindeki yararlı etkileri bilinmiyordu ve bu nedenle insanlar öncelikle gıdaları korumak, raf ömrünü uzatmak ve lezzeti iyileştirmek için fermantasyonu kullanmışlardır. Fermente gıdalar birçok kültürde diyetin önemli bir parçası haline gelmiştir. Fermantasyon sürecine katkıda bulunan mikroorganizmalar son zamanlarda birçok sağlık yararı ile ilişkilendirilmiştir. Fermentasyon sırasında bu bakteriler vitamin ve mineralleri sentezler, proteinaz ve peptidaz gibi enzimlerle biyolojik olarak aktif peptitleri üretirler ve bazı besin dışı maddeleri uzaklaştırırlar. Sonuç olarak fermente gıdalar antioksidan, antimikrobiyal, antifungal, antienflamatuar, antidiyabetik ve antiaterosklerotik aktivite gibi birçok sağlık yararı sağlamaktadır (Şanlıer vd. 2019).

2.3 Peynir

Peynir, dünya çapında çok çeşitli tat, doku ve şekillerde üretilen fermente süt bazlı gıda ürünlerinin genel adıdır. Peynirin, Irak'ta Dicle ve Fırat nehirleri arasındaki “Bereketli Hilal”de, yaklaşık 8000 yıl önce, bazı bitki ve hayvanların evcilleştirildiği “Tarım Devrimi” sırasında geliştirildiğine inanılmaktadır (Fox vd. 2017). Peynir; bir hayvanın midyesinden yapılan bir çuvalda saklanan sütün, süt katılarının pıhtılaşması ve peynir altı

suyunun ayrılması sonucunda kazara meydana gelmiştir (Harbutt 2015). Tüm peynir çeşitlerinin üretimi, genel olarak benzer bir prosedürü içermektedir (Fox vd. 2017).

Başlıca genel adımlar şunlardır:

- Sütün seçimi, standardizasyonu ve çoğu durumda pastörizasyonu,
- Asitleştirme, genellikle seçilmiş bakteriler tarafından yerinde laktik asit üretimi yoluyla,
- Sütün asitleştirme veya sınırlı proteoliz yoluyla pıhtılaşması,
- Bazı çeşitlere özgü olan bir dizi teknikle, peynir pıhtısı elde etmek için pıhtının dehidrasyonu,
- Pıhtıyı karakteristik biçimde şekillendirme,
- Çoğu çeşit için, peynirin karakteristik lezzetinin ve dokusunun geliştiği pıhtının olgunlaşması (Fox vd. 2017).

Pek çok süt ürünü, uygun şekilde üretilip depolandığında biyolojik, biyokimyasal ve kimyasal olarak kararlı iken, peynirler biyolojik ve biyokimyasal olarak aktiftirler. Buna bağlı olarak depolama sırasında peynirler çeşitli derecelerde lezzet, doku ve işlevsellikte değişikliklere uğramaktadırlar (Fox vd. 2017). Peynirdeki nem ve tuz seviyesi, pH ve peynir mikrobiyotası; olgunlaşma sırasında meydana gelen biyokimyasal değişiklikleri düzenler ve kontrol eder. Böylece nihai ürünün lezzeti, aroması, dokusu ve işlevselliği belirlenir. Bu nedenle, nihai ürünün doğası ve kalitesi büyük ölçüde üretim aşamaları tarafından belirlenmektedir. Bununla birlikte, bireysel peynir çeşitlerinin karakteristik lezzeti ve dokusu ise olgunlaşma evresinde gelişmektedir (Fox ve McSweeney 2017). Peynirin besinsel bileşimi farklı türler arasında değişiklik göstermektedir. Peynir, protein, yağ, vitaminler ve mineraller dahil olmak üzere yüksek konsantrasyonda temel besinleri içermektedir. Peynirin protein içeriği %3 ile %40 arasında değişmektedir. Peynir üretimi sırasında proteinlerin hidrolizi ile oluşan birçok peptit; antihipertansif, antioksidan ve antienflamatuar etkiler dahil olmak üzere biyolojik aktiviteler göstermektedir (O'Callaghan vd. 2017). Kullanılan süte ve üretim yöntemine bağlı olarak peynir %4-48 oranında yağ içermektedir. Bir dizi fiziksel özelliği etkilemenin yanı sıra, yağ içeriği beslenme özelliklerini de etkilemektedir. Peynirde genel olarak mevcut yağın %66'sı doymuş yağdır (McCarthy vd. 2013). Peynir yağı büyük ölçüde

doymuş ve trans yağ asitlerinin kardiyovasküler hastalıklar ile algılanan ilişkisinden dolayı olumsuz bir imaja sahiptir. Bununla birlikte, bu tür yağ asitlerinin önemli miktarda mevcudiyetine rağmen, peynir tüketiminin herhangi bir hastalıkla ilgili açık bir kanıtı bulunmamaktadır. Ayrıca peynir, sağlığı iyileştirme potansiyeline sahip konjuge linoleik asit ve oleik asit gibi başka yağ asitleride içermektedir (Gómez-Cortés ve de la Fuente 2013). Konjuge linoleik asit (CLA), peynir dahil olmak üzere süt ürünlerinde antioksidan, antikolesterolemik ve antiaterojenik etkileri olduğu bildirilen faydalı bir bileşendir. Buna ilaveten peynir iyi bir A vitamini, riboflavin ve B₁₂ vitamini kaynağıdır ve yüksek yağ içeriği nedeniyle D vitamini takviyesi için de uygundur. Ayrıca peynir, biyolojik olarak kullanılabilir kalsiyum, magnezyum ve folatın da iyi bir kaynağıdır (McCarthy vd. 2013). Peynir tüketimi ile diş çürüklerinde azalma arasında bir ilişki bulunmakta ve bu peynirdeki yüksek kalsiyum, fosfat ve kazein içeriğine atfedilmektedir (O’Callaghan vd. 2017). Peynir, dengeli beslenmenin olmazsa olmazı olan protein, yağ, vitamin ve minerallerin ana kaynağı olması nedeniyle diyet ve beslenme açısından oldukça değerli bir üründür (McCarthy vd. 2013).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün (FAO) en son verilerine göre dünyada 26 128 414,84 ton/yıl peynir üretilmektedir (Çizelge 2.11). Dünyada farklı süt çeşitlerinden üretilen peynir miktarları Çizelge 2.11’de verilmiştir. Ayrıca inek ve manda sütünden üretilen peynirlerin ise yıllara göre dağılımı Çizelge 2.12’de gösterilmiştir (Anonim 2024a).

Çizelge 2.11 Dünyada farklı süt çeşitlerinden üretilen peynir miktarları (Anonim 2024a).

Peynir çeşitleri	2021 yılı peynir üretim verileri (ton/yıl)
Tam yağlı inek peyniri	22 215 469,62
Yağsız inek peyniri	2 540 150,22
Manda peyniri	222 455,9
Koyun peyniri	690 710,14
Keçi peyniri	459 628,96
Toplam Peynir	26 128 414,84

Peynirin sağlıklı ve olumlu imajı, mevcut peynir çeşitliliği, peynirin ve peynir içeren ürünlerin kolaylık ve hazır tüketilen gıdalar için modern trendlerle uyumluluğu onun popüleritesini arttırmaktadır (Fox vd. 2017). Sandine ve Elliker (1970), 1000’den fazla

peynir çeşidi olduğunu öne sürmüşlerdir. Walter ve Hargrove (1972) 400'den fazla peynir çeşidi tanımlamışlar ve 400'den fazla çeşidin isimlerini sıralamışlardır. Burkhalter (1981) ise 510 çeşit peyniri (bazı peynirleri birden fazla listelemiş olsa da) sınıflandırmıştır. Şu anda dünya çapında yaklaşık 500 çeşit peynir üretilmektedir. Klasik sınıflandırma sistemlerinin çoğu; tekstürel özellikler (sertlik), süt tipi, pıhtılaşma yöntemi, pişirme sıcaklığı, peynir bileşimi, mikrobiyota ve karakteristik olgunlaşma ajanı gibi kriterlerden birine dayanmaktadır (Almena-Aliste ve Mietton 2014, Fox ve McSweeney 2017). Peynirin pıhtılaşma yöntemine göre sınıflandırılması; asit etkisiyle, asit/ısı etkisiyle ve rennet etkisiyle gerçekleştirilmektedir (Fox vd. 2017).

Çizelge 2.12 Yıllara göre inek ve manda sütünden üretilen peynirlerin miktarı (ton/yıl) (Anonim 2024a).

Yıllar	Tam yağlı inek peyniri	Yağsız inek peyniri	Manda Peyniri
2015	18 318 371,88	2 947 377,17	268 559,99
2016	18 498 631,5	2 924 243,92	262 867,02
2017	18 922 515,49	2 955 215,67	265 173,02
2018	19 640 415,42	2 699 744,03	254 394,89
2019	21 103 416,69	2 783 583,22	155 434,33
2020	21 829 185,47	2 719 238,17	191 012,53
2021	22 215 469,62	2 540 150,22	222 455,90

Rennet ile pıhtılaştırılmış peynirlerden olan tüm olgunlaşmış peynirler (toplam dünya üretiminin ~ %75'i) peynir mayası ile pıhtılaştırılmaktadır. Peynir mayası ile pıhtılaştırılmış peynirlerin büyük bir çeşitliliği vardır ve bu nedenle daha fazla sınıflandırılmaları gerekmektedir. Peynir mayası ile pıhtılaştırılmış peynirlerin en çeşitli ailesi, en sert ve yarı sert peynirleri içeren iç bakteri ile olgunlaştırılmış çeşitleri içeren ailedir. İç bakteriyel olarak olgunlaştırılmış peynir çeşitleri, yüzey mikroflorasının veya iç küf oluşumunun olmaması ile karakterize edilen çok çeşitli bir peynir grubunu oluşturmaktadır. Bu çeşitlerin olgunlaşmasına katkıda bulunan ajanlar; süttten (plazmin ve diğer enzimler), peynir mayasından (kimozen ve/veya diğer proteinazlar ve bazı durumlarda lipazlar) ve iç bakteri mikroflorasından (tümünde starter ve starter olmayan bakteriler ve bazı peynirlerde özellikle de gözlerin geliştiği peynirlerde ilave starterler) kaynaklanmaktadır (Fox vd. 2017).

Asit ısı etkisiyle pıhtılaştırılmış peynirler; küçük bir grup peynir grubudur. Bu alt

grubun en önemli üyesi, orijinal olarak peynir altı suyundan üretilen bir İtalyan peyniri olan Ricotta'dır. Ricotta peyniri orijinal olarak Mozzarella veya Provolone gibi peynirlerin peynir altı suyunun ve peynir altı suyuna belki biraz süt ilavesi ile ve bir miktar asitleştirici madde (limon suyu veya sirke) eklenmesi ile 85-90 °C'ye ısıtılarak üretilmektedir (Fox vd. 2017).

Asit ile pıhtılaştırılmış peynirlerin üretimi; genellikle sütün ön işleme tabi tutulmasını (standartlaştırma, pastörizasyon ve belki de homojenleştirme), sütün laktik asit starter kültürü ile inokülasyonunu, inoküle edilmiş sütün peynir tipine bağlı olarak 20–35 °C'de inkübasyonunu, yavaş hareketsiz asitlendirmeyi, jel oluşumunu, jelin dehidrasyonunu (peynir altı suyunun ayrılması) ve bazı durumlarda pıhtının daha ileri işlemlerini (pastörizasyon, kesme, tuz, çeşni, stabilizatör ve homojenizasyon ilavesi) içermektedir (Guinee vd. 1993, Schulz-Collins ve Senge 2004, Lucey 2011, Farkye 2017). Asitleştirme genellikle yavaştır. Asitleştirme; eklenen starter kültür ve/veya gıda sınıfı asit (örneğin, laktik, sitrik) veya glukono- δ -lakton (glukonik aside hidrolize olan GDL) gibi asidojen ilavesiyle çoğunlukla 21–23 °C'de 12–16 saatte (uzun set) veya 30 °C'de 4–6 saatte (kısa set) meydana gelmektedir. Jelin yapısı; protein seviyesi, süt pastörizasyonu, homojenizasyon, asitleştirme sırasındaki sıcaklık ve jelin kırıldığı ve dehidrasyona maruz kaldığı pH gibi birçok işleme faktöründen etkilenmektedir. Jelin yapısı, nihai ürünün tekstürü (yayılabilirlik, sıklık), duyu özellikleri (pürüzsüzlük) ve depolama boyunca ürünün fizikokimyasal stabilitesi üzerinde ana etkiye sahiptir (Kim ve Kinsella 1989, Gastaldi vd. 1996, Lucey vd. 1997a,b, Lucey vd. 1998a,b, Schkoda vd. 1999, Horne 1999). Jel yapısının ürün kalitesi üzerindeki etkisi en çok, peynir altı suyu ayırma ve konsantrasyonunun ardından pıhtının daha fazla işlenmediği quark ve fromage frais gibi ürünlerde belirgindir (Guinee vd. 1993). Krem peynir ve diğer taze peynir ürünleri gibi sıcak paket ürünlerde, pıhtılar ürün tipine göre değişen çeşitli işlemlere (yani ısıl işlem, kesme, homojenizasyon, hidrokoloid ilavesi) tabi tutulur. Bu işlemler, ürün tekstür özelliklerinin (örneğin, pürüzsüzlük, taneciklilik, sıklık/yumuşaklık, sürülebilirlik, ağızda bıraktığı his) farklılaşması için büyük bir fırsat sağlar ve nihai ürünün kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Guinee vd. 1993).

Asit pıhtı peyniri ile yoğurt ve fermente sütler arasında farklar bulunmaktadır. Süte

uygulan ısı ışlem, fermentasyon süreçleri ve yoğurt üretiminde kullanılan pıhtılaşma ilkeleri ile quark, süzme peynir ve krem peynir gibi asit peynir eşitleri arasında birçok benzerlik bulunmaktadır. Bununla birlikte temel fark; asit pıhtı peynir eşitleri için pıhtı üretiminden sonra asit jelinin kesilmesi ve pıhtının sırasıyla geleneksel veya daha modern işlemlerde süzme veya santrifüjleme kullanılarak peynir altı suyunun çıkarılmasıyla konsantre edilmesidir. Ayrıca kullanılan starter kültürdeki farklılıklar nedeniyle bu ürünlerin tadı da farklıdır. Klasik fermente süt ürünü olan yoğurt; tipik olarak yaklaşık 45°C sıcaklıkta gelişen *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*'tan oluşan bir başlangıç kültürü kullanılarak yapılmaktadır. Probiyotik fermente süt ürünleri ise *Lactobacillus acidophilus* veya *Bifidobacterium bifidum* veya kanıtlanmış ve iddia edilen faydaları olan diğer bakterileri içerebilmektedir. Bu kültürlerin metabolik aktivitelerinin bir sonucu olarak, bu ürünler aromalarını asetaldehit ve diasetil gibi bileşiklerden almaktadır. Öte yandan, quark gibi asit peynir ürünleri tipik olarak *Lactococcus* spp. veya *Leuconostoc* spp. gibi mezofilik peynir starter bakterileri kullanılarak daha düşük sıcaklıklarda (20-25 °C) fermente edilir ve diasetil, laktat ve asetat en önemli aroma ve lezzet bileşenleridir (Kelly 2007).

2.3.1 Quark Peyniri

Quark peyniri; Orta Avrupa'da özellikle de Almanya'da popüler olan süt beyazı veya hafif sarımsı renkte, pürüzsüz bir dokuya ve ferahlatıcı hafif asidik tada sahip olgunlaştırılmadan tüketilen, yumuşak ve taze bir peynirdir. Quark peyniri; Quarg, Koarg, Kward, Tvorog, Twarog, Sauermilchquark, Speisequark, Topfen veya Taho gibi farklı isimlerle de adlandırılmaktadır. Quark peyniri genellikle pastörize yağsız sütten veya yağ oranı ayarlanmış sütten, süt asidi fermentasyonu yoluyla üretilmektedir. Buna ek olarak quark peyniri, süt asidi fermentasyonu ve az miktarda peynir mayası kombinasyonu ile ya da limon suyu veya sirke ilavesi ile doğrudan asitlendirilerek de üretilmektedir (Chandan 2003, Klostermeyer 2003, Schulz-Collins ve Senge 2004, Kanawjia vd. 2011, Fox vd. 2017, Farkye 2017).

Optimal bir şekilde süt proteinlerini içeren quark peyniri; ayrıca kalsiyum, fosfor ve B₂

vitamini açısından da iyi bir kaynaktır. Kalsiyumun quarkta neredeyse tümüyle çözülmüş şekilde bulunması, normal peynirlerden farklı olarak kazeinin yanında peynir altı suyu proteinlerini de bünyesinde bulundurması ve yeterli miktarlarda esansiyel aminoasitleri içermesi bakımından quark peyniri önemli bir üründür (Renner and Renz-Schauen 1986).

2.3.1.1 Quark Peyniri Üretimi

Quark peyniri üretimi için, 72–85 °C’ de 15 saniye pastörize edilen yağsız sütün asitlendirilmesi sıcak (25-30 °C) veya soğuk (20-23 °C) asitlendirme olarak iki şekilde yapılmaktadır. 25-30 °C’de uygulanan sıcak asitlendirme ile pıhtılaşma yaklaşık 5 saatte gerçekleşmekte ve quark peynirinin süzülmesi aynı gün yapılabilir. Ancak 20-23 °C’deki soğuk asitlendirme, 25-30 °C’de uygulanan sıcak asitlendirmeye göre daha çok tercih edilmektedir. Quark peyniri üretimi için 20-23 °C’deki süte %1-2 oranında starter kültür ilave edilmektedir.

Kültür ilavesinden kısa bir süre sonra (1-2 saat) pH ~6,3-6,1’e ulaşıldığında az bir miktarda (0,5 mL/100 L) peynir mayası (1:10000 kuvvetinde) eklenmektedir. Yaklaşık 14-18 saat sonra pH 4,6-4,8’e ulaşılan kadar fermentasyon gerçekleştirilmektedir. Quark peynirine çok az miktarda peynir mayası eklenmesi daha yüksek bir pH’ta daha sıkı bir pıhtı vermekte, peynir altı suyu ayrımında kazein kaybını en aza indirmekte ve aşırı asit ürünleri riskini azaltmaktadır. Ancak gereğinden fazla peynir mayası kullanılması quark peynirinin tadında ve duyu özelliklerinde olumsuz yönde değişiklikler oluşturmaktadır. Bu durum quark peynirinin uzun süre depolanması sırasında daha belirgin olmaktadır. Bu sebeple ilave edilecek peynir mayası miktarı çok düşük düzeylerde tutulmalıdır.

Fermentasyon işlemi tamamlanan quark telemesinin süzülmesi sırasında ayrılan peynir altı suyunun asitlik derecesinin 4,6-4,7 pH veya 22-24 °SH olması gerekmektedir. Quark telemesinden peynir altı suyu, süzme bezleri kullanılarak veya santrifüj yöntemiyle ayrılmaktadır (Yetişmeyen vd. 1995, Üçüncü 2004, Schultz–Collins ve Serge 2004, Lucey 2011, Fox vd. 2017).

2.3.1.2 Quark Peyniri Üretiminde Süte Uygulanan Isıl İşlemler

Quark peyniri üretiminde yapılan çalışmalar incelendiğinde süte uygulanan ısı derecelerinin peynirin kalitesi ve karakteristiği üzerinde önemli etkilere sahip olduğu görülmüştür. Quark peynirine işlenecek süte uygulanan termizasyon işlemi ile soğukta depolanmış quark peynirinin kalitesi iyileştirilmiş ve proteoliz azalmıştır (Yadav vd. 2019). Sütün yüksek ısıl işlemi peynir altı suyu proteinlerinin denatürasyonuna, özellikle bir disülfür bağı aracılığıyla κ -kazein ile etkileşime giren β -laktoglobulinin açılmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, peynir altı suyu proteinleri sütün asitleştirilmesi ve peynir mayası aracılığıyla kazeinlerle pıhtılaşır veya birlikte çöker. Isı ile denatüre edilmiş peynir altı suyu proteinlerinin artan su bağlaması nedeniyle, yüksek derecede ısıtılmış sütlerden yapılan telemede peynir altı suyu proteinlerinin dahil edilmesiyle birlikte ilave su hapsolmakta ve bu da artan peynir verimi (~%15) ve pürüzsüz bir dokuya sahip stabil bir quark peyniri ile sonuçlanmaktadır (Hinrichs 2001).

Vaziri ve Abbasi (2010), farklı ısı uygulamalarının quark peynir üretiminin reolojik özellikleri, mikroyapısı ve verimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada 72 °C'de 16 sn, 82 °C'de 5 dk, 90 °C'de 5 dk üç seviyeli zaman-sıcaklık kombinasyonu kullanmışlardır. 82 °C ve 90 °C'de verimi 72 °C'den daha yüksek bulmuşlar ancak 82 °C ve 90 °C'de ısıl işlem arasındaki farkın anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. 82 ve 90 °C'deki örneklerin SEM mikrograflarını çok benzer bulmuşlar ve aralarında hiçbir fark olmadığını gözlemlemişlerdir. Mikrografların, 82 ve 90 °C'de dallanmış kümeler ve çok sayıda küçük gözenekli düzenli mikroyapı gösterdiğini, fakat 72 °C'de ısıl işlem mikrograflarının daha büyük protein kümelerine ve daha az ancak daha büyük gözeneklere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışma ile 82 °C ve 90 °C'deki ısıl işlemlerin, 72 °C'ye göre quark peynir yapımı için daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. Denatüre peynir altı suyu proteinlerinin jel ağına katkısı, daha yüksek peynir üretim verimine ve yüksek besin değerine yol açtığını bildirmişler ve 82 °C'de ısıl işlemi ekonomik ve enerji tüketimi açısından da önermişlerdir.

Hitesh Baburao (2008), gerçekleştirdiği tez çalışmasında manda sütünden quark peyniri üretmiştir. Manda sütüne 75 °C, 85 °C ve 90 °C'de 15 dk ısı uygulaması

gerçekleştirmiştir. Çalışmada, süte 85 °C'de 15 dakika ısı uygulamasının artan verimle birlikte, quark peynirinin duysal ve reolojik özelliklerini iyileştirdiğini de açıkça gözlemlemiştir.

Miloradovic vd. (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada, 80 °C / 5 dk ve 90 °C / 5 dk işleme tabi tutulmuş inek sütü (Cc8 ve Cc9) ve keçi sütünden (Gc8 ve Gc9) dört tip quark peyniri üretmişlerdir. Peynirin verim ve kalitesini üretimden bir gün sonra değerlendirmişlerdir. Keçi peynirinin veriminin inek peynirinin verimine kıyasla önemli ölçüde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Süt türünün, sinerez derecesini önemli ölçüde etkilediği ve keçi sütü jelinin, daha yüksek sinerez yeteneği gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca 90 ° C / 5 dakikaya kadar ısıtılmış her iki süt türünün protein matrislerinin daha yüksek peynir altı suyu tutma kapasitesine sahip olduğu ve keçi sütü jeli durumundaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir. Toplam protein içeriği inek ve keçi peynirleri arasında önemli ölçüde farklılık göstermesede, nispi protein oranlarının farklı bulunduğunu belirtmişlerdir. Isıl işlem, her iki süt türünün peynirleri için önemli peynir altı suyu protein oranları üzerinde önemli bir etkiye sahip bulunmuştur. Cc9 numunesi, Cc8 numunesine kıyasla daha düşük sertliğe ve kesme işine sahip olduğu, ancak ısıl işlemin keçi peynirlerinin dokusu üzerinde hiçbir etkisi bulunmadığını belirtmişlerdir. Duysal değerlendirme sırasında tüm peynirlerin tatmin edici puanlar aldığını bildirmişlerdir. Peynir sütünün ısıl işleminde uygulanan değişikliğin, inek veya keçi sütünden üretilen quark peynirinden elde edilen asitli peynir altı suyunun bileşimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir. Quark peyniri üretiminde süte uygulanan en uygun ısıl işlemin 95 ° C / 5 dk veya 90 ° C / 15 dk olduğu ve sürekli yöntemle quark peyniri üreten fabrikalarda genellikle 95 ° C / 5 dk ısıtmanın tercih edildiği belirtilmiştir (Üçüncü 2004).

2.3.1.3 Quark Peyniri Üretiminde Kullanılan Starter Kültürler

Mikroorganizmalar gıda fermentasyonunun ruhudur (Chen 2021). Starter kültür, fermentasyon sürecini başlatmak için kullanılan mikroorganizmaları içermektedir (Rakhmanova vd. 2018). Kimyasal ve fiziksel değişimler nedeniyle starter kültürler fermente gıdaların tekstür ve lezzetinin gelişmesinde önemli rol oynarlar (Brown vd.

2017). Peynir üretiminde kullanılan starter kültürler peynirin peptit bileşiminde de önemlidir (Kocak vd. 2020). Bu mikroorganizmalar, proteinleri parçalayabilen birkaç enzim içeren çok karmaşık bir proteolitik sisteme sahiptir. Tüm başlatıcı kültürler ile ilgili olarak, laktik asit bakteri (LAB) suşları fermente gıdaların ve endüstriyel fermantasyonun %85'inden fazlasında uygulanan başlıca türlerdir (Brown vd. 2017).

Laktik asit bakterileri (LAB), birincil fermantasyon ürünü olarak laktik asit üreten gram pozitif, spor oluşturmeyen ve aerotolerant bakteriler olmasıyla karakterize edilmektedir. Ayrıca laktik asit bakterileri karbonhidrat metabolizmalarına göre (1) bakterilerin heksozları glikoliz yoluyla metabolize edebildiği ve yalnızca laktik asit ürettiği zorunlu homofermentatif, (2) bakteri fosfoketolaz yolunu kullandığında, heksozlardan ve pentozlardan laktat ve etanol veya asetat ürettiğinde zorunlu heterofermentatif ve (3) bakteriler glikoliz yolu aracılığıyla heksozları veya fosfoketolaz yolu aracılığıyla pentozları parçaladığında fakültatif heterofermentatif olmak üzere üç gruba ayrılırlar (Ramos vd. 2022). LAB suşları; çeşitlilik, genetik stabilite ve aromatik bileşiklerin üretimi gibi tercih edilen özelliklere sahiptir ve çok sayıda LAB suşu, Genel Olarak Güvenli Olarak Kabul Edilen (GRAS) statüsüne sahiptir (Sacchini vd. 2017). Bilinen yaklaşık 150 LAB türü vardır, ancak gıda endüstrisinde uygulanan başlıca türler *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* ve *Weissella*'dır (Pasolli vd. 2020). LAB suşlarının avantajı; organik asitler, yağ asitleri ve bakteriyosinler gibi biyoaktif bileşikler üretme ve fermantasyon sırasında istenmeyen mikroorganizmaların büyümesini önleme yetenekleridir (Muhialdin vd. 2020). Ayrıca LAB, B grubundan vitaminleride üretebilirler. Yoğurttan izole edilen çeşitli *Lactobacillus* suşlarının B vitamini üretimi değerlendirilmiş ve B₆ ve B₉ vitaminlerinin büyük ölçüde *Lactobacillus paracasei* tarafından, B3 vitamininin (niasin) esas olarak *L. acidophilus* tarafından, B₂ vitamininin ise *L. fermentum* tarafından sentezlenebildiği bildirilmiştir (Hamzehlou vd. 2018).

Taze peynirlerde aroma bileşiklerinin gelişimi, asitleştirme için eklenen mezofilik starter kültürler ile ilgilidir (Fox 2017). Yapılan çalışmalar incelendiğinde quark peyniri üretiminde farklı starter kültürler kullanıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda quark peyniri üretiminde başlangıç kültürü olarak Mara ve Kelly (1998) *L. lactis* subsp. *lactis*,

L. lactis subsp. *cremoris* ve *Leuconostoc cremoris*; Lucey (2011) *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylactis* ve *Leuconostoc citrovorum*; Farkye (2017) *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *L. lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *cremoris* ve/veya *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*; Miloradovic vd. (2018) *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*; Cadavid vd. (2020) *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* kullanıldığını belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise Djurić vd. (2005) quark peyniri üretiminde geleneksel başlatıcılara (*Lc. lactis* subsp. *lactis*, *Lc. lactis* subsp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*) karşı probiyotik başlatıcılar ((*Lactobacillus acidophilus*-5, *Bifidobacterium*-12, *S. thermophilus*) ve (*Lactobacillus acidophilus*-5, *Bifidobacterium*-12, *S. thermophilus*)) kullanarak üç farklı türde quark peyniri üretmişlerdir. Korkmaz (2011) ise yaptığı tez çalışmasında 3 farklı türde starter kültür kullanarak quark peynirlerini üretmiş birinci üretimde *S. cremoris* ve *S. diacetylactis*, ikinci üretimde *L. lactis*, *S. cremoris* ve *S. diacetylactis*, üçüncü üretimde ise *L. lactis* ve *L. cremoris* başlangıç kültürlerini kullandığını belirtmiştir. Ozturkoglu-Budak vd. (2020), quark peyniri üretiminde kefir ve yayık altı suyunu kullanmışlardır. Kim vd. (2019), ürettikleri quark peynirine *Streptococcus lactis* ve *S. cremoris* ticari starter kültürlerini ilave ettiklerini belirtmişlerdir. Hitesh Baburao (2008) ise, tez çalışmasında ürettiği quark peynirlerine starter kültür olarak yoğurt kültürü ve peynir kültürü ilave ederek farklı quark peynirleri üretmiştir. Peynir kültüründen ürettiği quark peynirleri iyi duysal ve tekstürel özelliklere sahipken yoğurt kültüründen ürettiği quark peynirinin nihai üründe zayıf kalite ile sonuçlandığını bildirmiştir.

Quark peyniri geleneksel olarak sadece starter kültürlerle yapılmasına rağmen, modern süt işletmelerinde süt pıhtılaşması, laktik asit bakterilerinin birleşik bir etkisi ve nispeten az miktarda peynir mayasının etkisi ile daha fazla tetiklenmektedir. Bu durum, peynir yapım süreci boyunca sinerezi artırarak ve depolama sırasında kendiliğinden oluşan sıvı kayıplarını önleyerek süzme işleminde iyileşme gibi bazı yararlı etkilere yol açmakta ve kazein kümelenme oranını artırarak peynir altı suyundaki kazein

kayıplarının azaltılması ve pıhtının daha fazla sert olmasını sağlamaktadır (Fox vd. 2017, Lucey vd. 2003). Ancak kültürle beraber peynir mayası gereğinden fazla kullanılırsa proteolizden dolayı quark peynirinin tat ve duyuşsal diğler özelliklerinde olumsuz yönde değışiklikler meydana gelmekte ve kalite kayıpları olmaktadır. Quark peyniri uzun süre depolandığında ise bu olumsuzluklar daha da belirgin şekilde gözlemlenmektedir. Bu nedenle quark peyniri üretiminde kullanılacak olan peynir mayasının miktarı çok düşük oranlarda olmalıdır (Yetişmeyen vd. 1995, Üçüncü 2004, Lucey 2011). Ayrıca başka sebeplerden dolayıda quark peyniri üretim esnasında bazı kusurlar meydana gelebilir. Bu kusurlardan acı tat gelişimine; yüksek miktarda peynir mayası kullanımı, yüksek mayalama sıcaklığı ve yetersiz soğutma, ekşi tat gelişimine; mayalamadan önce çok yüksek pH sayısı ve pıhtı suyunun çok yavaş ayrılması, yapışkan cıvık yapıya; maya enfeksiyonu, yetersiz soğutma ve uzun süre depolama, mayamsı bayat tata; kirli düzenekler, kirli quark torbaları, kalitesiz saf kültür ve yüksek sıcaklıkta uzun süre depolama sebep olabilir (Üçüncü 1979).

Quark peynirinin bileşimi değışkendir. Kullanılan peynir sütünün kalitesine, uygulanan üretim yöntemine ve ilave edilen krema miktarına göre değışkenlik göstermektedir (Winwood 1983, Schmidt 1992, Yetişmeyen 1995). Quark peyniri üretim aşamasında yağsız veya yağ oranı ayarlanmış süt kullanılmakta ancak yağ oranı ayarlanmış süt tercih edildiğinde peynir suyunun ayrılması sırasında su ile beraber yağ kayıpları fazla olabilmektedir. Bu nedenle quark peyniri üretiminde yağsız süt kullanılmakta ve son üründe istenilen yağ miktarı krema ile ayarlanmaktadır. Böylece yağ kayıpları minimum düzeye indirilmiş olmaktadır (Lucey 2011, Üçüncü 2004). Quark peyniri kuru maddedeki (KM) yağ miktarına göre; yağsız (KM'de % 10'dan daha az yağlı), ¼ yağlı (KM'de en az % 10 yağlı), ½ yağlı (KM'de en az % 20 yağlı), ¾ yağlı (KM'de en az % 30 yağlı), yağlı (KM'de en az % 40 yağlı), tam yağlı (KM'de en az % 45 yağlı), krem (KM'de en az % 50 yağlı) ve double krem (KM'de en az % 60 yağlı) olmak üzere sekiz farklı çeşide ayrılmaktadır (Schmidt 1992, Yetişmeyen 1995).

2.3.1.4 Quark Peynirinin Diğler Teknolojik Yöntemlerle Üretimi

Quark peyniri üretiminde peynir altı suyu proteinlerinin kaybını azaltmak ve verimi

artırmak için çeşitli yöntemler kullanılmıştır (Jelen ve Renz-schauen 1989, Hinrichs 2001). Bu yöntemler aşağıda verilmiştir.

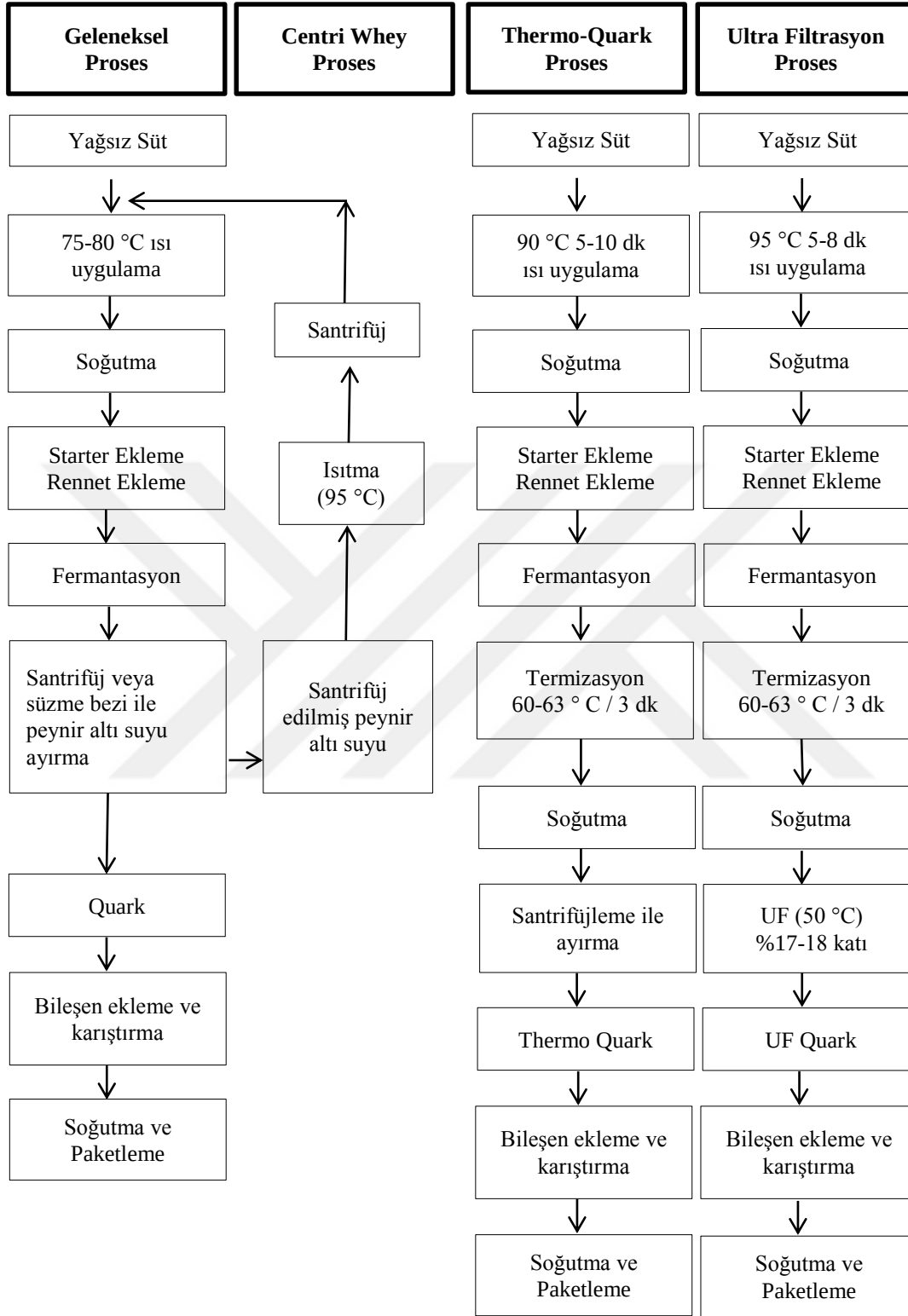
Westfalia Thermoproses: Süte 95–98 °C'de 2-3 dk ısıtıl işlem uygulanmaktadır. Bu ısı uygulaması ile serum proteinleri denatürasyona uğramaktadır. Starter kültür ve peynir mayasının etkisiyle pH 4,6'ya ulaşan jelleşmiş süt yaklaşık 3 dakika boyunca 60 °C'ye ısıtılmakta ve ardından ayırma sıcaklığı 25 °C'ye soğutulmaktadır. Bu süreçte peynir altı suyu proteinlerinin %50-60'ı peynire geri kazandırılmaktadır (Puhan vd. 1994, Fox vd. 2017).

Centri Whey Proses: Peynir altı suyu proteinlerini çöktürmek için ayırıcıdan gelen peynir altı suyu 95 °C'ye ısıtılmaktadır. Santrifüjleme yoluyla geri kazanılan denatüre peynir altı suyu proteinleri (~%12-14 kuru madde), bir sonraki Quark partisi için süte eklenmektedir (Fox vd. 2017).

Laktal proses: Ayırıcıdan gelen peynir altı suyu proteinleri 95 °C'ye ısıtılmaktadır. Peynir altı suyunun kısmi dekantasyonunda konsantre bir peynir altı suyu (~%7-8 kuru madde) elde edilmektedir. Enjektör santrifüjü kullanılarak normal Quark peynirine ~%10 (w/w) seviyesinde eklenen peynir altı suyu, %17-18 oranında katı madde içeren Quark peynirine konsantre edilmektedir (Fox vd. 2017).

Ultra Filtrasyon Proses (UF): Jelleşmiş sütün ultrafiltrasyonu, Quark ve diğer taze peynir çeşitlerinin ticari üretimi için büyük ölçekte kullanılmaktadır. Bu yöntem peynirdeki peynir altı suyu proteinlerinin tam olarak geri kazanılmasını sağlamaktadır (Fox vd. 2017). Toplam katı madde oranı %17-20 olan yağsız süt konsantresi üretmek ve verimi artırmak için kullanılan teknikler arasında ultrafiltrasyonun kullanılması en cazip yöntemdir. Çünkü bu yöntem, pıhtılaşma ve starter üretim tesisleri için gereken inkübasyon teknelerinin sayısını azaltacaktır. Peynir altı suyu ayrımı olmayacağından separator ihtiyacı da ortadan kalkacaktır. Ayrıca ekipman için gereken alan ve onu çalıştırmak için gereken insan gücü de azalacaktır (Winwood 1983).

Quark tipi peynirlerin üretim yöntemleri Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Quark tipi peynir üretimi için yöntemler (Puhan vd. 1994, Farkye 2017).

Çizelge 2.13’de quark peynirinin kuru maddedeki yağ miktarına göre besin içeriği gösterilmiştir. UF konsantresinden ve yağsız süttten yapılan quark peynirinin bileşimi ise Çizelge 2.14’de verilmiştir.

Çizelge 2.13 Quark peynirinin kuru maddede yağ miktarına göre besin içeriği (Yetişmeyen vd. 1995).

Quark peyniri	Protein (%)	Yağ (%)	B₂ vit. mg/100g	Kalsiyum mg/100g	Enerji 100 g Kj	Kcal
Yağsız Quark	12,5	0,2	0,3	90	314	75
Kuru maddede %20 yağ içeren Quark	10,8	4,4	0,29	90	430	103
Kuru maddede %40 yağ içeren Quark	9,7	10,3	0,27	80	634	152
Kuru maddede %60 yağ içeren Quark	8,5	23,0	0,23	70	1100	263

Çizelge 2.14 UF konsantresinden ve yağsız süttten yapılan quark bileşimi (Accolas ve Aubin 1975).

	UF konsantre	Yağsız süt
Toplam katı (%)	17,8	17,48
Yağ (%)	İz miktarda	İz miktarda
Protein (%)	12,2	12,1
Laktoz (%)	5,1	2,8
Kül (%)	1,59	0,94
Kalsiyum (%)	0,41	0,125

Batı ülkelerinde popüler bir gıda olan quark peynirine hem tatlı hem de tuzlu bileşenlerin eklenmesiyle değişik formlar oluşturulmaktadır. Quark peyniri; çeşitli maddelerle karıştırılarak quark köftesi, quark turtası, quark çöreği, quark pudingi, quark keki, quark omleti, quarklı hamur tatlıları şeklinde değişik formlarda tüketilmektedir. Quark peynirinden imal edilen bu ve benzeri maddelerin üretimi batı ülkelerinde büyük bir endüstri kolunu oluşturmaktadır (Üçüncü 1979). Quark peynirinin meyvelerle karıştırılarak ara öğün olarak tüketildiği; kek ve pastalarda dolgu malzemesi ve makarnalarda sos olarak kullanıldığı da bildirilmiştir. Sağlık yararlarından dolayı ekonomistler, beslenme uzmanları, diyetisyenler ve birçok tıp pratisyeni quark peyniri tüketimini aktif olarak tavsiye etmişlerdir. Houston'daki NASA Uzay Merkezi

projesinde quark peynirinin astronatların günlük kahvaltısına dahil edildiği de belirtilmiştir (Yadav vd. 2019).

Artık mevcut tüketici eğilimleri; tüketildiğinde sağlık açısından fayda sağlayan, kullanışlı ve yemeye hazır atıştırılabilir yiyeceklerin geliştirilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır (Ou vd. 2018). Tüketiciler arasında artan sağlık bilincinden ve temel beslenmeden daha fazlasını sağlayan ürünlerin tercih edilmesi fonksiyonel gıdalara yönelik artan bir talep oluşturmaktadır (Martirosyan ve Stratton 2023). Fonksiyonel gıda pazarına; karotenoidler, diyet lifleri, yağ asitleri, mineraller, vitaminler, prebiyotikler, probiyotikler ve sinbiyotikler hakimdir (Türkmen vd. 2019). Probiyotikler ve prebiyotikler, sağlık yararları nedeniyle dünya genelinde fonksiyonel gıda ürünlerinin başında gelmektedir (Ahire vd. 2022).

2.4 Probiyotikler

İnsanların hareketsiz yaşam tarzına yönelmesi, ev yapımı gıda tüketiminin azalması ve kalitesiz gıda tüketiminin artması nedeniyle insan sağlığı yavaş yavaş bozulmaktadır (Christmann 2020). Bu aynı zamanda çeşitli patolojik bozukluklarla ilişkili olan bağırsak mikrobiyotasının niteliksel ve niceliksel bileşimini de etkilemektedir. Probiyotikler, prebiyotikler ve sinbiyotikler gibi biyoaktif bileşenler, mikrobiyal dengesizliği düzelterek insan sağlığına yeni bir umut sunmakta ve ağırlı hastalıklara zararsız bir tedavi olarak ortaya çıkmakta, böylece refahı iyileştirmekte ve komplikasyonları önlemektedir (Fujiya vd. 2014, Maslennikov vd. 2018, Shen vd. 2017). Bağırsak mikrobiyotası 500'den fazla bakteri türü içerir ve insan vücudundaki toplam hücre sayısının %95'ini oluşturur, dolayısıyla konakçının bulaşıcı hastalıklara karşı direncine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Günümüzde tüketiciler, sürekli genişleyen fonksiyonel gıda pazarının bir kısmını oluşturan, özellikle probiyotik bakteri veya prebiyotik içeren gıdalara yönelmişlerdir. Probiyotikler, yeterli miktarda alındığında konakçının sağlığına olumlu katkı sağlayan hem bilimsel çalışmaların hem de ticari şirketlerin ilgi odağı olan mikroorganizmalardır (Ballini vd. 2023).

Probiyotiklerin modern tarihi, bugün “probiyotikler” olarak bildiğimiz faydalı

mikroorganizmalar kavramının temelini ilk kez ortaya atan Rus bilim adamı Elie Metchnikoff'un 1907 yılındaki öncü çalışmalarıyla başlar. Elie Metchnikoff yoğurt gibi fermente ürünlerin tüketiminin insan sağlığı üzerindeki etkisini araştırmış ve böylece bunu Bulgar halkının uzun yaşam beklentisiyle ilişkilendirmiştir (Mackowiak 2013). 1908 Nobel Tıp Ödülü sahibi Elie Metchnikoff, “dost bakterilerin gıdalara bağlılığının, vücudumuzdaki florayı değiştirecek önlemlerin alınmasını ve zararlı mikropların yararlı mikroplarla değiştirilmesini mümkün kıldığını” belirtmiştir. Bu açıkça “probiyotik kavramını” ifade etmektedir. Metchnikoff'un *Bacillus bulgaricus*'tan (aslında *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* olarak anılır) elde edilen fermente süt hakkındaki bilimsel hipotezi, ilk süt endüstrisinin gelişiminin temelini atmıştır (Gasbarrini vd. 2016, Santacroce vd. 2019, Noce vd. 2019). Ayrıca Metchnikoff *Lactobacilli*'yi sağlığa olumlu etkisi olabilecek ve yaşlanmayı önleyebilecek probiyotik olarak değerlendirmiştir. O zamandan bu yana probiyotik kavramının gelişimine bağlı olarak probiyotiğin kesin tanımı da gelişmiştir. En basit ve en çok kabul gören açıklamalardan biri, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü üyelerinden oluşan uzmanlar komitesinin önerdiği şu açıklamadır: “Probiyotikler, yeterli miktarda uygulandığında hastanın sağlığı üzerinde faydalı etki sağlayan mikroorganizmalardır.” Böylece onlar hastanın disbiyozdan kaçınmasına yardımcı olur ve bağırsak mikrobiyotasının eubiosisini sağlarlar (Ballini vd. 2023).

Probiyotikler, sağlık ve esenliğin sağlanması amacı ile bağırsak florasının gelişmesi için etkili olan mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Hill vd. 2014, Siu 2018). Probiyotik bakteriler konakçıya faydalıdır çünkü bağırsak mikrobiyotası ve kolonositler tarafından yakıt olarak kullanılan K ve riboflavin gibi vitaminleri ve asetat, bütirat veya propiyonat gibi kısa zincirli yağ asitlerini üretirler (Lau vd. 2017). Özellikle probiyotik bakteriler, epitelyal sıkı bağlantı noktalarını güçlendirerek, bağırsak sızıntısını azaltarak, immünolojik ve immünolojik olmayan bağırsak bariyer fonksiyonunu güçlendirerek ve mikrobiyal immünojenlerin translokasyonunu azaltarak bağırsak bariyer fonksiyonunu iyileştirdiği bilinmektedir (Mennigen ve Bruewer 2009, Rao ve Samak 2013).

İdeal bir probiyotik organizmanın önkoşulları (Attri vd. 2021)

- Patojen olmamalı, toksik olmamalı,

- Pankreas enzimlerine, asit ve safraya karşı dayanıklı olmalı
- Enterik patojenlere karşı antagonistik etki göstermeli
- Antimikrobiyal maddelerin üretimini sağlamalı
- İnsan bağırsak sisteminde kalıcılık göstermeli
- Bağırsak mukosasına yapışmalı
- Belirlenmiş sağlık etkisine sahip olmalı
- Gıda ve klinik kullanımında güvenli olmalı
- Genetik olarak stabil olmalıdır.

Probiyotikler, GIT (mide suyu ve safraya direnç) yoluyla hayatta kalmalarını sağlayan stres direnci fenotiplerine bağlı olarak ve daha sonra epitel, kolonizasyon ve bağırsakta kalıcılık ve yapışma yeteneklerine göre seçilmelidir (Pereira vd. 2018, FAO/WHO 2002). Seçilecek probiyotiğin tipi veya şekli, toksisitesi, faydalı bir etkiye sahip olması için ilave edilecek miktarı, eklenen hücre popülasyonlarının üründe belirlenebilmesi, işlem basamaklarının canlılık üzerine etkisi, depolama sırasında stabilite ve gıdaların duysal özelliklerinde meydana getirdiği değişiklikler önemlidir (Champagne vd. 2005).

Gıda endüstrisi; probiyotik gıdaların tüketiminde mikroorganizma sayısının önerilen minimum seviye olan 10^6 cfu/ml içermesi gerektiğini benimsemiştir (Boylston vd. 2004, Kailasapathy ve Rybka 1997). FDA’da, probiyotik gıdalarda mikroorganizma sayısının tüketim anında en az 10^6 cfu/ml olması gerektiğini belirtmiştir. Ancak sindirilen miktar ve probiyotik üründe depolamanın etkiside dikkate alındığında gerekli miktarın en az 10^8 - 10^9 olması gerektiği bildirilmiştir (Knorr 1998, Tripathi ve Giri 2014). Ayrıca probiyotik ürünlerin düzenli olarak yaklaşık 100 g/gün tüketilmesi gerektiği belirtilmektedir (Karimi vd. 2011).

Seçilecek probiyotiğin tipi veya şekli, toksisitesi, faydalı bir etkiye sahip olması için ilave edilecek miktarı, eklenen hücre popülasyonlarının üründe belirlenebilmesi, işlem basamaklarının canlılık üzerine etkisi, depolama sırasında stabilite ve gıdaların duysal özelliklerinde meydana getirdiği değişiklikler önemlidir (Champagne vd. 2005). Probiyotik mikroorganizmalar bakteri, küf veya maya olabilir. Ancak en yaygın

probiyotik organizmalar bakteriler olup özellikle de laktik asit bakterileridir (LAB). Yaygın olarak kullanılan bazı probiyotikler *Lactobacilli* ve *Bifidobacteria*'dır (Alard vd. 2018). Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar Çizelge 2.15’da verilmiştir.

Çizelge 2.15 Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar (Chaudhari ve Dwivedi 2022).

Probiyotik cinsi	Türler
<i>Akkermansia</i>	<i>Akkermansia muciniphila</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus coagulans</i> , <i>Bacillus laterosporus</i>
<i>Bacteroides</i>	<i>Bacteroides uniformis</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Enterococcus faecium</i>
<i>Leuconostoc</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Leuconostoc lactis</i> subsp. <i>cremoris</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>Pediococcus acidilactici</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>Lactococcus lactis</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>Propionibacterium freudenreichii</i> , <i>Propionibacterium jensenii</i>
<i>Peptostreptococcus</i>	<i>Peptostreptococcus productus</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus fermentum</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus gasseri</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Lactobacillus crispatus</i> , <i>Lactobacillus johnsonii</i> , <i>Lactobacillus lactis</i> , <i>Lactobacillus curvatus</i> , <i>Lactobacillus cellobiosus</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Bifidobacterium animalis</i> , <i>Bifidobacterium thermophilum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium adolescentis</i> , <i>Bifidobacterium catenulatum</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>Streptococcus salivarius</i> , <i>Streptococcus oralis</i> , <i>Streptococcus mitis</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Streptococcus rattus</i> , <i>Streptococcus sanguis</i> , <i>Streptococcus intermedius</i>

Probiyotik bakterilerin bağırsak sağlığını geliştirme yeteneği, çok çeşitli hastalıklarda

terapötik faydalar gösteren araştırmaların artmasına yol açmıştır (Rao ve Samak 2013). Probiyotikler üzerinde yapılan çalışmalarda probiyotiklerin; bağırsak mikrobiyotasını değiştirip düzenleme (Guarner vd. 2017), ishali nleme (Guarino vd. 2015), ülseratif kolitin nlenmesi (Naidoo vd. 2011, Vakadaris vd. 2023), oksidatif stresi azaltma (Ballini vd. 2019, Den vd. 2020), vitamin sentezi (Indira vd. 2019, Brauer-Nikonow ve Zimmermann 2022), antibakteriyel aktiviteler (Guarner vd. 2017), kardiyovasküler hastalıkları nleme (Peng v. 2020, Dixon vd. 2020, Oniszcuk vd. 2021), diyabet ve obezitenin önlenmesi ve tedavisi (Wang vd. 2020, Lpez-Moreno vd. 2021), alerjilerin azaltılması (Eslami vd. 2020, Lopez-Santamarina vd. 2021), antikanser etkileri (Aarti vd. 2020, Vivarelli vd. 2019), kadınlarda göğüs kanserini nleme (Mendoza 2019), kolesterol ve trigliserit düzeylerini düşürme (Lim vd. 2020), periodontal hastalıklar, diş rğ ve ağız enfeksiyonlarını nleme (Maden ve Altun 2012), majör depresif bozukluğın azaltılması (Abildgaard vd. 2017, Sanada vd. 2020), bağışıklık sistemini düzenleme (van Baarlen vd. 2013), hamilelik sırasında enfeksiyonların kontrolü ve idrar yolu enfeksiyonlarını nleme (Falagas vd. 2006), yenidoğanlarda enfeksiyonları nleme (Tancredi 2017) gibi çeşitli etkileri bulunmaktadır. Probiyotik bakteriler şu anda inflamatuvar bağırsak hastalıklarını, irritabl bağırsak sendromunu, gluten intoleransını, gastroenteriti ve antibiyotikle ilişkili ishali önlemek ve tedavi etmek için de kullanılmaktadır (Rao ve Samak 2013).

LAB grubu altında bulunan *Lactobacillus* en erken keşfedilen probiyotiklerdendir (König ve Fröhlich 2009). En yaygın kullanılan probiyotik bakterilerden *Lactobacillus acidophilus*, anaerobik koşullarda iyi hayatta kalabilen ve asitlere orta derecede dirençli, gram pozitif, hareketsiz ve çubuk şeklinde fermentatif bir bakteridir. Optimum gelişme sıcaklıkları *L. acidophilus* için 35-38 C'dir (Hosmer vd. 1999). Midede etkili bir şekilde hayatta kalabilirler; ayrıca hücre duvarlarında lipopolisakkaritlerin bulunmaması, endotoksik çok riskini neredeyse ortadan kaldırır (Khalil ve Anwar 2016).

Yaygın olarak kullanılan bir diğer probiyotik bakteri olan *Bifidobacterium* ilk kez Fransız Henry Tissier tarafından 19. yüzyılın sonlarında izole edilmiştir. *Bifidobacterium*'lar glikozu, galaktozu, laktozu ve fruktozu metabolize etme yeteneğine

sahip, heterofermentatif, hareketsiz, katalaz negatif ve anaerobik bakterilerdir (Russell vd. 2011). Şu anda *Bifidobacterium* cinsi 30 tür içermektedir; bunların 10'u insanlardan (dışkı, diş çürüğü, ve vajina), 17'si hayvanlardan, 2'si artık sulardan ve biri de fermente süttten gelmektedir. *B.animalis*, *B.adolescentis*, *B.breve*, *B.bifidum* ve *B.longum*'un çeşitli probiyotik etkileri olduğu rapor edilmiştir ve bunlar yoğurt, süt, peynir ve diğer süt ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Picard vd. 2005, Russell vd. 2011). *Bifidobacterium* spp. için optimum gelişme sıcaklığı 37-40 °C'dir (Hosmer vd. 1999).

2.4.1 Çalışmamızda Kullanılan Probiyotik Bakterilerin Sağlık Üzerine Etkileri

Probiyotiğin bağırsak sistemindeki etki mekanizması tamamen türe özgüdür. Çoğunlukla probiyotikler, belirli proinflatuar ve antiinflatuar basamakların düzenlenmesini tetikleyerek bağırsak sistemini modüle eder. *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 ve *Lactobacillus acidophilus* La-5, klinik araştırmalara göre antidiyabetik türler olarak kabul edilmektedir. Probiyotiklerin antidiyabetik potansiyeli aynı zamanda antioksidatif ve antidiyabetik potansiyel taşıyan biyoaktif peptidlerin üretimine de atfedilmektedir. Böylece fermente süt ürünlerinin diyabet tedavisinde potansiyel bir takviye olduğu bulunmuştur. Çalışmaların çoğu *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium*'un obezite ve diğer ilgili sağlık sonuçlarının uygun yönetimi için en önemli türler olduğunu önermektedir (Mallappa vd. 2022). Ayrıca *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12 (DSM 10140) ve *Lactobacillus acidophilus* La5 suşu ile zenginleştirilmiş *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* içeren probiyotik ve geleneksel yoğurtlar, tip-2 diyabet hastalarına 8 hafta boyunca 300 g/gün dozunda uygulanmıştır. Hasta serum analizi, inflamatuvar belirteç TNF- α 'nın yanı sıra HbA1c düzeylerinde de önemli bir azalma göstermiştir (Mohamadshahi vd. 2014).

Ayrıca yapılan son çalışmalarda solunum yolundaki viral enfeksiyonların bağırsak mikrobiyotasında bir rahatsızlığa neden olduğu kabul edilmektedir (Dhar ve Mohanty 2020). Çin'de yapılan bir araştırmada, COVID-19 ile enfekte olmuş bazı hastalarda azalan *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* sayılarının gözlemlenmesine dayanarak COVID-19 enfeksiyonunun insan bağırsağındaki doğal mikrobiyota dengesini etkilediği

doğrulanmıştır (Xu vd. 2020). Ayrıca artan kanıtlar bağırsak ve akciğerler arasında bir bağlantıyı desteklemektedir (Bottari vd. 2021). Mevsimsel virüs enfeksiyonları gibi bazı viral enfeksiyonlarla mücadeledeki rolleri de dahil olmak üzere probiyotiklerin ve prebiyotiklerin sağlık, fonksiyonellik, besleyici ve bağışıklık yararları tartışılmaz olsa da, COVID-19 enfeksiyonuna karşı potansiyel rolleri hala daha fazla klinik ve laboratuvar araştırması gerektirmektedir (Khaled 2020). Ayrıca başka bir çift kör, randomize kontrollü çalışmada, *B. bifidum* ile *L. acidophilus* probiyotik suşlarının bir kombinasyonu, 8 ila 13 yaşları arasındaki 80 sağlıklı çocuğa uygulanmış, çalışma sonunda viral solunum yolu enfeksiyon semptomlarında azalma ve okula devamsızlık oranında da azalma görülmüştür (Rerksuppaphol ve Rerksuppaphol 2012).

Probiyotik *Lactobacilli*'nin kanserin önlenmesi ve tedavisi üzerindeki birçok yararlı etkisi daha önce araştırılmıştır. Dolayısıyla proapoptotik aktiviteye sahip probiyotiklerin bulunması, kanser ilacı keşfi için umut verici bir yaklaşımdır. 5 ve 8 mg/mL dozlarda uygulanan *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii*'nin hücre içermeyen ekstraktları, HT-29 hücrelerinin canlılığını sırasıyla %42,2 ve %19,40'a düşürmüştür ve her iki probiyotik ekstrakt da yüksek ROS temizleme aktivitesi sergilemiştir (Baghbani-Arani vd. 2020). *L. acidophilus* CL1285, *L. casei* LBC80R ve *L. rhamnosus* CLR2, kolorektal kanseri kontrol ettiği bulunan diğer birkaç bakteri türüdür (Desrouillères vd. 2015). *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus casei* türlerinin kolorektal karsinom hücre hattında (LS 513) apoptozu indüklediği ve böylece bu bakterilerin antikanser aktivitelerinin bulunduğu gösterilmiştir (Baldwin vd. 2010). Ayrıca yeni bir saflaştırılmış *L. acidophilus* 20079 ekzopolisakkariti olan LA-EPS-20079, hem apoptotik hem de nükleer faktör- κ B (NF- κ B) inflamatuvar yollarını düzenleyerek insan kolon kanserini inhibe etmiştir (El-Deeb vd. 2018). *Lactobacillus*'un GIT'e bağlanma yoluyla kanserojen bileşiklerin atılımını arttırması mümkün olabilir. Deneysel veriler *L. acidophilus*, *L. salivarius*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. kefir*, *L. casei*, *L. delbrueckii*, *B. infantis*, *B. breve*, *B. longum* ve *S. thermophilus*'un çeşitli mekanizmalar yoluyla kolon kanseri yönetiminde yardımcı olduğunu göstermektedir (Drago 2019; Sharma 2019).

Başka bir çalışmada *B. animalis* subsp. *lactis* BB-12 ve *L. acidophilus* LA-5, rahim ağzı

kanseri hastalarında akut radyasyona bağılı ishalin görölme sıklığını ve şiddetini azaltmıştır (Linn vd. 2019). Başka bir çalışmada HT-29 ve Caco-2 hücree hatlarıyla yapılan bir in vitro deneyde, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus acidophilus*'un uygulanmasının, entero-invaziv *E. coli* yapışmasını, istilasını ve fizyolojik fonksiyon bozukluğunu önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Resta-Lenert ve Barrett 2003). Ayrıca pelvik kanser hastalarında, *L. acidophilus* ve *B. longum*'un standart dozu, tedavi tamamlandığında radyasyona bağılı 2-3-4. derece ishali azaltabilir. Radyoterapi sırasında veya öncesinde ameliyat edilen hastalar için probiyotik dozu, radyasyona bağılı 4. derece ishali azaltabilir (Demers vd. 2014).

İnsan Bağırsak Mikrobiyal Ekosistemi Simölatorü (SHIME) modelinde, *L. acidophilus* veya *L. casei*'ye bağılı olarak *Lactobacilli*'de (LAB) bir artış ve dışkı koliformlarında ve clostridia'da bir azalma bulunmuştur (Chaikham vd. 2012).

Romatizmal eklem iltihabına sahip hastalarda *L. acidophilus*, *L. casei* ve *B. bifidum* ile probiyotik tedavisinin 28 eklemde hastalık aktivite skorunu iyileştirdiği ve ayrıca hastalarda serum insülin ve CRP seviyelerini düşürdüğü gösterilmiştir (Zamani vd. 2016).

L. acidophilus'tan ve *L. plantarum* elde edilen bakteriyosin üreaz aktivitesini inhibe edebilmekte veya azaltabilmekte, bu da *H. pylori* enfeksiyonunu azaltmaktadır (Rezaee vd. 2019).

Sjögren sendromlu hastalarda oral kandidiyaz gelişme riski genel popölasyona göre daha yüksektir. Antifungallerin birçok yan etkisi olduğundan, bu sorunun çözümü için yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bir çalışmada *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, ve *B. bifidum* Sjögren sendromlu hastalarda kandidal yükleri önemli ölçüde azaltmıştır (Kamal vd. 2020). Ayrıca 16 haftalık, randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışma sırasında 276 yaşlı kişi günde 50 g probiyotikli peynir (n = 136) veya kontrol peyniri (n = 140) tüketmişlerdir. Bu alışma sonucunda probiyotik peynir tüketen yaşlılarda oral *Candida* sayılarının azaldığı gözlemlenmişdir (Hatakka vd. 2007). Benzer şekilde *L. acidophilus*

NCFM veya *L. rhamnosus* Lr-32 ile desteklenen günlük peynir tüketiminin, tam protez kullananlarda oral *Candida* kolonizasyonunu azaltabildiği tespit edilmiştir (Miyazima vd. 2017).

B. longum (IBG) ve *L. acidophilus*'un (LA) Vero hücre hattında rotavirüs enfeksiyonunu güçlü bir şekilde inhibe ettiği bulunmuştur (Lee vd. 2015).

Lactobacillus acidophilus ve *Lactobacillus casei*'den oluşan probiyotik Dahi ürünü, laktobasillerin epitel duvarlarına yapışmasını önemli ölçüde arttırmış böylece streptozotosin ile indüklenen diyabetik sıçanlarda koliformların miktarı ve yapışması azalmıştır. Probiyotik Dahi'nin ağız yoluyla alınmasının, bağırsak dokusundaki oksidatif stres belirteci tiyobarbitürik asitle reaktif türleri ve hemogloblin glikosilasyonunu en aza indirdiği de bulunmuştur (Yadav vd. 2008).

L. acidophilus NP51 ve *P. freudenreichii* NP24 (4×10^9 cfu/hayvan/gün) kombinasyonu ile yapılan diyet takviyesi, Holstein ineklerinde ortalama günlük süt veriminde %7,6 artışla sonuçlanmıştır (Boyd vd. 2011).

2.5 Prebiyotikler

Prebiyotik kavramı Gibson ve Roberfroid (1995) tarafından "kolondaki bir veya sınırlı sayıda bakterinin büyümesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyararak konakçıyı yararlı bir şekilde etkileyen ve böylece konakçı sağlığını iyileştiren, sindirimi gerektirmeyen bir gıda bileşeni" olarak tanımlanmıştır. FAO (2007) tarafından prebiyotikler, "mikrobiyotanın modülasyonu ile ilişkili olarak konakçıya sağlık açısından fayda sağlayan, canlı olmayan bir gıda bileşeni" olarak tanımlanmıştır. Bu tanım, belirli diyet liflerinin bağırsak mikrobiyotasında spesifik bir modülasyona yol açtığı, özellikle de *bifidobakteri* ve/veya *laktobasil* hücre sayısında artış veya potansiyel zararlı bakterilerde azalmanın sağlığın teşviki ve geliştirilmesi için yeterli bir kriter olduğu gözlemlerinden doğmuştur (Anadón vd. 2016).

Genellikle kullanılan prebiyotikler; frukto-oligosakkaritler (FOS), galakto-

oligosakkaritler (GOS), inülin, izomalto-oligosakkaritler, laktuloz, pirodekstrinler, soya-oligosakkaritleri (SOS) iken, prebiyotiklere aday olanlar ise genti-oligosakkaritler, gluko-oligosakkaritler, izomalto-oligosakkaritler (IMO), laktosakkaroz, levanlar, pektik-oligosakkaritler, dirençli nişasta, şeker alkoller ve ksilo-oligosakkaritler (XOS)'dir. Oligosakaritlerin glikozidik bağları, bağırsak sindirim enzimleri tarafından hidrolize karşı dirençlidir ve bu nedenle gastrointestinal sistemin üst bölgelerinde zayıf bir şekilde parçalanır, böylece oligosakaritlerin fermente edilebilir bir substrat olarak görev yaptığı kolona sağlam bir şekilde ulaşır. Kolon mikropları; kısa zincirli yağ asitleri (örneğin asetik, propiyonik ve bütirik asit), laktik asit ve gazlar (örneğin karbondioksit, metan ve hidrojen) üretmek için sindirilmeyen oligosakaritleri fermente eder. Nihayetinde prebiyotik alımının kolondaki endijen *bifidobakteri* ve *laktobasil* düzeylerini yükseltebildiği bilinmektedir (Anadón vd. 2016).

2.5.1 Karabuğday

Karabuğday, *Polygonaceae* familyasının *Fagopyrum* cinsine aittir (Biacs vd. 2002). Steward (1930) karabuğday türlerini sınıflandırdığında, iki kültür türü (*Fagopyrum esculentum* ve *Fagopyrum tataricum*) ve sekiz yabani tür tanımlamıştır. Karabuğday tahıllarla ilişkili değildir ancak benzer kimyasal bileşimi ve kullanımı nedeniyle amaranth ve kinoa ile birlikte sahte tahıl olarak adlandırılmaktadır (Krkošková ve Mrázová 2005). Karabuğday, düşük verimli veya asidik topraklar, düşük yağış ve zorlu ortamlara sahip marjinal araziler gibi farklı tarımsal koşullara geniş ekolojik uyum sağlama yeteneğine sahip, kısa sezonlu, zahmetsiz bir üründür. Ayrıca gübre veya böcek ilacı kullanılmadan çevresel açıdan sürdürülebilir ekime de uygundur (Zhang vd. 2012).

Sindirilebilir karbonhidratlar, gerçek tahıl tanelerinde olduğu gibi karabuğday tohumlarının da ana bileşenleridir (%58-73) ve esas olarak nişasta formunda bulunurlar (Steadman vd. 2000). Karabuğday nişastasının yaklaşık %35'i sindirime dirençlidir (Cai vd. 2016). Karabuğday tohumları %7,0 ila %10,9 oranında diyet lifi içerir (Christa ve Soral-Šmietana 2008). Karabuğday lifinin yaklaşık %20-30'u çözünürdür (Wang vd. 2012). Karabuğdaydaki bu lif bileşenleri, sindirim sistemindeki mikroflora tarafından

fermente edilerek kısa zincirli yağ asitleri ve gazlar üretilebilir (Steadman vd. 2000). Ayrıca daha yüksek seviyedeki çözünür lif, obezite veya kardiyovasküler hastalıklar gibi beslenmeyle ilişkili hastalık riskini azaltmada etkili gibi görünmektedir. Karabuğdayda çözünebilir karbonhidratların benzersiz bir aktif bileşeni fagopiritollerdir. İnsüline bağımlı olmayan diyabet ve polikistik over sendromu tedavisi için oldukça ilgi çekicidirler (Christa ve Soral-Šmietana 2008). Karabuğday kabuğu çıkarılmış tanenin protein içeriği buğdayla benzer şekilde %12 civarındadır (Steadman vd. 2000). Karabuğday K, Mg, Ca, Na gibi makroelementleri ve Cu, Zn, Fe, Mn gibi mikroelementleri oldukça yüksek seviyelerde içermektedir (Krkořková ve Mrázová 2005). Karabuğday, iyi bir B vitamini kaynağı olarak kabul edilmektedir (Tömösközi ve Langó 2017).

Karabuğdaydan rutin, quercetin, orientin, vitexin, isovitexin ve isoorientin olmak üzere altı flavonoid izole edilmiştir. Rutin bu flavonoidler arasında baskın olanıdır ve karabuğday rutin içeren tek sahte tahıldır, dolayısıyla bu flavonoidin önemli bir kaynağıdır (Kreft vd. 2005). Rutin'in insan beslenmesinde antimikrobiyal ve antiinflamatuvar aktiviteler de dahil olmak üzere başka sağlık yararları da olduğu görülmektedir. Karabuğday, Çin geleneksel terapisinde 1000 yılı aşkın süredir birçok hastalığın tedavisinde etkili bir şifalı bitki olarak kullanılmaktadır (Cai vd. 2016). Karabuğday besleyici ve sağlığı geliştirici değeri nedeniyle yenilenen ilgisi ile diyetlerde ve birçok yeni gıda ürününde önemli bir bileşen olarak artan popüleritesinden dolayı kullanılmakta ve aynı zamanda fonksiyonel gıda endüstrisi için önemli bir potansiyele sahip bulunmaktadır (Kılıç ve Elmacı 2018).

Filizlenmiş tahıllar, genellikle minimum formülasyon değişiklikleri ile çeşitli gıda uygulamalarına dahil edilebilmekte ve ürün farklılaştırması için çeşitli faydalar sağlayabilmektedir. Bir tam tahıl çekirdeği filizlendikten ve kurutulduktan sonra un haline getirilebilmektedir. Filizlenmiş sorgum, darı, kinoa, karabuğday, esmer pirinç ve yulaf doğal olarak glütensizdir ve glütensiz gıdaların besin içeriğini iyileştirmek için de kullanılabilir. Ticari olarak başarıyla filizlendirilebilen ve elde edilen tahılların çeşitliliği fırıncılara, şeflere ve gıda bilim insanlarına inovasyon için muazzam birçok yönlülük sağlamaktadır (Feng vd. 2019).

Çimlenme, kuru tohumun su almaya başlamasıyla başlar ve embriyonik eksen uzadığında tamamlanır. Çimlenme sırasında tohumun depo dokularındaki rezervler düşük moleküler ağırlıklı bileşikler halinde hidrolize edilir ve tohum büyümesini desteklemek için harekete geçirilir (Bewley 1997, Weitbrecht vd. 2011). Genelde çimlendirilmiş tohumlar “filiz” olarak adlandırılmaktadır (Yang 2000). Çimlenme ve filizlenme, reaktif oksijen türlerinin (ROS) aktivitesinin artmasına yol açacak aerobik süreçlerdir (Oracz vd. 2016). ROS, tohumlarda orijinal olarak bulunan bazı radikal temizleyicileri tüketebilir ve bu da oksidatif strese yanıt olarak ek radikal temizleyicileri (askorbik asit gibi) sentezleyebilir (Akram vd. 2017). Tohumun uyku halini kırdığı andan itibaren riboflavin, tiamin, biyotin, pantotenik asit, niasin, C vitamini, tokoferoller ve fenolik bileşikler gibi biyoaktif bileşiklerin sentezi yoluyla koruyucu tepkiler ortaya çıkar ve bunların kullanılabilirliği de artar (Donkor vd. 2012). Çimlenme, filizlenen tohumların enzimatik aktivitesini tetikler, bu da nişasta ve nişasta olmayan polisakkaritlerin yanı sıra proteinlerin parçalanmasına, indirgen şekerlerde, çözünür diyet liflerinde, peptidlerde ve amino asitlerde artışa ve ayrıca hücre duvarı polisakkaritlerine kovalent olarak bağlanan çözünmeyen fenolik bileşiklerin salınmasına yol açar (Hung vd. 2012). Bu nedenle antioksidanlar, tohum filizlerinin genel beslenme profillerinin önemli bir parçasıdır (Donkor vd. 2012). Değişikliklerin derecesi sıcaklık, nem, ıslatma ve uzunluk gibi çeşitli çimlenme koşullarına bağlıdır (Koehler vd. 2007).

Aslında baklagillerin ve bazı tahılların filizlenmesi eski ve iyi bilinen bir uygulamadır (Nelson vd. 2013). Besleyici fayda sağlayan filizlenmiş tahılların ilk örneği, Kaptan Cook'un deniz yolculuklarında iskorbütle mücadelede kullanılmasıdır (Kodicek ve Young 1969). Meyve ve sebzeler C vitamininin birincil doğal kaynakları olmasına rağmen son araştırmalarda filizlenmiş karabuğday, nohut, börülce, acı bakla, maş fasulyesi ve soya fasulyesi gibi filizlenmiş tahılların da C vitamini için iyi bir alternatif kaynaklar olabileceği belirtilmiştir. Filizlenmenin, çoğu tahılda C vitamini içeriğini artırdığı bildirilmiştir (Gan vd. 2016).

Çimlendirme, tam tahılların ve unların işlevsel ve besinsel özelliklerini geliştirmek ve hoş bir duyuusal gelişme sağlamak için kullanılan güvenli, ucuz ve geleneksel yöntemdir

(Montemurro vd. 2019). Filizlendirme işlemi tahılların besinsel ve biyoaktif içeriğini önemli ölçüde arttırmasının yanı sıra lezzete de olumlu katkıları nedeniyle son zamanlarda tekrar ilgi çekmeye başlamıştır. Bu nedenle çimlendirme ve filizlendirme işlemi, tam tahılların sağlık yararlarını ve kabul edilebilirliğini artırmak için pratik, doğal bir diyet müdahalesi sunabilmekte ve olumsuz yaşam tarzı hastalık sonuçlarını hafifletmede popülasyonlar arasında potansiyel olarak yaygın etkilere sahip olabilmektedir (Nelson vd. 2013). Literatürde filizlerin antidiyabetik, antikanser ve antioksidan özellikleri rapor edilmiştir (Nguyen vd. 2020, Sahai ve Kumar 2020).

Şimdiye kadar karabuğdayın fonksiyonel gıdalarının beslenme faktörlerini ve iyileştirici etkilerini iyileştirme konusunda çok ilerleme kaydedilmiştir (Zhang vd. 2012). Son birkaç yılda, karabuğday filizleri, yeni bir sebze olarak potansiyel diyet tüketimi ve çeşitli potansiyel sağlık yararları nedeniyle artan ilgi görmüştür (Zhou vd. 2016). Karabuğday filizlerinin fitokimyasal analizleri son on yılda yoğun bir şekilde gerçekleştirilmiş ve tohumların besin bileşenleri önemli ölçüde daha uzun süre değerlendirilmiştir. Karabuğday filizleri, yumuşak ve hafif gevrek dokusu ve çekici kokusu nedeniyle yeni başarıyla geliştirilmiştir. Ayrıca karabuğday filizleri, yüksek lizin içeriği, mineraller ve ham lif gibi amino asitler açısından da zengindir (Kim vd. 2001, 2004).

Karabuğday tohumlarıyla karşılaştırıldığında filizler, sağlık açısından faydalı bir bileşik olarak bilinen nispeten büyük miktarda rutin içerir (Kim vd. 2004). Benzer şekilde, karabuğday filizleri, karabuğday tohumlarıyla karşılaştırıldığında orientin, izoorientin, vitexin, izovitexin, rutin ve kuersetin gibi diğer flavonoidlerin önemli ölçüde daha fazla bolluğuna sahiptir (Kim vd. 2004, 2008, Watanabe 2007, Liu vd. 2008, Lim vd. 2012,).

Genel olarak çimlenme ve fermentasyon, tahılların duysal ve besinsel özelliklerini iyileştirmenin değerli yollarıdır. Filizlenme ve fermentasyon, çok sayıda biyokimyasal ve fizyolojik reaksiyonu içeren, tahılların besin bileşiminde ve fizikokimyasal özelliklerinde önemli değişikliklere yol açan karmaşık biyolojik süreçlerdir. Filizlenme ve fermentasyon tekniklerinin uygulanmasıyla gıda ham maddeleri, besin zenginleştirilmesi, anti-besin maddelerinin ortadan kaldırılması, uzatılmış raf ömrü,

geliştirilmiş güvenlik ve stabilite, benzersiz tat ve çekici lezzet gibi arzu edilen birçok özelliği kazanır. Çimlenme ve fermantasyon teknolojisinin birleşimiyle üretilen son derece besleyici, yüksek kaliteli filizlenmiş tahıl bazlı fermente ürünler, insan bilgeliliği ve doğal güçlerin mükemmel birleşimidir (Wu ve Xu 2019). Mükemmel antioksidan özellikleri nedeniyle karabuğday filizleri, besleyici değerinin yanı sıra çeşitli hastalık riskini azaltmak ve/veya sağlığı teşvik edici etkiler göstermek için kullanılacak fonksiyonel gıdalar için iyi bir aday içerik maddesi olarak kabul edilebilir. Karabuğday filizi unu, tüketiciler üzerinde olumlu etkisi olan çok çeşitli fonksiyonel gıdaların elde edilmesinin temelini oluşturur (Caterina ve Camelia 2012).

2.6 Oksijen Tutucular

Oksijen bazı gıdaların kalitesine zarar vererek raf ömrünün kılalmasına neden olabilir. Gıda ambalajındaki oksijen varlığı esas olarak gıdadaki oksijen kalıntılardan ve paketin üst kısmındaki içerikten, oksijenin ambalaj malzemesine nüfuz etmesinden ve ayrıca paketleme işlemindeki arızalardan kaynaklanmaktadır (Foltynowicz ve Rikhie 2020).

Temel olarak oksijen, aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli şekillerde gıdanın bozulmasına yol açabilir (Foltynowicz ve Rikhie 2020):

- Gıdaların yağlarında ve yağlı kısımlarında kalite kaybına yol açan oksidatif bozulma, lipitlerin oksitlenmesi,
- Proteinlerin, pigmentlerin ve vitaminlerin bozulması,
- Mikroorganizmaların büyümesini, koyulaşmayı ve enzimatik esmerleşmeyi artıracak koşulların sağlanması.

Paketlenmiş gıdalardaki mevcut oksijeni uzaklaştırmak için çeşitli yaklaşımlar uygulanmıştır. Ambalajdaki oksijen içeriğini azaltmak için iki yönlü bir yaklaşım vardır. Bunun bir yolu, çok katmanlı kompozit malzemelerin uygulanması yoluyla plastik ambalajın oksijen geçirgenliğinin azaltılmasıdır. İkincisi, oksijen tutucuların uygulanmasıyla paketlenmiş gıdalardan ve üst boşluktan oksijenin uzaklaştırılmasıdır. Oksijen tutucular, kimyasal reaksiyon yoluyla ambalajdaki oksijeni uzaklaştıran

malzemelerdir. Oksijen tutucular, gıdanın bir parçası olmadan oksijeni yok ederek ürünlerin raf ömrünü uzatır, yani gıda katkı maddesi değildir ve dışarıdan çalışırlar. Çok sayıda oksijen tutucu geliştirilmiş ve test edilmiştir (Apicella ve Incarnato 2019, Dey ve Neogi 2019).

Çoğu organik ve inorganik sistemler olmak üzere iki geniş kategori altında toplanabilir. İnorganik sistemler demir tozu veya aktivatörlerle karıştırılmış farklı demir bileşiklerini temel alır. Poşet halinde uygulanır veya polimer taşıyıcılarla harmanlanır. Demir bazlı sistem en önemli ticari sistemlerden biridir. Genellikle demir tozu, ambalaj filminin kalınlığından çok daha yüksek olan 10 ila 30 mikrometre aralığında parçacık çapı sergiler. Diğer bir sınırlama ise metalik demirin kuru koşullarda inertliğidir ve kurutulmuş veya suya duyarlı ürünlerin paketlenmesinde uygulanmalarını ortadan kaldıran bir oksijen tutucu olarak çalışması için neme ihtiyaç duymasındır. Tüm bu dezavantajlar nano demirin uygulanmasıyla ortadan kaldırılabilir (Foltynowicz 2018).

Peynir, süt, süt tozu, tereyağı, yoğurt gibi farklı süt ürünlerinin depolanması ve paketlenmesi sırasında oksijen, süt ürünlerinin oksidatif olarak bozulmasına yol açacağından oksijenle temas etmemesine dikkat edilmesi çok önemlidir. Oksijen tutucuların gıda işleme endüstrisi için özellikle de süt ürünleri sektörü için bu kadar önemli olmasının nedeni bu sorunları çözmesidir (Foltynowicz ve Rikhe 2020). Bu alanda oksijen tutucuların kullanımına ilişkin örnekler, Miltz ve Perry (2005), Tian vd. (2013), Realini ve Marcos (2014), Cichello (2015) gibi daha eski çalışmaların yanı sıra yeni yayınlanan Patel vd. (2018), Ščetar vd. (2019)'dır. Süt ürünleri ambalajına ilişkin oksijen tutucuların sunulan farklı pratik uygulamaları, bunların ortamdaki oksijenin zararlı etkilerine karşı korunmalarındaki yararlılığını göstermektedir. Oksijen tutucu uygulamalar, paketlenmiş süt ürünlerini oksijenin olumsuz etkilerinden koruyup raf ömrünü uzatmanın yanı sıra, dünya çapındaki güncel sorun olan gıda israfının da önüne geçebilmektedir. Mükemmel bir çözüm yoktur, her birinin artıları ve eksileri vardır ve her seferinde belirli bir çözüm için doğru oksijen tutucuyu seçmek gerekir. Oksijen tutucular ürünü dışarıdan korur ve sorbatlar, benzoatlar, BHA, BHT, kükürt dioksitler gibi sağlıksız koruyuculara olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Oksijen tutucu üreticileri, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, gıda korumasında kullanımlarına yönelik pazarlama

stratejilerinin uygulanmasına daha fazla dahil olmalıdır (Foltynowicz ve Rikhe 2020).

2.7 Yapılan Çalışmalar

Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Isıl işlem yoğunluğunun artması nem tutma oranını artırmış ve ortalama peynir proteini-yag oranını 0,92'den 1'e yükseltmiştir. Ayrıca homojenizasyonda peynirde nem ve protein tutulmasını arttırmıştır. Peynir altı suyu proteinlerinin uzun süreli denatürasyonu, daha sert, daha esnek ve daha az yapışkan peynirle sonuçlanmıştır. Sütün 90°C'de 5 dakika boyunca işlenmesi, peynirde daha yüksek kalıntı laktoz, sitrik asit ve daha düşük suda çözünür nitrojen içeriği ile sonuçlanmıştır.

Mirkovic vd. (2020); geleneksel salamura peynirden izole edilen *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* BGBU1-4'ün, bozulma bakterilerine ve gıda kaynaklı patojenlere karşı geniş spektrumlu laktolisterin-BU adlı termostabil bakteriyosin ürettiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, yapay olarak kontamine olmuş quark peynirinde ek kültür olarak BGBU1-4 suşunun *Listeria monocytogenes* ATCC19111 ve *Staphylococcus aureus* LMM322 sayıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Ayrıca BGBU1-4'ün peynirin kimyasal ve duysal özellikleri üzerindeki etkisini de araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, 4 °C'de 21 günlük saklama süresince quark tipi peynirde *L. monocytogenes* ATCC19111 ve *S. aureus* LMM322'ye karşı BGBU1-4 suşunun antibakteriyel potansiyelini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, BGBU1-4'ün kendiliğinden büyüyen maya ve küfleri kontrol etme yeteneğini de fark etmişlerdir.

Cadavid vd. (2020) yaptıkları çalışmada, yeniden ısıtılmış yarı yağlı inek sütü kullanarak, başlıca asitle pıhtılaştırılmış quarkın yapım sürecinde peynire farklı konsantrasyonlarda mikrobiyal transglütaminaz (MTGase) eklemenin etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçların, peynir veriminin artan enzim konsantrasyonları ile doğrusal olarak arttığını ve böylece kontrol peynirlerinden %19'a kadar daha yüksek verim değerlerine ulaştığını göstermişlerdir.

Juskiewicz vd. (2012) gerçekleştirdikleri çalışmada, transglutaminaz enzimi ile üretilen quark peynirinin diyet uygulamasındaki fizyolojik etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma için 24 tane fare kullanmışlar ve farelerde 35 günlük diyet uygulanmasının incelenmesine karar vermişlerdir. Fareler üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba tek protein kaynağı olarak diyet kazein, ikinci gruba protein kaynağı olarak transglutaminaz enzimi bulunmayan quark peyniri, üçüncü gruba ise transglutaminaz enzimi ile üretilen quark peyniri vermişlerdir. Transglutaminaz enzimi ile üretilen quark peyniri diyet uygulamasının fekal amonyak ve bozulmuş kısa zincirli yağ asidi konsantrasyonlarını önemli ölçüde azalttığı, vücutta Ca ve P kullanımını arttırdığı ve serumdaki toplam kolesterol seviyesini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirinin fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerini, doku profilini ve antioksidan aktivitesini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen laktik asit bakteri sayıları, ürünün rengi, dokusu ve duyuşal değerlendirme verilerine göre, %0,5'lik ginseng özü konsantrasyonlarının, antioksidan etkileri gibi biyofonksiyonel aktivitelere sahip quark peynirinin gelişiminde uygulanabileceğini göstermişlerdir.

Schuh vd. (2022) quark tipi peynir muhafazasında fesleğen, mercanköşk, muskat ve kekik esansiyel yağlarının in vitro antimikrobiyal aktivitesini değerlendirmişlerdir. Mercanköşk, fesleğen ve kekik esansiyel yağlarının, gram pozitif ve gram negatif bakterilerin çoğuna karşı güçlü antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ve kekik esansiyel yağının, test edilen diğer esansiyel yağlardan daha iyi antimikrobiyal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca quark tipi peynire kekik esansiyel yağı ilavesinin, bu ürünün fizikokimyasal özelliklerini önemli ölçüde etkilemediğini, yani geleneksel quark tipi peynirin tipik özelliklerini koruduğunu belirtmişlerdir. Quark peynirine kekik esansiyel yağının eklenmesinin, herhangi bir sentetik katkı maddesi içermediğinden farklılaştırılmış bir ürünün geliştirilmesiyle sonuçlanan bir yenilik olarak nitelendirmişlerdir.

Turhan (2022) yaptığı tez çalışmasında, inek sütünden ürettikleri quark peynirlerine %1, %0,75, %0,50 ve %0,25 oranlarında *Spirulina platensis* ilave etmiştir. *Spirulina*

platensis kullanımının quark peynirinin kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerini etkilediğini kullanılan orana bağı olarak ürünün fonksiyonelliğini artırdığını ancak bu durumun ürünün duyuşal özellikleri üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Ribeiro Melo vd. (2018), gerçekleştirdikleri çalışmada quark peyniri üretimi için geleneksel olarak kullanılan starter kültürler yerine kefir kültürü ve prebiyotik olarak da %3 agave inülin kullanmışlardır. Elde edilen quark peynirlerinin, probiyotik potansiyellerini gösteren yüksek sayıda *Lactobacilli* içerdiğini belirtmişlerdir. Ancak agave inülin eklenmesinin bu mikroorganizmaların miktarını azalttığı; yine de yüksek sayılarda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Pluta-Kubica vd. (2021) biyolojik olarak parçalanabilen yeni ambalajların geliştirilmesine yönelik çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları bu çalışmada hazırladıkları biyolojik olarak parçalanabilen filmleri quark peyniri ambalajı olarak kullanmışlardır. Quark peynirlerini kaplamak için Pu-erh (PE) çayı veya yeşil çay (GT) ekstraktları içeren furcellaran (FUR) ve peynir altı suyu protein izolatı (WPI) filmlerini başarı ile hazırlamışlardır. Furcellaran, *Furcellaria* cinsine ait kırmızı deniz yosunlarının hücre duvarı matrisinden elde edilen sülfatlanmış bir polisakkarittir (Philp 2018). Pluta-Kubica vd. (2021) yenilebilir FUR/WPI filmlerinin quark peynirinin ambalajlanması için uygun olmadığını tespit etmişlerdir. İncelenen filmlerin hiçbirinin quark peynirinin organoleptik kalitesi üzerine olumlu bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Hatta birçoğunun özellikle depolama sonrasında kalite özellikleri üzerinde olumsuz etkisi olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte, bu araştırma, iyi mekanik özelliklere sahip yenilebilir bir filmin (FUR/WPI + PE film) elde edilmesine olanak sağlamıştır. Her ne kadar elde edilen filmler quark peynirinin ambalajlanması için uygun olmasa da elde edilen filmin meyve veya sebze ambalajında kullanılabilir olduğunu bildirmişler.

da Silva vd. (2020), yaptıkları çalışmada farklı seviyelerde peynir altı suyu (%0, %25, %50) ile manda ve inek sütünden üretilen probiyotik süt içecekleri hazırlamışlardır. Buzdolabı koşullarında 21 günlük depolama sırasında *Streptococcus thermophilus*,

Lactobacillus bulgaricus ve *Lactobacillus acidophilus*'ün canlılığını araştırmışlardır. Laktik asit bakterilerinin raf ömrü sonunda canlı hücre sayımları gösterdiğini ve en yüksek değerlerin (7,33 ile 8,83 log cfu / mL) manda süt ürünlerinde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Özellikle, *L. acidophilus*'un canlılığını, probiyotik ürünler için önerilen canlı hücre sayısını garanti edecek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Manda sütü ile yapılan probiyotik içecekler inek sütü ürünleriyle karşılaştırıldığında, in vitro simüle edilmiş gastrointestinal sindirim sırasında daha iyi bakteriyel canlılık gösterdiğini bunun da insan mikrobiyomu üzerinde yararlı bir koruyucu etki olduğunu belirtmişlerdir.

Aparna vd. (2023) ürettikleri quark peynirlerine enkapsüle edilmiş *Terminalia arjuna* bitkisini ve balı ilave etmişlerdir. Enkapsüle edilmiş *Terminalia arjuna* otu içeren quark peynirinin ürün depolama stabilitesini fiziko-kimyasal ve mikrobiyal analiz kullanarak incelemişlerdir. Depolama süresi boyunca ürünün duyusal özelliklerinde ciddi bir düşüş olmamasına rağmen, ürüne *Terminalia arjuna* bitkisinin eklenmesinin ürünün raf ömrünü uzatma açısından yararlı olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tekstürel özelliklerin depolama süresi uzadıkça ürün kalitesinde düşüşe sebep olduğunu saptamışlardır.

Kadpe vd. (2019) yağ ikame maddeleri kullanarak az yağlı quark peyniri üretmek için başlangıçta %0,5 karragenan ve Simplese-100 ilaveli quark peyniri denemesi gerçekleştirmişler ve bu deneme sonrasında Simplese-100'ü seçmişlerdir. Simplese-100 seçildikten sonra miktarı optimize etmişlerdir. Peyniri duyusal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyal açıdan analiz etmişlerdir. En yüksek puanı, peynir altı suyu çıkarıldıktan sonra quarka eklenen %0,5 Simplese-100 kullanılarak hazırlanan quark peyniri almıştır. Üstün puanlara sahip ürün sırasıyla %0,62 yağ, 12,68 protein, 3,33 laktoz, 1,32 kül, 17,87 toplam katı madde içerirken, pH'ı 4,36 olarak belirlemişlerdir. Depolama sırasında yağ ikame maddesi ilave edilen quark peynirinin tüm duyusal özelliklerinde ve yaklaşık kompozisyonlarında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Shinde vd. (2022) yaptıkları çalışmada başlangıçta quark tipi peynirin hazırlanması için dört bitkinin (ashwagandha, zerdeçal, betel asması ve tulsı) peynire katılma oranlarının seçilmesi için çalışmalar yürütmüşler ve ön deneme ile bu oranları belirlemişlerdir.

%0,3 zerdeçal ve %1,1 ashwagandha kullanılarak hazırlanan quark tipi peynirin kimyasal bileşiminin sırasıyla %27,43 ve %27,27 toplam katı madde; %11,31 ve %11,15 yağ; %13,01 ve %12,94 protein; %2,05 ve %2,08 laktoz; %1,05 ve %1,09 kül; 4,72 ve 4,71 pH ve %0,68 ve %0,69 asitlik (% LA) içerdiğini tespit etmişlerdir.

Ramteke vd. (2021) quark tipi peynire zencefil, sarımsak, karanfil ve kimyonu belirli oranlarda karıştırıp katarak quark tipi peynirler üretmişlerdir. %1,6 zencefil ve %1,2 kimyon karışımı kullanılarak hazırlanan quark tipi peynirin kimyasal bileşiminin %29,20 toplam katı madde, %12,10 yağ, %13,64 protein, %2,26 laktoz, %1,24 kül, 0,79 asitlik (% LA) içerdiğini ve pH değerinin ise 4,62 olduğunu saptamışlardır. Quark tipi peynirlere baharat eklenmesinin, baharatlarda bulunan antimikrobiyal bileşiğin birleşik etkisi nedeniyle, kaliteyi artırabildiğini belirtmişlerdir.

Ramteke vd. (2020) quark peynirine mango meyvesi ile birlikte değişik oranlarda kakule (%0,6 ve %0,7) ve karanfil (%0,4 ve %0,5) gibi baharatları ilave etmiştir. Ürettikleri quark peynirleri arasında %27 mango posası + %0,6 kakule tozu + %0,4 karanfil tozu kombinasyonunun genel kabul için en iyisi olduğu sonucuna varmıştır.

Ramteke vd. (2019) keçi sütünün tek başına ve inek sütü ile birlikte quark tipi peynir yapımında kullanılma olanaklarını araştırmışlardır. Quark peyniri üretimi için sırasıyla inek sütü ve keçi sütü oranlarını %100-00, %75-25, %50-50, %25-75 ve %0-100 belirlemişlerdir. Ürün, kabul edilebilirliğini öğrenmek için yarı eğitimli jüri heyetine sunulmuştur. %50 inek sütü - %50 keçi sütü içeren quark peyniri diğer deneysel uygulamalar arasında üstün olarak değerlendirilmiştir. Kimyasal bileşim açısından protein, nem ve asitlik keçi sütü seviyesi arttıkça artarken, yağ, karbonhidrat, toplam katı, kül ve pH keçi sütü seviyesi arttıkça azalmıştır.

Vishawanath (2017) yaptığı tez çalışmasında %4,5 yağ ile standardize edilmiş manda sütünden ürettiği quark peynirlerine %5, 10, 15, 20 oranlarında peynir altı suyu protein konsantresi (WPC) ilave etmiştir. Ürünleri duyuşal ve fizikokimyasal kalitesi açısından analiz etmiştir. Renk ve görünüm, yapı ve tekstür, sürülebilirlik ve genel kabul edilebilirlik açısından maksimum puanı %10 WPC içeren ürün alırken maksimum

lezzet puanını ise %5 WPC içeren quark peyniri almıştır. WPC ilave edilen ürünlerde yağ miktarı azalırken; toplam katı, protein, kül, laktoz miktarının arttığını tespit etmiştir. Soltanzadeh vd. (2019), gerçekleştirdikleri çalışmada *L. acidophilus* ve *L. casei* içeren probiyotik quark peynirinin kimyasal ve mikrobiyal özelliklerini 21 günlük depolama süresince incelemişlerdir. *L. casei* içeren quark peynirinin, kontrol quark peyniri ve *L. acidophilus* içeren quark peynirine göre önemli ölçüde daha düşük pH'a sahip olduğunu bildirmişlerdir. Depolama sonunda (21. gün) *L. acidophilus* içeren quark peyniri ve kontrol peynirine kıyasla *L. casei* içeren quark peynirinde çözünür nitrojen oranında önemli bir artış gözlemlemişlerdir. Lactobacilli sayım sonuçlarına göre, her iki probiyotik peynir örneğindeki canlı bakteri sayısının 1. günde 8,5-8,6 log cfu/g olduğunu tespit etmişlerdir. Depolamanın sonunda laktobasil sayısının önemli ölçüde azalmadığını ve her iki probiyotik numunede 8 log cfu/g'nin üzerinde kaldığını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada *Lactobacillus casei*, ballı quark peynirinin hazırlanmasında starter kültür olarak kullanılmıştır. Balın quark peynirindeki fizikokimyasal, reolojik, mikrobiyal ve duyuşal özelliklerini görmek için %5, %10, %15 ve %20'lik oranlarda farklı bal konsantrasyonları kullanılmıştır. Probiyotik bakteri sayısının, %15 bal içeren quark peyniri numunesinde en yüksek düzeyde bulunduğı belirtilmiştir (Yadav vd. 2019).

Szkolnicka vd. (2021) yaptıkları çalışmada quark peyniri üretiminde hammadde olarak yayıkaltı suyunu kullanmışlardır. İki endüstriyel tereyağı üretiminden, diğeri ikisi ise laboratuvar ölçeğinde tereyağı üretiminden olmak üzere dört çeşit yayıkaltı suyunu hammadde olarak kullanmışlardır. Laboratuvar ölçeğinde tereyağ üretiminden geriye kalan yayıkaltı suyu; üretimde kullanılan starter kültürün türüne göre farklılık göstermiştir. Elde edilen quark peynirlerinin tamamı depolama süresi boyunca çok yüksek duyuşal kaliteye sahip olmuştur. Bu çalışma ile quark peyniri üretiminde yayıkaltı suyunun süt yerine başarılı bir şekilde kullanılabileceğı gösterilmiştir.

Ozturkoglu-Budak vd. (2020), quark peyniri üretiminde hammadde olarak kefir ve yayık altı suyunu kullanmışlardır. Pıhtı oluşumu için örnekler ayrı olarak 35°C ve 100°C'de bekletilmiştir. Kefir ve yayıkaltı suyundan üretilen quarkın peynir özelliklerini doğrudan etkileyen tercih edilen özelliklere sahip olduğunu belirlemişlerdir. Alternatif

olarak üretilen kefir ve yayıkaltı suyundan üretilen ürünlerin incelenen özellikler açısından yağsız süttten üretilen quark peynirine göre avantajlı olduğunu göstermişlerdir. Her iki ham madde türü de numunelerin yalnızca aromasını ve lezzetini değil aynı zamanda dokusunu da geliştirmiştir. Her özelliğin hem uygulanan sıcaklık hem de hammadde türü ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca kefir ve yayıkaltı suyundan üretilen ürünler daha zengin bir peptit profili göstermiştir. Genel olarak 100 °C'de üretilen numuneler; doku, tat ve lezzet açısından 35 °C'de üretilen numunelere göre tercih edilmiştir. Sonuç olarak duysal, teknolojik ve fonksiyonel ürün özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla kültürlü süt yerine kefir ve yayıkaltı suyundan quark peyniri üretilebileceğini belirtmişlerdir (Ozturkoglu-Budak vd. 2020).

Skryplonek vd. (2019) 6 farklı yayıkaltı suyundan quark peyniri üretmişlerdir. Herbir yayıkaltı suyunun özellikleri çeşitli bulunmuş ve bu durum peynir özelliklerinin çeşitliliğine karşılık gelmiştir. Peynirlerdeki üretim verimi %17,2–22,7, nem içeriği %68,1–75,8 ve pH 4,09–4,43 arasında değişiklik göstermiştir. Hammadde olarak kullanılan yayıkaltı suyu türünün; peynirin sertliği, iç yapışkanlığı ve dış yapışkanlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Tüm ürünlerin yüksek duysal kaliteye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Milanović vd. (2004) iki farklı oranlarda süt yağı (%2,5 ve %4,2) içeren süttten probiyotik quark peyniri üretmişlerdir. Probiyotik başlangıç kültürü ABT-1 (LA-5, BB-12, *S. thermophilus*), ABT-2 (LA-5, BB-12, *S. thermophilus*) ve geleneksel kültür ilave ederek quark peynirlerini üretmişlerdir. Probiyotik kültür ABT-1 ve geleneksel kültürün kombinasyonu kullanılarak üretilen quark numunelerinin fiziko-kimyasal ve duysal özelliklerini, kontrol numunesine (geleneksel kültürle üretilmiş) ve probiyotik kültür ABT-2 ile birlikte geleneksel starter kültürlerin kombinasyonu ile üretilen quark numunelerine kıyasla önemli ölçüde daha iyi bulmuşlardır. Genel olarak, quark teknolojisinin probiyotikler kullanılarak geliştirilmesinin, besleyici olarak yüksek değerli, enerjik olarak dengelenmiş fonksiyonel gıda çeşitlerinin genişletilmesi ve nüfusun beslenmesinde özel bir öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Hitesh Baburao (2008) yaptığı tez çalışmasında quark peynirini; prebiyotikler, diyet

lifleri ve fitosteroller gibi fonksiyonel bileşenleri taşımak için ideal bir araç olarak kabul edilebileceğini bildirmiştir. Ürettiği quark peynirlerinin duyuşal nitelikler temelinde en iyi kalitede lifle zenginleştirilmiş quark peynirlerinin pıhtı ağırlığına göre %10 inülin, %1,10 yulaf lifi ve % 0,95 soya lifi kullanılarak hazırlanabileceğini belirtmiştir.

Kadiya (2009), ise gerçekleştirdiği tez çalışmasında ürettiği quark peynirinde probiyotik mikroorganizma olarak *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus casei*'yi kullanmıştır. Pıhtı oluştuktan sonra pıhtı karıştırılıp 60 °C' de 10 dk ısı uygulamasına tabi tutulmuş daha sonra oda sıcaklığına soğutmuş peynir altı suyu ayrışmasını gerçekleştirmiştir. Kùltürlerle ilgili olarak dört farklı şekilde üretim gerçekleştirmiştir. (M1) Kontrol kùltürü quark peyniri, (M2) geleneksel starter kùltürlere ilave edilen probiyotik mikroorganizmalar ile üretilen quark peyniri, (M3) peynir altı suyu çıktıktan sonra karıştırma aşamasında ilave edilen probiyotik hücre bio kùtle, (M4) peynir altı suyu çıktıktan sonra karıştırma aşamasında kapsüle edilmiş probiyotik mikroorganizma eklenmesi şeklinde olduğunu belirtmiştir. Prebiyotik kullandığı numuleride peynir altı suyu çıktıktan sonra karışma aşamasında ilave etmiştir. Elde edilen sonuçların, istenen kalite özelliklerine ve terapötik doza sahip probiyotik quark peynirinin M3 ve M4 yöntemleri kullanılarak yapılabilceğini ortaya koymuştur. Ayrıca M2 yönteminin quark peynirinin kalite özellikleri üzerinde olumsuz etkisi olduğu sonucuna varıldığını bildirmiştir. Probiyotik bakterilerin peynirdeki hayatta kalması ve performansının tatmin edici olduğunu, fakat kapasitesinin suştan suşa farklılık gösterdiğini de bildirmiştir. Quark peyniri üretilirken probiyotik mikroorganizmaları olumsuz yönde etkileyen bir durum probiyotikler ile üretilen quark peynirine verimi artırmak için peynir altı suyu çıkmadan önce yüksek sıcaklık uygulanmasıdır (Kadiya, 2009).

Korkmaz (2011) yaptığı tez çalışmasında 3 farklı süt işletmesinde, toplam 6 parti quark peyniri üretimi gerçekleştirmiş, quark peynirlerine kekik, biberiye, nane, portakal ve vanilya yağları ilave etmiştir. Quark peynirlerinin depolama boyunca (1., 7., 14. ve 21.) mikrobiyolojik ve duyuşal analizleri ile kalite özelliklerini araştırmıştır. Duyuşal analiz sonuçlarına göre vanilya ve nane yağı ilave edilen örneklerin sevilerek tüketilebilecek ürünler olduğunu belirtmiştir.

Šalomskienė ve Mačionienė (2009) yaptıkları çalışmada; yoğurt, quark ve yarı sert peynirlerin mayalar tarafından kontamine edilmesinin ürünlerin duyusal özellikleri üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Deneysel yoğurt, quark veya peynirin üretimi için pastörize süte, ürünlerdeki 10^5 ila 10^7 cfu/g aralığındaki maya sayısına ulaşmak için gereken miktarda maya kültürü veya bunların karışımlarını ekleyerek kontamine etmişlerdir. Laktozu fermente eden mayalardan *Candida kefir* ve *Kluyveromyces marxianus* var. *Marxianus*'ın, yoğurdun duyusal özellikleri üzerinde *Saccharomyces cerevisiae* ve *Debaryomyces hansenii* gibi laktozu fermente edemeyen mayalara göre daha yüksek bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ancak laktozu fermente eden ve etmeyen mayalarla kontamine olan ürünlerin kontrol örneğine göre toplam duyusal değerlendirmelerini daha düşük bulmuşlardır. *Debaryomyces hansenii* ve *Trichosporon cutaneum* türlerinin mayaları tarafından kontamine edilmiş quark peynirini (maya sayısı $4,2 \pm 10^7$ cfu/g son ürün), kontrol quarkından 4,7 puan daha düşük (tat için 2,4 puan daha düşük) olarak değerlendirmişlerdir. Bu türlerin mayalarının doku ve görünüm üzerinde daha az etkisi olduğunu belirtmişlerdir. *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis*, *Kluyveromyces marxianus* var. *Marxianus* ve *Candida kefir* gibi laktozu fermente eden türlerin mayalarının yarı sert peynirlerde tat ve lezzet bozukluklarına neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu mayalar tarafından kontamine edilen deneysel peynirlerin tat ve lezzet değerlendirmesini kontrol peynirlerine göre daha düşük bulmuşlardır.

Gamal El-Deen vd. (2010) quark peynirine farklı oranlarda (%10, 20, 30, 40, 50) kurutulmuş patates tozunu ilave etmişlerdir. Bu tür bir ikamenin elde edilen numunelerin organoleptik özellikleri, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. %10, 20 ve 30 oranlarında ilave edilen kurutulmuş patates tozu içeren quark peynirlerinin %40 ve 50 oranlarında ilave edilen kurutulmuş patates tozu içeren quark peynirlerine göre daha yüksek puan aldığı ve %40 ve üzeri kurutulmuş patates tozunun üretilen peynirlerin kalitesinde düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca peynir karışımındaki kurutulmuş patates tozu miktarının artırılmasıyla üretim maliyetinin önemli ölçüde azaldığını da belirtmişlerdir. Genel olarak kurutulmuş patates tozunun, daha düşük maliyetle kaliteli işlenmiş peynir üretiminde başarıyla kullanılabilir olduğunu göstermişlerdir.

Quark peynirine eklenen bileşenlere bağlı olarak petit-suisse peyniri gibi çeşitli farklı aromalı peynirlerde üretilmektedir (Morgado ve Brandão 1998). Brezilya'da petitsuisse peyniri, çocuk tüketicileri hedef almak üzere tasarlanmış, hoş karşılanan bir tatlı olarak tüketilmektedir (Veiga vd. 2000). Cardarelli (2007) yaptığı bir çalışmada; prebiyotikler (inülin, oligofruktoz ve bal) ve probiyotiklerin (*Lactobacillus acidophilus* La-5 ve *B. lactis* BL04) kombinasyonu ile yapılan sinbiyotik petit-suisse peynirinin tüketicilerin duyuusal kabulü, probiyotik canlı sayısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Potansiyel olarak sinbiyotik petit-suisse peynirlerinin probiyotik ve prebiyotik bileşenler için uygun araçlar olduğunu ve *Bifidobacteria* ve *Lactobacilli*'nin artan büyüme oranları gözlemlendiğinden daha sağlık dostu olduğunu bulmuştur.

Quark peyniri Polonya'da "tvarog" olarak adlandırılmaktadır (Król vd. 2020). Polonya ve Rusya, tvarog olarak adlandırılan olgunlaşmamış peynirin en büyük üreticileri arasında yer almaktadır. Tvarog'un yüksek popülaritesi; çok nesilli gelenekten, köklü beslenme alışkanlıklarından ve geniş bir ürün yelpazesinde ve nispeten düşük bir fiyata yüksek bulunabilirliğinden kaynaklanmaktadır (Schultz-Collins ve Senge 2004). Król vd. (2020) tvarog üretiminde hammadde olarak Holstein-Friesian ve Simental ineklerden elde edilen sütleri kullanmışlardır. Ayrıca bu inekleri ilkbahar ve yaz aylarındaki beslenmesi ile sonbahar ve kış aylarındaki diyetinin elde ettikleri sütlerdeki ve bu sütlerden ürettikleri tvarogdaki farklılıklarını araştırmışlardır. Çiğ sütün kalitesini ve kullanılan starter kültür türünü dikkate alarak yağda çözünen vitaminlerin (A, D₃ ve E) içeriğinin esas olarak çiğ sütün kalitesine bağlı olduğunu bulmuşlardır. İlkbahar/yaz mevsiminde geleneksel sistemde tutulan Simental ineklerinden elde edilen sütte ve bundan üretilen tvarogda daha yüksek oranda yağda çözünen vitaminleri tespit etmişlerdir. Çiğ süttten peynire kadar vitamin tutulma oranlarının %90'ın üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Ancak başlatıcı kültürlerin deneysel peynirdeki vitamin konsantrasyonlarını önemli ölçüde etkilemediğini bulmuşlardır. Elde edilen yüksek tutma oranları (%90'ın üzerinde) aynı zamanda tvarog'un sağlığı teşvik eden yüksek değerini de göstermiştir. Buna karşılık, peynirin mineral bileşiminin kullanılan sütün kalitesiyle bağlantılı olmadığını fark etmişlerdir. Süttten tvarog'a kadar bu minerallerin çok düşük tutulma oranlarının (%20'nin altında) gösterildiği gibi, peynir altı suyuyla daha fazla Ca ve Mg kaybedildiği rapor edilmiştir. Sonuç olarak Simental ineklerinin

mera döneminde elde edilen sütünden üretilen peynirlerin ayırt edici bir ürün olduğu sonucuna varmışlardır. Özellikle hayvancılığın çoğunlukla yerel ırklara dayandığı küçük ölçekli geleneksel çiftliklerde, Simmental ineklerinin sütüne dayalı tvarog üretiminin teşvik edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Siemianowski vd. (2015) analiz ettikleri yağsız asit tvorogta nispeten yüksek miktarlarda P, Ca ve Zn mineralini tespit etmişlerdir. Hesaplanan Beslenme Kalite İndeksi değerleri ile orta derecede aktif yetişkinlerin diyetinde yağsız asit tvorog'un iyi bir P, Ca ve Zn kaynağı, daha az bollukta Cu kaynağı ve fakir bir Mg, K, Na ve Fe kaynağı olabileceğini saptamışlardır.

Modernleşmeyle birlikte geleneksel gıda tüketimi terk edilmiş, yerli gıda starterleri endüstriyel ürünlerle ikame edilmiştir (Masoumikia ve Ganbarov 2015). Bundan dolayı Masoumikia ve Ganbarov (2015) gıda endüstrisinde ve tıpta starter kültürlerin yanı sıra probiyotik olarak da kullanılabilen geleneksel fermente gıdalardan probiyotik bakterilerin antibiyotiğe dirençli patojenlere karşı izole edilmesini ve değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Bu amaçla, Azerbaycan Cumhuriyeti'nde geleneksel süt ürünlerine sahip, çeşitli potansiyel probiyotikler üreten, bozulmamış bir köy tanımlamışlardır. Yaptıkları bu çalışmada, Azerbaycan'ın Dashkasan, İsmaili ve Khachmaz bölgelerinden geleneksel bir süt ürünü olan tvorogdan, probiyotik potansiyeli olan *Lactobacilli*'nin izolasyonu için karakterize etmişlerdir. Bakteriler asit, safra ve insan patojenik bakterisinin antagonistik etkisine karşı direnç açısından test edilmiştir. İzolatlar, veri bankasında yapılan bir incelede 16s rDNA dizilimi ile tanımlanmıştır. *L. plantarium*, *L. rhamnosus* ve *L. casei* ile daha yüksek homolojiye sahip, probiyotik potansiyeli yüksek ve antibakteriyel etkiye sahip üç tür izole edilmiştir. Azerbaycan'da ev yapımı tvorog pıhtı peyniri, endüstriyel uygulamalara sahip çeşitli probiyotiklerin yanı sıra, özellikle antibiyotiğe dirençli patojenlere karşı gelecekteki tıbbi uygulamalar için bir biyobankada muhafaza edilmektedir.

Yuhara vd. (2015) yaptıkları çalışmada ekzopolisakkarit (EPS) üreticisi olan probiyotik laktik asit bakterilerinin canlılığı yüksek, sinbiyotik ve fonksiyonel bir ürün formülasyonunu amaçlamışlardır. Peynir altı suyu ve yeniden yapılandırılmış yağsız süt

tozu fermentasyonu için 2 farklı probiyotik ve 2 farklı prebiyotik kullanılarak quark peynirlerini üretmişlerdir. Quark peyniri üretiminde 1. formülasyonda prebiyotik olarak akasya sakızı ve probiyotik bakteri olarak *Lactobacillus casei* LC1 ve 2. formülasyonda prebiyotik olarak inülin ve probiyotik bakteri olarak *L. acidophilus* LA5 kullanmışlardır. Birinci formülasyon ile fermente edilen üründe 103,5 mg/100g ve 2. Formülasyon ile fermente edilen üründe 109,2 mg/100g EPS (ekzopolisakkarit) tespit etmişlerdir. 21 günlük depolama sonrasında birinci formülasyonda pH 3,98 ve %32 toplam katı madde ve $2,5 \times 10^9$ cfu/g probiyotik bakteri sayısı belirlenirken; 2. formülasyonda pH 4,16 ve kuru madde %31,5 ve $6,0 \times 10^8$ cfu/g probiyotik bakteri sayısı tespit etmişlerdir. Fonksiyonel quark peynirinin yüksek sayıda probiyotik bakteri ve EPS oluşumu gösterdiği, bunların da fonksiyonel gıdalar olarak hareket etmesi ve gastrointestinal sistemde hayatta kalma açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Mucchetti vd. (2000) taze quark tipi peynir üretimi için sütün nanofiltrasyon (NF) ile ön konsantre edilmesini araştırmışlardır. NF sütün ön konsantrasyonunun, acı tat algısı olmaksızın, tatlı tat ve yüksek Ca içeriği ile karakterize edilen taze quark tipi peynir yapımında uygun bir teknik olabileceğini tespit etmişlerdir. Çeşitli iyonlar, elektrik yüklerinin ve boyutlarının bir fonksiyonu olarak NF koşullarından farklı şekilde etkilenir. Sütün NF ön konsantrasyonunun derecesi, peynirin laktoz içeriğini doğrudan etkilediğini ve ilave laktoz hidrolizinin, peynirin tatlılığını daha da artırabileceğini bildirmişlerdir. NF quarkın, meyve preparasyonunda mevcut şeker içeriğinin düşürülmesiyle elde edilen meyve ilaveli taze peynir üretimi için ilgi çekici olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu işlemin atık su arıtımını da kolaylaştıracağını ifade etmişlerdir.

Shah ve Jelen (1991) süttten kesilen sıçanlara, yoğurt; yoğurt kültürü ve yayık ayranı kültüründen hazırlanan quark peyniri ve quark peyniri üretiminden elde edilen iki tip peynir altı suyu içeren diyetler vermişler ve sıçanlarda laktoz intoleransını gözlemlemişlerdir. İshalin olmaması yoğurt ve yayık ayranı kültüründen hazırlanan yoğurt ve quark peynirinin sıçanlar tarafından iyi tolere edildiğini göstermiştir. Ancak quark peyniri ile aynı seviyelerde canlı organizma ve laktoz içeren peynir altı suyu proteini ile beslenen sıçanlarda şiddetli ishal semptomları ve zayıf laktoz emilimi

gözlemlemişlerdir. Canlı organizmaların mevcudiyeti ve eksojen laktaz aktivitesi ve özellikle yavaş mide boşalmasının, peynir altı suyu proteinine göre quark peyniri ve yoğurtta laktozun daha verimli hidrolizine ve sindirilmesine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Sheth vd. (1988) quark peynirini, laktoz hidrolizi yapılmış ve yapılmamış ve pastörize süttten ve önceden 15 dakika boyunca 95°C'ye ısıtılarak homojenleştirilmiş süttten üretilmişlerdir. Isıtılmamış sütle karşılaştırıldığında; hidrolize edilmemiş ve hidrolize edilmiş yüksek derecede ısıtılmış süttten üretilen peynirlerde verim artışı görmüşlerdir. Yüksek sıcaklıkta ısıtılan süttten üretilen quarkdaki peynir altı suyu proteinlerinin geri kazanımını, hidrolize olmayan sütte %40,5, hidrolize sütte ise %42,7 bulmuşlardır. Laktoz hidrolizinin verim üzerine herhangi bir etkisini gözlemlememişlerdir. Duyusal değerlendirme sonuçları, ısıtmanın tanecikliliğe ve hidrolize yol açtığını göstermiştir. İncelenen quarkların hiçbiri arasında protein sindirilebilirliği açısından herhangi bir farklılık bulunmamış; ancak protein etkinlik oranı, biyolojik değer ve net protein kullanım değerleri, laktoz hidrolizi artı yüksek ısıtmanın süttün besin değerini olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir.

Montemurro vd. (2019) yaptıkları çalışmada LAB metabolizması sayesinde fermentasyonun; peptitlerin ve serbest amino asitlerin, fenolik bileşiklerin ve çözünür liflerin salınması yoluyla filizlenmiş unların besinsel ve fonksiyonel özelliklerini daha da arttırdığını ve bazı tam tahıl beslenme karşıtı faktörlerin yoğun bir şekilde azalmasına yol açtığını göstermişlerdir. Beş fermente filizlenmiş unla zenginleştirilmiş ekmekleri, geleneksel buğday unu ekmeğiyle karşılaştırdıklarında genel olarak yüksek protein sindirilebilirliği ve düşük nişasta bulunabilirliği ile karakterize etmişlerdir.

Obaroakpo vd. (2020) yaptıkları çalışmada çimlendirilmiş ve çimlendirilmemiş kinoa tohumları ile yoğurt üretmişlerdir. Yaptıkları çalışmada filizlenmiş kinoa yoğurdundaki dipeptidil peptidaz-IV inhibitör polifenol ve polisakkarit ekstrakt konjugatlarının, Tip 2 şeker hastalığı tedavisi için potansiyel GLP-1 (glukagon benzeri peptid-1) salgılatıcılar olarak etkinliğini göstermişlerdir. GLP-1 salgılatıcılar olarak konjugatların potansiyel antidiyabetik aktivitesinin, polifenoller ve polisakkaritler arasında meydana gelen

hidrofobik etkileşimlerin ve hidrojen bağlarının varlığından etkilendiğini varsaymışlardır. Bu aynı zamanda çimlenme süreci yoluyla biyoaktif optimizasyonlarına da atfedilebilir. Son olarak yaptıkları bu çalışmada, filizlenmiş kinoa yoğurdunun diyetle dahil edilmesi yoluyla bağırsak L hücrelerinde GLP-1 salgılanması yoluyla tip 2 şeker hastalığının olası bir tedavisini sağlamışlar ve bunun da insülin salınımını etkileyebileceğini bulmuşlardır.

Sonia vd. (2009) yaptıkları çalışmada benzersiz besinsel avantaja sahip yeni bir arpa bazlı fermente gıda karışımı geliştirmişlerdir. Gıda karışımı; çığ veya filizlenmiş arpa ununun peynir altı suyu ve domates posası ile 2:1:1 oranında kullanılması ve ardından probiyotik bir organizma (*L. acidophilus*) ile 37°C'de 12 saat fermentasyon yoluyla geliştirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, yeni filizlenmiş arpa bazlı gıda karışımının *L. acidophilus* ile fermentasyonunun, antibesleyici bileşenlerde bir azalmaya ve protein ve nişastanın in vitro sindirilebilirliğinde ve minerallerin in vivo kullanılabilirliğinde önemli bir artışa yol açtığını göstermiştir.

Chen vd. (2020) yaptıkları çalışmada *Saccharomyces cerevisiae* ve *Lactobacillus plantarum* ile fermentasyonun antioksidan ve hipolipidemik aktivitelerin yanı sıra mineralli suda yetiştirilen yaygın karabuğday filizindeki fonksiyonel kompozisyon üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. *S. cerevisiae* ile fermente edilmiş karabuğday filizinin *L. plantarum* ile fermente edilmiş karabuğday filizinden sırasıyla %113 ve %110 daha yüksek DPPH ve ·OH temizleme aktiviteleri sergilediğini tespit etmişlerdir. Hiperlipidemik farelerde, gıdaya *S. cerevisiae* ile fermente edilmiş karabuğday filizi eklendiğinde kan lipid parametreleri doza bağlı olarak iyileşmiştir. Fermente karabuğday filizi aynı zamanda karaciğerdeki antioksidan düzeylerini de önemli ölçüde iyileştirmiştir.

Ilić vd. (2016) yaptıkları bir çalışmada; yaygın kullanılan ambalaj malzemeleri olan polipropilen (PP) ve polistirenin (PS) probiyotik quark peynirinin ambalajlanmasında uygulanmasını araştırmışlardır. Uygulanan iki ambalaj malzemesi boyunca gazların gözlemlenen geçirgenliği önemli ölçüde farklı bulunmuştur. Oksijen geçirgenliği sırasıyla 31,4 mL/m²/24 saat/1 bar ve 232,3 mL/m²/24 saat/1 bar olan polipropilen ve

polistirenin, tanımlanan depolama süresinde probiyotik quark peynirin paketlenmesi için uygun malzemeler olduğu görülmüştür. Her iki ambalaj malzemesi de quark peynirinin depolanması sırasında yüksek düzeyde laktik asit bakterilerinin canlılığını sağlamıştır. Depolama süresi boyunca geleneksel quarg taze peynirinde probiyotik peynire kıyasla önemli miktarda mikroorganizma tespit edilmiştir. Ayrıca depolama sırasında geleneksel quarg peynirinde probiyotik quark peynirine göre iki kat daha fazla C vitamini içeriği bulunmuştur. Askorbik asit içeriği her iki pakette de azalmış, ancak depolama sırasında probiyotikli taze peynirde daha hızlı bir oranda azalma görülmüştür.



3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

Afyonkarahisar için önem arz eden “Afyon Kaymağı” üniversitemizce üretilip geriye kalan kaymakaltı manda sütü standardize edilerek (yağ oranı %3,1) satışa sunulmaktadır. Quark peyniri üretiminde kullandığımız kaymakaltı manda sütü Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Süt ve Süt Ürünleri ünitesinden temin edilmiştir. Çalışmada quark peynirlerinin üretiminde pastörize inek sütü (Dost Süt / BİM A.Ş.) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan sütlerin etiket bilgileri 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmada kullandığımız sütlerin etiket bilgileri.

	İnek Sütü (100 mL için)	Manda Sütü (100 mL için)
Enerji(kj/kcal)	218/52	229/55
Yağ	3,1	3,1
Karbonhidrat	3,2	3,5
Protein	2,9	3,2

Peynirlerin üretiminde kullanılan starter kültürler (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* karışımları, DEM 3) NFC Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş’den (Gaziemir/İzmir) tedarik edilmiştir. Firmanın kullanılan starter kültürlerle ilgili verdiği bilgiler Çizelge 3.2’de bulunmaktadır.

Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan starter kültürlerle ait özellikler.

Starter Kültürlerin Özellikleri		
Ağır metal analizleri	Ağır metal	Miktar (ppm)
	Kurşun (Pb)	< 1
	Cıva (Hg)	< 0.03
	Kadmiyum (Cd)	< 0.1
Deney	Sonuç	Methot (Referans)
<i>Coagulase positive staphylococci</i>	< 10 cfu/g	M11 (ISO 6888-1-2)
<i>Bacillus cereus</i>	< 100 cfu/g	M10 (ISO 7932)
<i>Enterobacteriaceae</i>	< 10 cfu/g	M02 (ISO 21528-1-2-3)

Çizelge 3.2 (Devam) Çalışmada kullanılan starter kültürlerle ait özellikler.

Starter Kültürlerin Özellikleri		
Deney	Sonuç	Method (Referans)
<i>Escherichia coli</i>	< 1 cfu/g	M27 (ISO 11866-1-2/IDF 170)
<i>Listeria monocytogenes</i>	25 g'da tespit edilmedi	M13 (ISO 11290-1-2)
Maya ve küf	< 10 cfu/g	M03 (ISO 6611/IDF 94)
<i>Salmonella</i> spp.	25 g'da tespit edilmedi	M12 (ISO 6785/IDF 93)
Renklendiriciler	Bu ürünler, Yönetmelik (EC) 1333/2008 uyarınca ilave renklendiriciler içermez.	
GDO durumu	CLS organizmaları, Avrupa Direktifi 2001/18/EC uyarınca genetiği değiştirilmemiştir.	
Allerjenler	Kullanılan hammaddeler aşağıdaki bileşenleri ve bunların ürünlerini içermez: gluten içeren tahıllar, kabuklular, yumurtalar, balıklar yer fıstığı soya fasulyesi fındıklar kereviz hardal susam kükürt dioksit ve sülfid, acı bakla ve yumuşakçalar. Bu ürün süt içerir. Alerjenlerin listesi (EC) 1169/2011 Yönetmeliğine uygundur.	
BSE/TSE durumu	Bu ürün, EMA 410/01rev 3 Yönetmeliği uyarınca sığır süngerimsi ensefalopati (BSE) veya bulaşıcı süngerimsi ensefalopati (TSE'ler) bulaşmalarına ilişkin olarak güvenli kabul edilmektedir.	
Paketleme bilgileri	Dondurularak kurutulmuş kültür, üç katmandan (iç doğru sırayla) oluşan su geçirmez ve hava geçirmez torbalar içinde paketlenir: polyester, alüminyum ve polietilen. Kullanılan ambalaj malzemesi gıdaya uygundur.	
Sertifikalar		
Helal Sertifika	CLS kültürleri genellikle Helal onaylıdır.	
Genel Sertifikalar	CLS S.r.l. 2014 yılından bu yana ISO 22000:2005 ve FSSC 22000 sertifikalıdır.	

Çalışmamızda kullandığımız probiyotik mikroorganizmalar ise (*Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis*) Maysa Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den (Tuzla/İstanbul) temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan Şirden peynir mayası ise (maya kuvveti: 1/10 000 MCU/ml) Mayasan A.Ş.'den (İstanbul) satın alınmıştır.

Ayrıca çalışmada kullanıldığımız organik karabuğday filizi unuda Doğaçlama Gıda'dan sağlanmıştır. Çalışmada kullandığımız organik karabuğday filizi unları sterilize edilerek quark peynirlerine ilave edilmiştir.

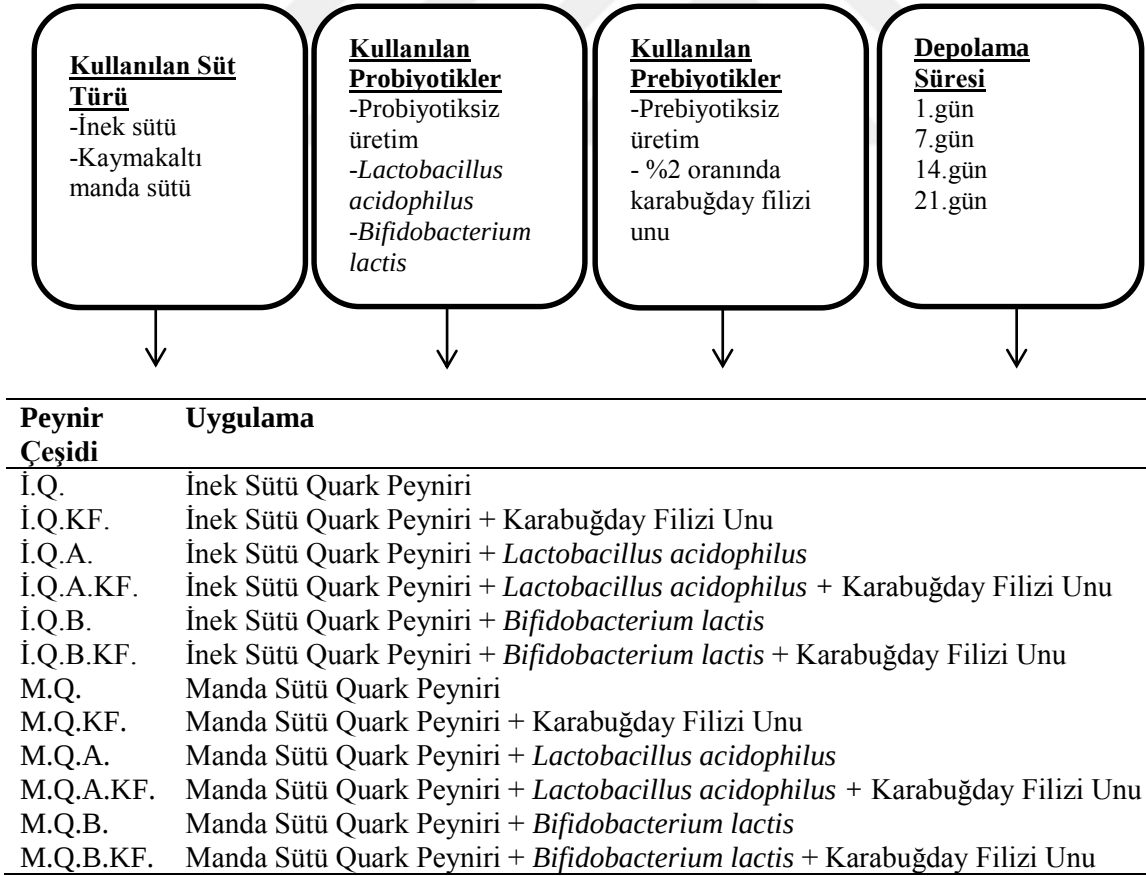
Çalışmada quark peynirlerine ilave edilmek üzere krema (Birşah / A 101 Yeni Mağazacılık A.Ş.) kullanılmıştır. Kullanılan krema etiket bilgilerine göre % 35 yağ, % 2,9 şeker, % 1,8 protein ve % 0,1 tuz içermektedir.

Çalışmada kullanacağımız PET ambalaj materyalleri plastik ürünler satan bir yerden tedarik edilmiş ayrıca PET ambalajların üst kısımlarına yapıştırılan Ageless® marka oksijen tutucular da Süd-Chemie Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den (Balıkesir) temin edilmiştir.

3.2 Metot

Quark peynirlerinin üretim şekli Çizelge 3.3 'de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Quark peynirlerinin üretim şekilleri.



Çalışmada iki farklı süt türü (kaymakaltı manda ve inek), iki farklı probiyotik türü

(*Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis*) ve probiyotiksiz olmak üzere 3 farklı üretim, prebiyotiksiz ve prebiyotikli olmak üzere de 2 farklı üretim bulunmakta olup ayrıca 4 farklı depolama süresi uygulanmıştır.

Quark peynirlerinin üretim işlemleri Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiş ve burada buzdolabı koşullarında (+4 °C) analizlerin yapılacağı süre boyunca muhafaza edilmiştir.

3.2.1 Quark Peynirlerinin Üretilmesi

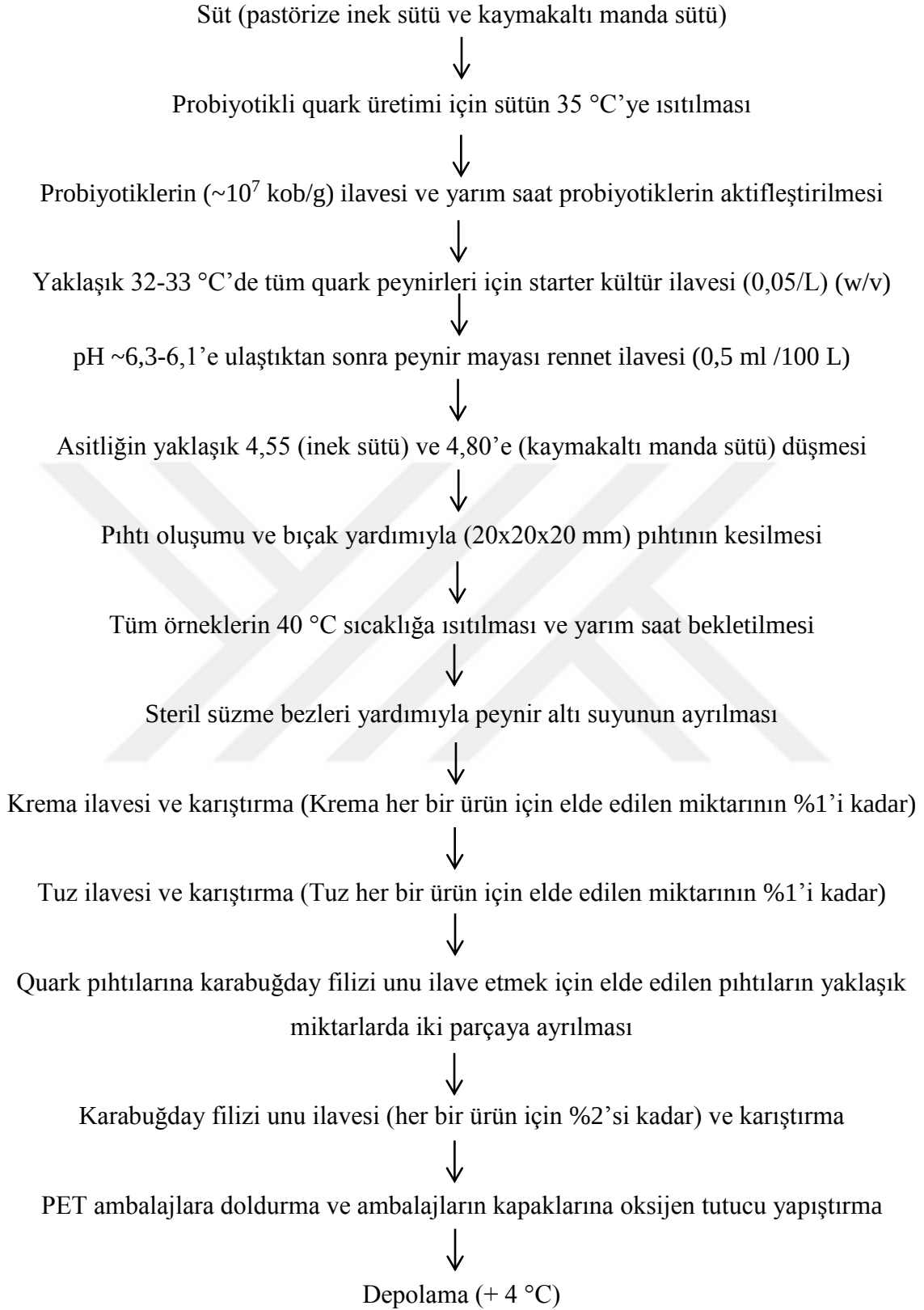
Quark peyniri üretiminde Miloradovic vd. (2018)'in bildirdiği metot modifiye edilmiştir. Çalışmada kullanılan sütler Afyon Kocatepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarına getirilmiştir. İnek ve kaymakaltı manda sütleri probiyotikli ve probiyotiksiz üretim için ayrılmıştır. Kontrol grubu için 32-33 °C'de 0,05/L oranında (w/v) starter kültür karışımı (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) katılıp inoküle edilmiştir. Probiyotikli quark peynirlerinin üretiminde probiyotik bakteri gelişimini kolaylaştırmak ve ortamdaki rekabeti azaltmak amacıyla probiyotik bakteriler starter kültürlerden yarım saat önce ilave edilmiştir. Probiyotik mikroorganizmalar (*Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis*) en az 10^7 kob/g olacak miktarda hesaplanıp ilave edilmiş ve 35 °C'de yarım saat inkübasyona bırakılmıştır. Sıcaklığı yaklaşık 32-33 °C'ye düşen sütlere peynir üretimi için 0,05/L oranında (w/v) starter kültür karışımı katılıp inoküle edilmiştir.

Kültür ilavesinden kısa bir süre sonra pH ~6,3-6,1'e ulaştıktan sonra 0,5 mL/100 L peynir mayası (1:10000 kuvvetinde) eklenmiştir. İnek sütünden üretilen quark peyniri üretimi için yaklaşık pH 4,55'e, kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri için pH 4,80'e düşene kadar fermentasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde yapılmasının sebebi inek sütü (pH~ 4,6) ve manda sütünün (pH~ 5,72) jelleşme pH'larının farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Roy vd. 2020). İnek sütüne göre manda sütünün jelleşme pH derecesi çok yüksektir. Ancak şartların birbirine yakın

olması için pH değerleri birbirine yakın seçilmiştir. Üretim aşamasındaki diğer bütün şartlar aynı şekilde yapılmıştır.

Fermantasyon işleminden sonra pıhtı bıçak yardımıyla (20x20x20 mm) küpler şeklinde kesilmiştir. Çalışmamızda kullanacağımız probiyotik bakterilerin gelişimini hızlandırmak ve canlılığını en yüksek seviyede tutabilmek için gerekli sıcaklığın 37-40 °C’de olması tavsiye edilmektedir. Bundan dolayı pıhtı oluştuktan sonra tüm peynir grupları yaklaşık 40 °C’ye kadar ısıtılmış sonrasında ağzı kapalı bir şekilde yarım saat bekletilmiştir. Bu işlemin ardından pıhtı pamuk tülbente alınarak peynir suyunun ayrılması sağlanmıştır. Süzme bezleri açılarak quark peynirinin konsistensinin iyileştirilmesi için pıhtı homojen bir hamur kıvamına gelene kadar karıştırılmıştır.

Peynir verimlerinin hesaplanması için elde edilen pıhtılar tartılmıştır. Tartımdan elde edilen her bir quark pıhtısının miktarına göre %1 oranında krema ve %1 oranında tuz ilave edilerek pıhtıların homojen olması için karıştırma işlemi uygulanmıştır. Elde edilen bu homojen pıhtılardan her biri yaklaşık aynı miktarlarda olmak üzere iki kısma bölünmüştür. Bölünen bu quark pıhtılarının miktarlarının %2’si oranında sterilize edilmiş organik karabuğday filizi unu katılmış ve karışım homojen olana kadar karıştırılmıştır. Üretilen quark peynirleri polietilen tereftalat (PET) ambalajlara doldurulup her bir PET ambalajın kapaklarına oksijen tutucu yapıştırılarak kapakları kapatılmıştır. Deneme desenindeki tüm quark peynirleri ambalajlara doldurulurken oksijen tutucu ile ürünün temas etmemesi için gerekli düzeyde boşluk bırakılmıştır. Bırakılan boşluğun yaklaşık hacminin 5’e bölünmesi (havanın %21 O₂ olduğundan 5’e bölünmekte) ile bir adet O₂ tutucunun (50 cc) yeterli geleceği görülmüştür. O₂ tutucuların yapılan çalışmalarda kontrol örneğine göre ürünün raf ömrü üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada O₂ tutucuların etkisi araştırılmamış sadece süt ürünleri sektöründe farkındalık oluşturmak için bütün ürünlere O₂ tutucu eklenmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirleri kış döneminde üretilmiş, kaymakaltı manda sütünden üretilen quark penirleri ise bahar döneminde üretilmiştir. Ambalajlanan ürünler +4 °C’de depolanmıştır. Quark peynirlerinin akış şeması Şekil 3.1’de verilmiştir. Deneysel ürünler 1., 7., 14. ve 21. günlerde fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizlere tabi tutulmuştur.



Şekil 3.1 Quark peyniri üretiminde işlem basamakları.

Üretilen quark peynirleri Resim 3.1 ve Resim 3.2’de gösterilmiştir.



Resim 3.1 İnek sütünden üretilen quark peynirleri.



Resim 3.2 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri.

3.2.2 İnek ve Kaymakaltı Manda Sütüne Uygulanan Analizler

3.2.2.1 Renk Analizi

Çalışmada kullanılan sütlerin renk analizleri, Afyon Kocatepe Üniversitesinde bulunan Konika Minolta Chroma meter CR-400 model renk tayin cihazı ile hunter renk sistemi kullanılarak analiz edilmiş, bu analizlerde L^* , a^* , b^* değerlerinin ölçümü yapılmıştır (Metzger vd. 2000, Voss 1992).

3.2.2.2 pH Analizi

Sütlerin pH degerleri Hanna HI 2215 model pH metre ile ölçülmüştür.

3.2.2.3 Titrasyon Asitliği Analizi

Süt örneklerinden 25 ml alınarak erlenmayer içerisine aktarılmış ve üzerine indikatör olarak %2'lik fenol ftaleynden 1 ml ilave edilmiştir. İçerisinde N/4 NaOH bulunan SH büreti yardımı ile sabit değişmez pembe renk meydana gelinceye kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonunda bürette okunan ml cinsinden değer SH olarak belirlenmiştir (Kurt vd. 2007).

3.2.2.4 Özgül Ağırlık Analizi (g/cm³)

Süt örneklerinin özgül ağırlık analizi için laktodansimetre süt dolu mezür içine batırılmış bir süre sabitlenmesi beklenmiş ve sabit kaldığı nokta okunmuştur. Sütün sıcaklığı laktodansimetre üzerindeki termometreden da kaydedilmiştir. Sütün sıcaklığı tam 15 °C ise okunan laktodansimetre derecesinden yoğunluk bulunmuştur (Kırdar 2001). Süt örneklerinin sıcaklığı 10 °C - 20 °C aralığındaysa, 15 °C'nin altında ve üstündeki dereceler için bir düzeltme yapılarak yoğunluk hesaplanabilmektedir. Bunun için, lakodansimetrenin termometresinde okunan sütün sıcaklığı ile 15 °C arasındaki fark 0,2 faktörüyle çarpılmakta, süt 15 °C'nin üzerinde ise okunan L.D değerine ilave edilmektedir. Aksi halde çıkarılarak sonuç hesaplanmaktadır (Kırdar 2001).

3.2.2.5 Kuru Madde Analizi (%)

Süt örneklerinin kuru madde analizinde 102 ± 2°C'deki etüvde 1 saat süresince kurutulan kurutma kapları, desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Hassas terazide darası alınan kapların içerisine yaklaşık 5'er ml süt örnekleri tartılmıştır. 105 °C'de nemi uzaklaştırılarak % kuru madde oranı aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Anonim 2012).

$$\% \text{ Kuru Madde} = \frac{M2 - M1}{M} \times 100 \quad 3.1$$

Burada;

M: Kurutma öncesi örneğin ağırlığı (g)

M1: Sabit tartıma getirilen kabın darası (g)

M2: Kurutma sonrası kabın darası + Numune ağırlığı (g)'dir.

3.2.2.6 Briks Değerleri

Süt örneklerinin briks değerleri el refraktometresi ile belirlenmiştir.

3.2.3 Karabuğday Filizi Ununa Uygulanan Analizler

3.2.3.1 Renk Analizi

Çalışmada kullanılan karabuğday filizi unlarının renk analizleri, Konika Minolta Chroma meter CR-400 model renk tayin cihazı ile hunter renk sistemi kullanılarak analiz edilmiş, bu analizlerde L*, a*, b* değerlerinin ölçümü yapılmıştır (Metzger vd. 2000, Voss 1992).

3.2.4 Quark Peynirlerine Uygulanan Fizikokimyasal Analizler

3.2.4.1 Verim Yüzdesi (%)

Peynir verimi 100 g süttten elde edilen peynir miktarı (g) olarak hesaplanmıştır (Cadavid vd. 2020).

3.2.4.2 Kuru Madde Analizi (%)

Quark peynirlerinin kuru madde analizinde 105 °C'deki etüvde 1 saat süresince

kurutulan kurutma kapları, desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Hassas terazide darası alınan kapların içerisine yaklaşık 5'er g peynir örnekleri tartılmıştır. 105 °C'de nemi uzaklaştırılarak % kuru madde oranı bölüm 3.2.2.5'te belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Anonim 2012).

3.2.4.3 Su Aktivitesi (a_w) Analizi

Quark peynir örneklerinin su aktivitesi Novasina TH-500 a_w Sprint (Novasina, Axair Ltd., Switzerland) cihazı ile belirlenmiştir.

3.2.4.4 pH Analizi

Peynir örneklerinin pH değerleri, Kurt vd. (2007)'ye göre Hanna HI 2215 model pH metre ile ölçülmüştür.

3.2.4.5 Titrasyon Asitliği (Laktik Asit Cinsinden) Analizi (%)

Quark peyniri örneklerinden 10 g numune havan içerisine tartılmıştır. Üzerine 1 ml %1'lik fenolfitaleinden indikatörü damlatılmış ve 0,1 N NaOH çözeltisi ile kalıcı açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir (Cemeroğlu 2010). Titrasyon asitliği sonuçları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\% \text{ Asitlik} = \frac{V \times N \times 0,09}{m} \times 100 \quad 3.2$$

Burada;

V: % asitlik tayininde harcanan NaOH miktarı (mL),

N: Kullanılan NaOH çözeltisinin normalitesi,

m: % asitlik tayininde kullanılan quark peyniri miktarı (g),

0,09 Faktörü: 1 ml 1N NaOH çözeltisine karşılık gelen kütlece laktik asit miktarı'dır.

3.2.4.6 Kül Analizi (%)

Porselen krezeler, 130 ± 2 °C'ye ayarlanmış etüvde en az 30 dk süre ile kurutulmuştur. Kurutulan krezeler desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Sonrasında krezeler bir maşa yardımıyla tartılmış ve darası alınmıştır. Darası alınan krezelerin içerisine 3 g peynir örnekleri tartılmıştır. 550 °C'deki kül fırınında organik maddelerin tamamı yanınca, kül homojen beyaz hal alıncaya kadar yakılmıştır. Yakma işleminin ardından numuneler desikatöre alınarak soğutulup tartılmıştır (Kurt vd. 2007). Kül sonuçları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$Kül\ miktarı = \frac{M2 - M0}{M1} \times 100 \quad 3.3$$

Burada;

M0: Krozenin darası,

M1: Numune miktarı,

M2: Yakma işlemi sonrası ağırlık'tır.

3.2.4.7 Tuz Analizi (%)

Porselen bir havana 5 g tartılan quark peyniri örnekleri sıcak saf su yardımıyla havanda iyice ezilmiş ve sulu kısım 500 ml'lik ölçülü balon jojeye aktarılmıştır. Aynı işlem tüm tuzun suya geçmesi sağlamak amacıyla 5-6 kez tekrarlanmıştır. Balon bir süre soğumaya bırakıldıktan sonra çizgisine kadar oda sıcaklığındaki saf su ile tamamlanmış ve süzölmüştür. Süzöntüden 25 mL alınıp 1-2 damla potasyum kroamat (K_2CrO_4) indikatörü ilave edilmiş ve 0,1 N gümüş nitrat ile kırmızı kiremit rengi oluşuncaya kadar titre edilmiştir (Kurt vd. 2007).

Tuz sonuçları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Kurt vd. 2007):

$$\% Tuz = \frac{G \times 0,585}{P} \quad 3.4$$

Burada;

G = Titrasyonda kullanılan 0,1 N gümüş nitrat çözeltisi (mL),

P = Titrasyona giren peynir miktarı (g) (5,0 g tartılmışsa bu değer 0,25 g)'dır.

3.2.4.8 Protein Analizi (%)

Quark peynirlerinin protein değerleri Kjeldahl yöntemi esas alınarak saptanmıştır. Yakma tüpleri içerisine quark peyniri örnekleri 1 mg duyarlılıkta 5 g olacak şekilde tartılmıştır. Tüp içerisine Kjeltab katalizör karışımı tabletlerinden (Merck) 2'şer adet atılmış ve üzerine % 94-96, d=1,84, 12 ml derişik H₂SO₄ ve 3 ml H₂O₂ köpük önleyici çeker ocak altında ilave edilmiştir. Yakma tüpleri daha önceden 420 °C'ye ısıtılmış olan çeker ocak altındaki yakma düzeneğine yerleştirilmiştir. Köpürme duruncaya ve içerik tamamen berrak (mavi-yeşil renk) olana kadar yaklaşık 1 saat süre ile yakılmıştır. Bir saat sonra, tüpler çeker ocak altında yakma ünitesinden çıkartılmış ve oda sıcaklığına kadar 15 dakika süre ile soğutulmuştur. Oda sıcaklığına soğutulan kjeldahl tüpüne, 80 ml distile su yavaşça eklenmiş, üzerine %40'lı NaOH çözeltisinden 50 ml yine yavaş bir şekilde ilave edilmiştir. Tüpler çalkalanmadan Kjeldahl distilasyon ünitesine yerleştirilmiştir. Distilasyon ünitesinin çıkış ucuna bir erlenmayer konulmuştur. Erlenmayer içerisine 30 ml borik asit ve indikatör karışımlarından (%95'lik etil alkolde hazırlanmış %0,1'lik metil kırmızısı ve %95'lik etil alkolde hazırlanmış %0,1'lik brom kresol yeşili) oluşan receiver çözeltisi ilave edilmiştir. Cihaz çalıştırılarak distilasyon işlemine başlanmış, 4 dakika süre ile işleme devam edilmiştir. Distilasyon aşaması sonucunda erlenmayer içerisinde toplanan distilat 0,1 N HCL çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyon işlemine içerik pembe-kavun içi renge dönüştüğünde son verilmiştir (Anonim 2011).

$$\text{Toplam azot (\%)} = \frac{(V1 - V0) \times N_{\text{asit}} \times 0,014}{m} \times 100 \quad 3.5$$

Burada;

V1: Titrasyonda harcana HCl çözeltisi miktarı (ml),

V0: Kör deneme titrasyonunda harcanan HCl çözeltisi miktarı (ml),

N: Titrasyonda kullanılan HCl'in normalitesi,

m: Örnek miktarı,

F: Azotun proteine dönüştürülme faktörü (Süt ve süt ürünlerinde faktör 6,38'dir),

0,014: Azotun mili ekivalen ağırlığı'dır.

3.2.4.9 Yağ Analizi (%)

Quark peynirlerinin yağ içeriğini belirlemek için Van Gulik bütirometresi beherciğine 3 g peynir numunesi tartılıp bütirometreye yerleştirilmiştir. Üstteki tıpa açılarak 10 ml 1,50 özgül ağırlıklı sülfirik asitten ilave edilmiştir. 60 ° C'deki su banyosunda bekletilen numunelerin tamamen erimesi sağlanmıştır. Ardından üzerine 1 ml amil alkol konulup iyice çalkalanmıştır. Bütirometrenin taksimatlı kısmına kadar sülfirik asit ilave edilmiş ağzı kapatılarak 10 dk santrifüjlenmiştir. % yağ miktarı okunmuştur (Kurt vd. 2007).

3.2.4.10 Renk Analizi

Quark peynir örneklerinin renk değerleri, renk tayin cihazı (Minolta Chroma meter CR-400, Osaka) ile ölçülmüştür. Örneklerin lightness (L*), redness (a*) and yellowness (b*) değerleri Metzger vd. (2000) ve Voss 1992'e göre belirlenmiştir.

3.2.4.11 Antioksidan Analizi (DPPH Radikal İnhibisyon Aktivitesi) (%)

Quark peynirlerine antioksidan analizi için örnek hazırlama işlemi Apostolidis vd. (2007)'nin belirttiği gibi yapılmıştır. 20 g peynir örneği stomacher cihazında 20 ml saf su ile 2 dakika homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler 10 000 × g'de 10 dakika boyunca iki kez santrifüj edilmiş ve süpernatant toplanmıştır (Apostolidis vd. 2007). Etanol içinde hazırlanan 60 µM DPPH çözeltisinden 3 ml, her bir homojenleştirilmiş 250 µl örnek üzerine ilave edilmiştir. Karanlık bir ortamda renk değişimi olana kadar yarım saat bekletilmiştir. 517 nm'de okumalar yapılmıştır (Apostolidis vd. 2007). Okumalar ekstrakt yerine 250 µl su içeren kontrolle karşılaştırılmıştır. % inhibisyon aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Apostolidis vd. 2007):

$$\% inhibisyon = \frac{(A_{kontrol} - A_{ekstrakt})}{A_{kontrol}} \times 100 \quad 3.6$$

3.2.4.12 Tekstür Analizi

Peynir örneklerinin doku profilini belirlemek için depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde tekstür analizi yapılarak, örneklerin sertlik (hardness), dış yapışkanlık (adhesiveness), iç yapışkanlık (cohesiveness), sakızimsılık (gumminess), esneklik (springiness), çiğnenebilirlik (cheviness) ve elastikiyet (resilience) değerleri belirlenmiştir. Örneklerin tekstür profil analizi (TPA) ölçümleri 25°C’de, 5 kg yük hücresi, küresel prob (1” Spherical Probe, Part Code. P/1s, Batch No. 13155) ile donatılmış Stable Micro Systems Tekstür Analiz Cihazı (TA-HD plus texture analyzer) ile gerçekleştirilmiştir. Pre-test, test ve post-test hızları sırasıyla 1, 5 ve 5 mm/s olarak ayarlanmıştır. Örnekler orjinal yüksekliğinin %40’sine kadar sıkıştırılmış ve iki kompresyon arası 5 sn olacak şekilde ayarlanmıştır (Skryplonek vd. 2019, Yıldırım 2019).

3.2.5 Quark Peynirlerine Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler

3.2.5.1 Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizler İçin Hazırlanması

Quark peyniri numuneleri steril kaşık yardımıyla 10’ar g steril poşet içerisine tartılmış, içerisine 90 ml steril ringer (Merck 115525, Almanya) çözeltisi ilave edilmiştir. Numuneler stomacher cihazı ile 4 dk homojen olana kadar iyice karıştırılmıştır. Hazırlanan bu 10⁻¹’lik dilüsyondan yine steril pipet yardımı ile 1 ml alınmış, içerisinde 9 ml steril ringer çözeltisi bulunan ağız kapalı tüplere aktarılacak suretiyle 10⁻²’lik dilüsyonlar hazırlanmıştır. Aynı şekilde işleme devam edilerek seyreltilmiş dilüsyonlar elde edilmiştir (Halkman 2005).

3.2.5.2 *Lactococcus/Streptococcus* Cinsi Bakterilerin Sayımı

Quark peynirlerinde *Lactococcus/Streptococcus* cinsi bakteri sayımı M17 Agar (Merck 15108, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Sterilize edilen

besiyeri petri kutularına yaklaşık 12,5 ml olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin inokulatu emmesinin ardından petriler ters çevrilerek 30°C'deki inkubatörde aerobik şartlarda 24-48 saat süre ile inkübasyona bırakılmış süre sonunda besiyeri yüzeyinde gelişen koloniler sayılmıştır (Halkman 2019).

3.2.5.3 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı (TAMB)

Quark peynirlerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı, Plate Count Agar (PCA, Merck 105463) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Sterilize edilen besiyeri petri kutularına yaklaşık 12,5 ml olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin inokulatu emmesinin ardından petri kutuları ters çevrilerek 30 °C'deki inkübatörlerde 24-48 saat aerobik olarak inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda besiyeri üzerinde gelişen 0,5 mm'den daha büyük koloniler sayılmıştır (ISO 2013a, ISO 2013b).

3.2.5.4 Toplam Psikrofilik Bakteri Sayımı (TAPB)

Quark peynirlerinde toplam psikrofilik bakteri sayımı, Plate Count Agar (PCA, Merck 1.05463) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Sterilize edilen besiyeri petri kutularına yaklaşık 12,5 ml olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden

hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine eşit olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerinin inokulatu emmesinin ardından petri kutuları ters çevrilerek 4 °C, 5-7 gün, aerobik olarak inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda besiyeri üzerinde gelişen koloniler sayılmıştır (Halkman 2019).

3.2.5.5 *Lactobacillus* spp. Bakteri Sayımı

Quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. sayımı MRS Agar (Man Rogosa Sharpe Agar) (Merck 110660, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Sterilize edilen besiyeri petri kutularına yaklaşık 12,5 ml olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine eşit olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin inokulatu emmesinin ardından petrilere ters çevrilerek Anaerobik jarlar (Merck. 116387) içine konulmuştur. Kullanılan jar içine bir tane Anaerocult C (Merck. 1162750001) bırakılmış ve üstüne her göze 3 mL saf su ilave edilerek jarlar kapatılmıştır. Jarlar 37 °C'deki etüvde 72 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun ardından besiyeri yüzeyinde gelişen gri renkli koloniler sayılmıştır (Halkman 2005, 2019).

3.2.5.6 *Lactobacillus acidophilus* Bakteri Sayımı

Quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* türü bakteri sayımı MRS Agar (Merck 110660, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Besiyeri yaklaşık 45-50°C'ye soğuduğunda 90 ml steril MRS besiyerine 10 ml %10'luk (son konsantrasyon %1) steril D-sorbitol çözeltisi membran filtrenden geçirilerek ilave edilmiştir (Dave ve Shah 1997). Besiyeri petrilere dökülüp, katılaşmasının ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Besiyerlerinin inokulatu emmesinin ardından petri

kutuları ters çevrilerek Anaerobik jarlar (Merck. 116387) içine konulmuştur. Kullanılan jar içine bir tane Anaerocult C (Merck. 1162750001) bırakılmış ve üstüne her göze 3 mL saf su ilave edilerek jarlar kapatılmıştır. Jarlar 37 °C'deki etüvde 72 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun ardından besiyeri yüzeyinde gelişen gri renkli koloniler sayılmıştır (Dave ve Shah 1997).

3.2.5.7 *Bifidobacterium animalis* spp. *lactis* Bakteri Sayımı

Quark peynirlerinde *Bifidobacterium lactis* türü bakteri sayımı MRS Agar (Merck 110660, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. 80 mL MRS besiyeri içerisine 20 mL NNLP (neomycine sulphate 100 mg/L, paramycin sulfate 200 mg/L, nalidixic acid 50 mg/L, LiCl 3 g/L) karışımı membran filtrenden geçirilerek ilave edilmiştir. Besiyeri petrilere dökülüp, katılaşmasının ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Besiyerlerinin inokulatu emmesinin ardından petri kutuları ters çevrilerek Anaerobik jarlar (Merck. 116387) içine konulmuştur. Kullanılan jar içine bir tane Anaerocult C (Merck. 1162750001) bırakılmış ve üstüne her göze 3 mL saf su ilave edilerek jarlar kapatılmıştır. Jarlar 37 °C'deki etüvde 72 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun ardından besiyeri yüzeyinde gelişen gri renkli koloniler sayılmıştır (Dave ve Shah 1997, Yılmaztekin vd. 2004).

3.2.5.8 Proteolitik Bakteri Sayımı

Quark peynirlerinde proteolitik bakteri sayımı Plate Count Agar (PCA), (Merck 105463, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Otoklavda sterilize edilen besiyeri yaklaşık 41- 45°C'ye kadar soğutulmuş ardından üzerine steril, yağsız süttten %10 oranında ilave edilerek karıştırılmış ve petri kutularına yaklaşık 12,5 mL olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril

drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin inokulatı emmesinin ardından petriler ters çevrilerek 21°C'deki inkubatörde aerobik şartlarda 72 saat süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyonun ardından petrilerin içerisine %1'lik HCl asit dökülerek 1 dakika kadar beklenmiş, asidin fazlası petrilere uzaklaştırıldıktan sonra etrafı açık zona sahip koloniler sayılmıştır (Halkman 2005,2019, Dağdemir 2006).

3.2.5.9 Lipolitik Bakteri Sayımı

Lipolitik bakterilerin sayımı analizi, Tributyrin Agar (Merck 101957, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Sterilize edilen besiyeri petri kutularına yaklaşık 12,5 ml olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin inokulatı emmesinin ardından 30°C'deki inkubatörde aerobik koşullarda 48 saat inkubasyona bırakılmış süre sonunda besiyeri yüzeyinde gelişen koloniler sayılmıştır (Halkman 2005).

3.2.5.10 Maya ve Küf Sayımı

Quark peynirlerinde maya ve küf sayısı, Potato Dextrose Agar (PDA Merck 110130, Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemi ile yapılmıştır. Sterilize edilen besiyeri petri kutularına yaklaşık 12,5 ml olacak şekilde dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna yayılması için, petri kutusu sağ sol, ileri geri yapılarak hareket ettirilmiştir. Besiyerinin katılaşması ve yüzey kuruması beklenmiş, ardından quark peyniri numunesinden hazırlanan dilüsyonlardan çift paralel olacak şekilde 0,1'er ml petri kutularına ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan numune steril drigalski spatülü ile petri kutusunun her yerine homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin inokulatı emmesinin ardından petri kutuları ters çevrilerek 20 – 25 °C'deki inkubatörde 5-7 gün inkubasyona bırakılmıştır.

İnkubasyon sonunda besiyeri üzerinde gelişen koloniler sayılmıştır (Halkman 2005).

3.2.6 Quark Peynirlerinin Duyusal Analizleri

Quark peynirlerinin duyusal değerlendirmeleri depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde Gıda Mühendisliği Bölümü'ndeki 5 kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistler duyusal değerlendirme için hazırlanmış puan kartlarını kullanarak örnekleri renk, koku, yapı, lezzet ve genel beğeni açısından 1 ile 5 arasında puan vererek değerlendirmişlerdir (Onoğur ve Elmacı 2011).

3.2.7 İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler; inek ve kaymakaltı manda sütlerinden elde edilen quark peynirleri için kendi aralarında ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Araştırma deseni, faktörsel bir yapıya (6*4) sahip olarak tamamen rastgele seçilmiştir. Faktörler, örnek çeşidi (İ.Q., İ.Q.KF., İ.Q.A., İ.Q.A.KF., İ.Q.B., İ.Q.B.KF.) ve (M.Q., M.Q.KF., M.Q.A., M.Q.A.KF., M.Q.B., M.Q.B.KF.) ve depolama süresi (1., 7., 14. ve 21. gün) olarak belirlenmiştir. Depolama süresi boyunca numuneler arasındaki farklılıkları ($p < 0,05$) belirlemek için iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Analizin sonuçları, ANOVA prosedürüne ve ardından Duncan'ın çoklu aralık testlerine (SPSS, 17.0.1 versiyon; Upper Saddle River, NJ, ABD) göre tespit edilmiştir (Akarca 2020).

4. BULGULAR

İnek ve kaymakaltı manda sütünden üretilen probiyotik ve karabuğday filizi unu ilavesiyle geliştirilen quark peynirlerinin depolama boyunca fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri belirlenmiştir. Bulunan sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

4.1 İnek ve Kaymakaltı Manda Sütünün Özellikleri

Quark peyniri üretiminde kullanılan inek ve kaymakaltı manda sütlerinin özellikleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1 Quark peyniri üretiminde kullanılan inek sütlerinin özellikleri.

Yapılan Analizler	
pH	6,69±0,01
Titrasyon Asitliği (SH)	7,75±0,01
Kuru Madde (%)	11,35±0,04
Briks	11,0±0,00
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1,027±0,001
Renk Değerleri	
L*	89,75±2,98
a*	1,72±0,10
b*	-1,78±0,25

Çizelge 4.2 Quark peyniri üretiminde kullanılan kaymakaltı manda sütlerinin özellikleri.

Yapılan Analizler	
pH	6,22±0,01
Titrasyon Asitliği (SH)	13,35±0,07
Kuru Madde (%)	13,54±0,04
Briks	12,8±0,00
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1,039±0,00
Renk Değerleri	
L*	93,82±0,35
a*	1,04±0,04
b*	1,03±0,16

Çalışmada kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleride Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 İnek sütünden üretilen quark peynirinde kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleri.

Renk Değerleri	
L*	85,25±0,35
a*	7,24±1,13
b*	8,49±0,30

Çizelge 4.4 Kaymakaltı sütünden üretilen quark peynirinde kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleri.

Renk Değerleri	
L*	77,44±0,83
a*	9,82±0,34
b*	14,59±0,79

4.2 Quark Peynirinin Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1 Verim Yüzdesi (%)

İnek sütünden üretilen quark peynirine ait verim yüzdesi sonuçları Çizelge 4.3'te, kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine ait verim yüzdesi sonuçları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin verim sonuçları (%).

Örnekler	İnek Sütü Quark Verimi (%)
İ.Q.	24,30
İ.Q.A.	29,90
İ.Q.B.	28,20
Toplam Verim	27,47

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*.

Çizelge 4.4 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin verim sonuçları.

Örnekler	Manda Sütü Quark Verimi (%)
M.Q.	46,16
M.Q.A.	55,00
M.Q.B.	46,83
Toplam Verim	49,33

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*.

4.2.2 Kuru Madde Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin toplam kuru madde miktarları Çizelge 4.5’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının kuru madde analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.6’da örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.1’de, kuru madde değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.2’de, kuru madde değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin toplam kuru madde miktarı (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	24,76±0,06 ^{Bb}	25,20±0,10 ^{Ab}	24,72±0,14 ^{Bb}	24,66±0,04 ^{Bb}
İ.Q.KF.	26,07±0,28 ^{Aa}	26,09±0,01 ^{Aa}	26,05±0,13 ^{Aa}	26,24±0,11 ^{Aa}
İ.Q.A.	22,51±0,08 ^{Bd}	22,92±0,01 ^{Ae}	22,31±0,15 ^{Bce}	22,07±0,15 ^{Ce}
İ.Q.A.KF.	23,96±0,05 ^{Ac}	24,20±0,14 ^{Ac}	23,26±0,14 ^{Bc}	23,72±0,37 ^{ABc}
İ.Q.B.	21,58±0,11 ^{ABe}	21,78±0,38 ^{Af}	21,03±0,01 ^{Bf}	21,23±0,28 ^{ABf}
İ.Q.B.KF.	22,79±0,47 ^{Ad}	23,47±0,09 ^{Ad}	22,70±0,23 ^{Ad}	22,71±0,08 ^{Ad}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

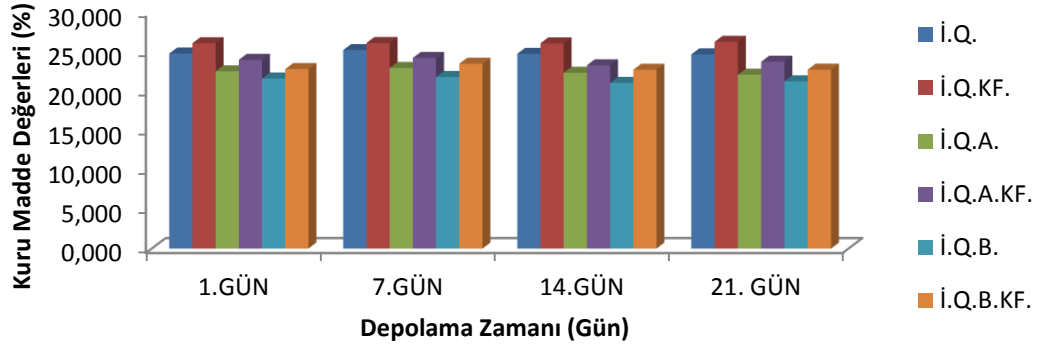
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-f (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.6 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kuru madde değerleri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

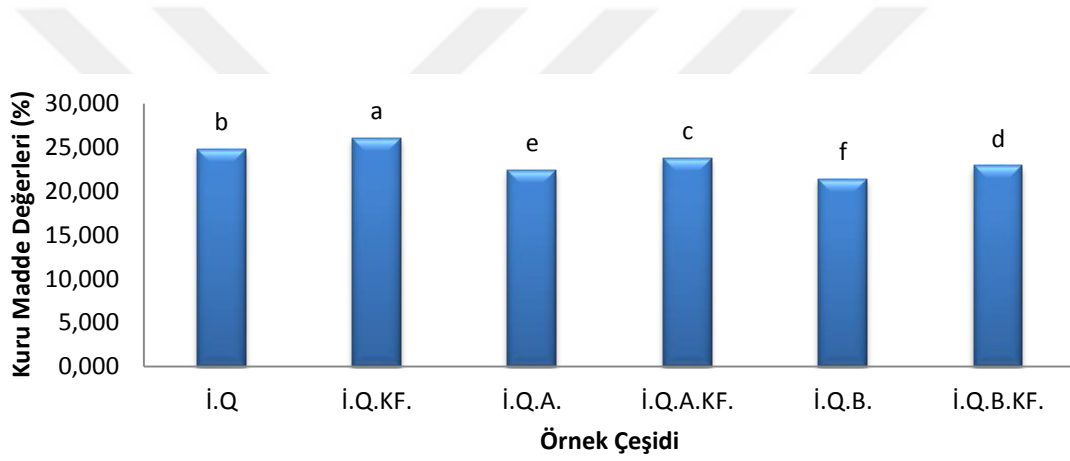
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,690**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,079
ÖÇ x DZ	0,059	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

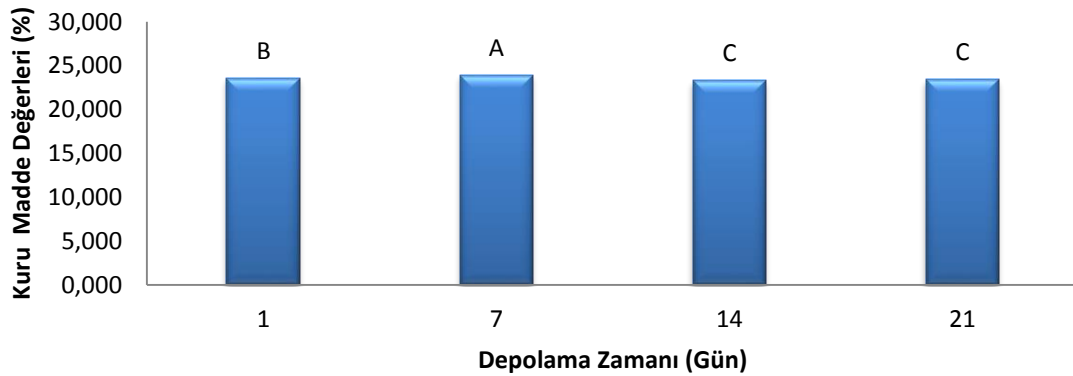
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.1 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca toplam kuru madde miktarında meydana gelen değişim.



Şekil 4.2 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.3 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin toplam kuru madde miktarları Çizelge 4.7’de, örnekler ve depolama zamanının kuru madde analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.8’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.4’de, kuru madde değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.5’de, kuru madde değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin toplam kuru madde miktarı (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	19,61±0,18 ^{Bb}	19,82±0,15 ^{ABb}	19,99±0,05 ^{Bb}	20,01±0,04 ^{Ac}
M.Q.KF.	21,24±0,02 ^{BCa}	21,32±0,07 ^{Ba}	21,70±0,04 ^{Aa}	21,14±0,03 ^{Cb}
M.Q.A.	17,64±0,04 ^{Ad}	17,63±0,45 ^{Ac}	17,83±0,10 ^{Ac}	17,92±0,22 ^{Ad}
M.Q.A.KF.	19,06±0,01 ^{Dc}	19,74±0,01 ^{Bb}	19,60±0,03 ^{Cb}	19,98±0,01 ^{Ac}
M.Q.B.	19,42±0,36 ^{Cbc}	19,70±0,03 ^{ABb}	19,95±0,01 ^{Ab}	19,99±0,01 ^{Ac}
M.Q.B.KF.	21,18±0,13 ^{Aa}	21,29±0,11 ^{Aa}	21,20±0,66 ^{Aa}	21,73±0,35 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

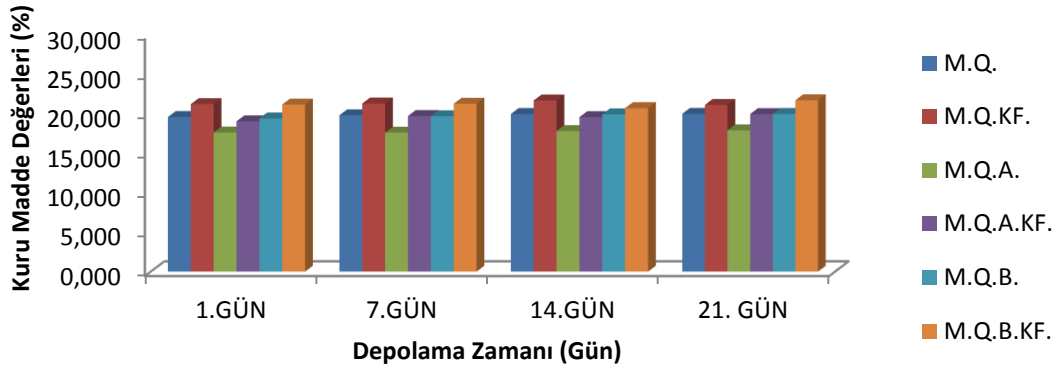
A-C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p< 0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.8 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kuru madde değerleri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

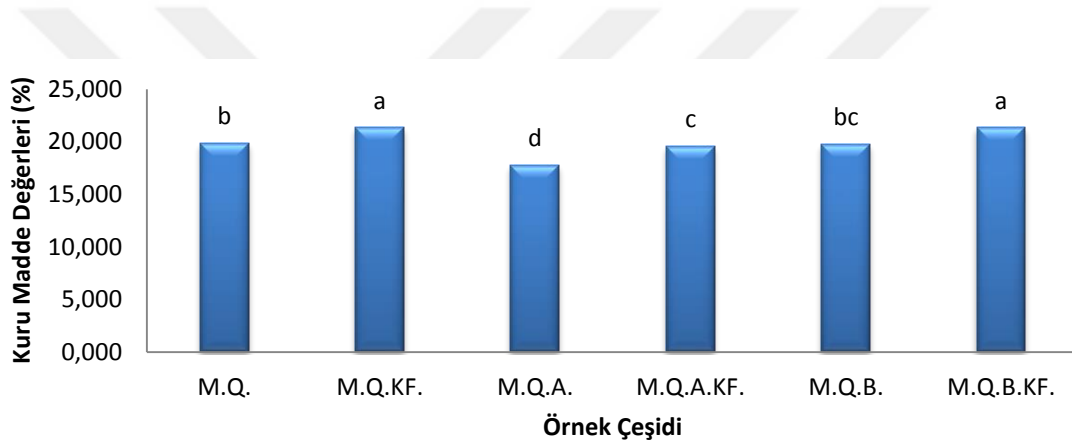
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,178
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,129
ÖÇ x DZ	0,116	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

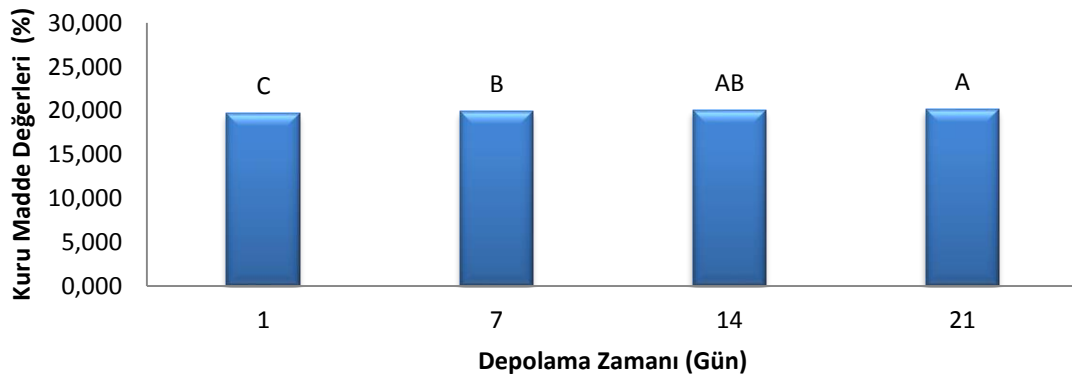
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.4 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca toplam kuru madde miktarında meydana gelen değişimi.



Şekil 4.5 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.6 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kuru madde değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.3 a_w Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin a_w değeri sonuçları Çizelge 4.9’de, örnekler ve depolama zamanının a_w değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.10’de örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.7’de, a_w değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.8’de, a_w değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin a_w değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	0,993±0,004 ^{Aa}	0,972±0,003 ^{Ba}	0,957±0,006 ^{Ca}	0,948±0,004 ^{Ca}
İ.Q.KF.	0,991±0,004 ^{Aab}	0,970±0,004 ^{Bab}	0,951±0,004 ^{Cab}	0,940±0,007 ^{Cab}
İ.Q.A.	0,982±0,003 ^{Aabc}	0,964±0,006 ^{Babc}	0,944±0,007 ^{Cab}	0,936±0,04 ^{Cab}
İ.Q.A.KF.	0,979±0,006 ^{Abc}	0,956±0,008 ^{Bbcd}	0,939±0,003 ^{Cc}	0,935±0,003 ^{Cc}
İ.Q.B.	0,977±0,008 ^{Ac}	0,951±0,004 ^{Bcd}	0,950±0,004 ^{Bab}	0,948±0,006 ^{Ba}
İ.Q.B.KF.	0,971±0,003 ^{Ac}	0,947±0,007 ^{Bd}	0,944±0,006 ^{Bab}	0,936±0,003 ^{Bab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

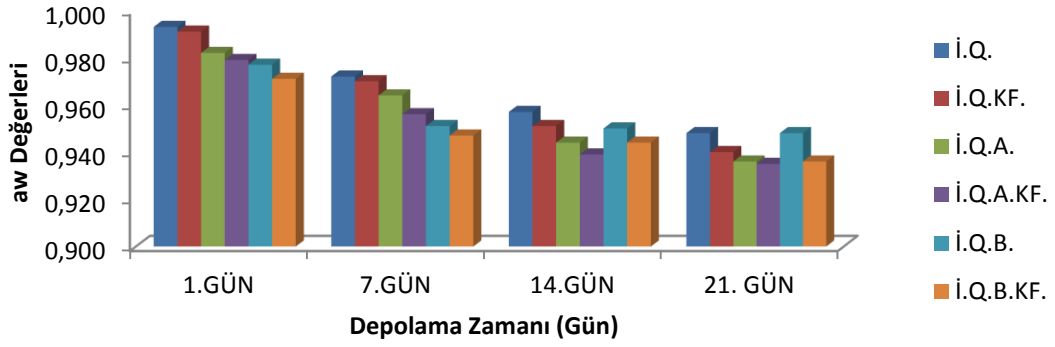
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($p<0,05$). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($p<0,05$).

Çizelge 4.10 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının a_w değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

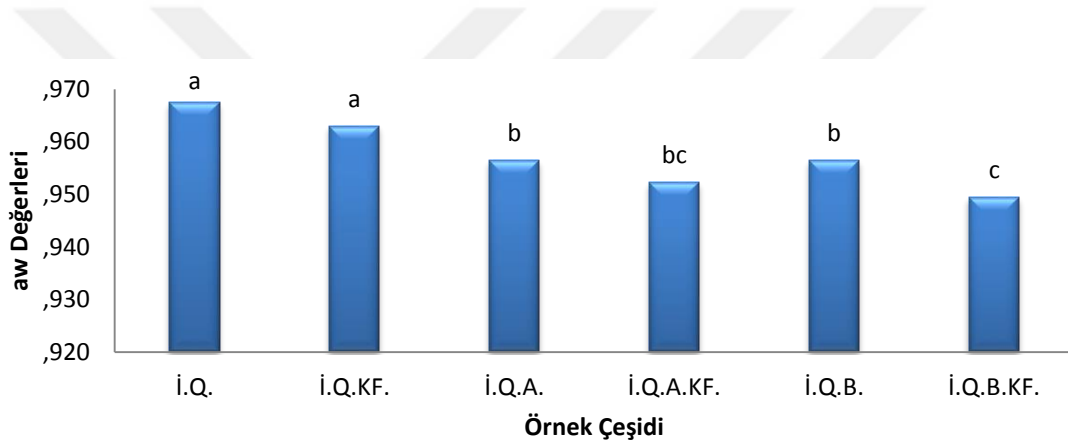
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,311*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,863**
ÖÇ x DZ	0,089	-

$p<0,0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p<0,01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p<0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

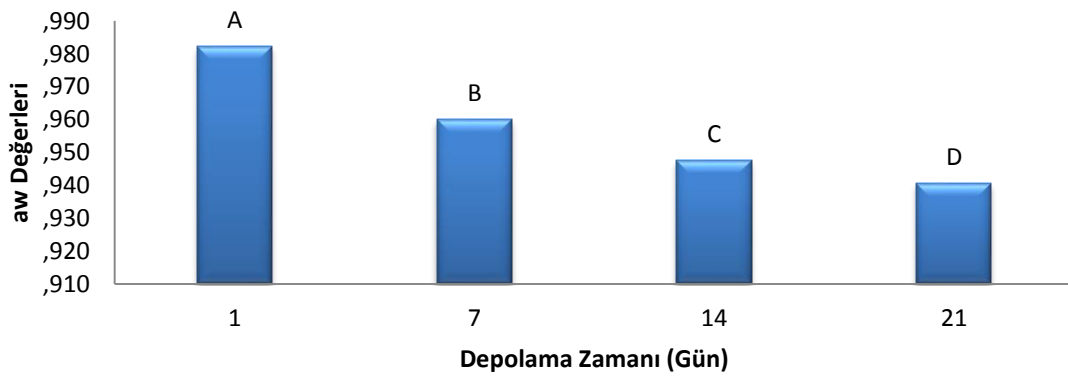
r: korelasyon katsayımı, *: $p<0,05$; **: $p<0,01$.



Şekil 4.7 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca a_w değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.8 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a_w değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.9 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a_w değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin a_w değerleri Çizelge 4.11’de, örnekler ve depolama zamanının a_w değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.12’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.10’de, a_w değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.11’de, a_w değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.12’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin a_w değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	0,977±0,004 ^{Aa}	0,947±0,007 ^{Ba}	0,944±0,004 ^{Ba}	0,936±0,003 ^{Bab}
M.Q.KF.	0,960±0,06 ^{Ab}	0,943±0,004 ^{Ba}	0,931±0,007 ^{Bbc}	0,929±0,006 ^{Bb}
M.Q.A.	0,965±0,003 ^{Ab}	0,947±0,006 ^{Ba}	0,941±0,003 ^{Bab}	0,939±0,003 ^{Bab}
M.Q.A.KF.	0,953±0,004 ^{Abc}	0,941±0,003 ^{ABa}	0,938±0,004 ^{Babc}	0,937±0,006 ^{Bab}
M.Q.B.	0,954±0,006 ^{Abc}	0,944±0,006 ^{Aa}	0,931±0,003 ^{Bbc}	0,942±0,003 ^{ABa}
M.Q.B.KF.	0,945±0,004 ^{Ac}	0,940±0,001 ^{ABa}	0,928±0,006 ^{Cc}	0,932±0,004 ^{BCab}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

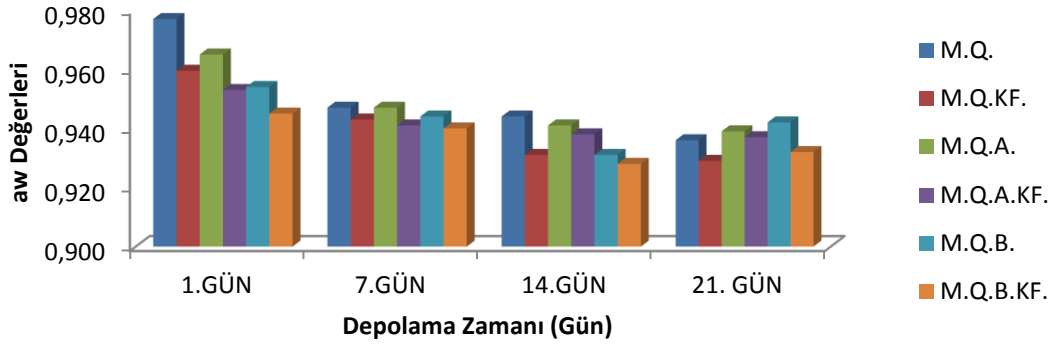
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($p<0,05$). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($p<0,05$).

Çizelge 4.12 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının a_w değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

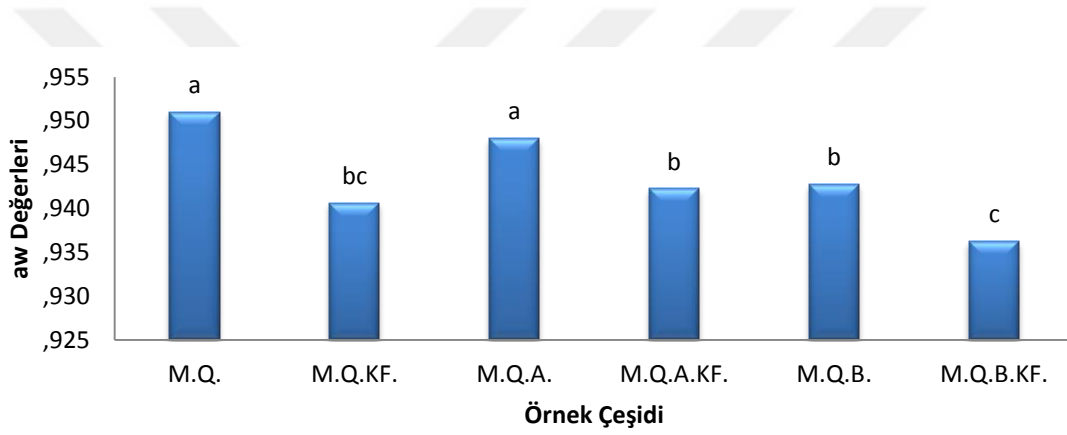
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,300*
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,727**
ÖÇ x DZ	<0,018	-

$p<0,0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p<0,01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p<0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

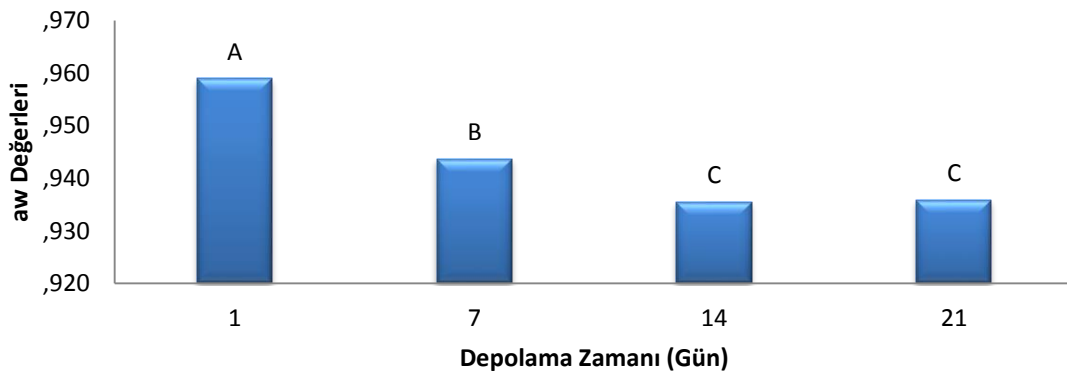
r: korelasyon katsayımı, *: $p<0,05$; **: $p<0,01$.



Şekil 4.10 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca a_w değerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.11 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde a_w değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.12 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde a_w değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.4 pH Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin pH değeri sonuçları Çizelge 4.13’de, örnekler ve depolama zamanının pH değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.14’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.13’de, pH değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.14’de, pH değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin pH değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,42±0,03 ^{Aab}	4,41±0,03 ^{Aa}	4,46±0,04 ^{Aa}	4,39±0,04 ^{Aab}
İ.Q.KF.	4,43±0,04 ^{Aa}	4,44±0,03 ^{Aa}	4,43±0,04 ^{Aab}	4,40±0,01 ^{Aab}
İ.Q.A.	4,38±0,02 ^{Aab}	4,39±0,04 ^{Aa}	4,41±0,02 ^{Aabc}	4,39±0,05 ^{Aab}
İ.Q.A.KF.	4,41±0,05 ^{Aab}	4,41±0,05 ^{Aa}	4,44±0,01 ^{Aab}	4,41±0,03 ^{Aa}
İ.Q.B.	4,35±0,01 ^{Ab}	4,36±0,02 ^{Aa}	4,34±0,01 ^{Ac}	4,28±0,01 ^{Bc}
İ.Q.B.KF.	4,38±0,02 ^{Aab}	4,39±0,01 ^{Aa}	4,39±0,01 ^{Abc}	4,33±0,02 ^{Bbc}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

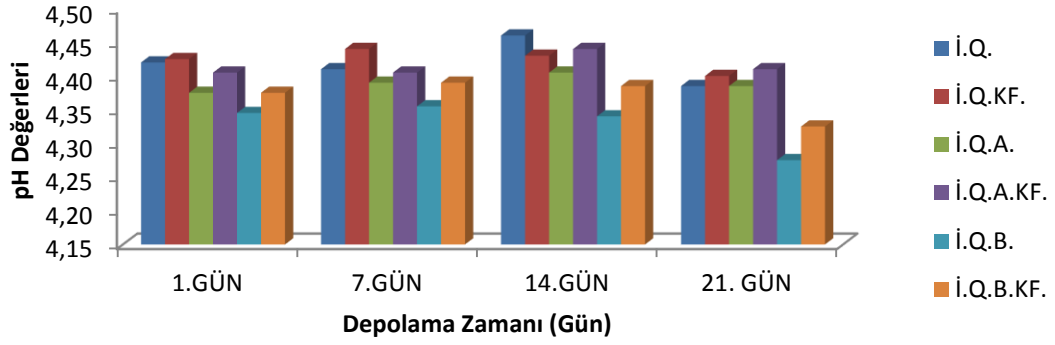
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.14 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının pH değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

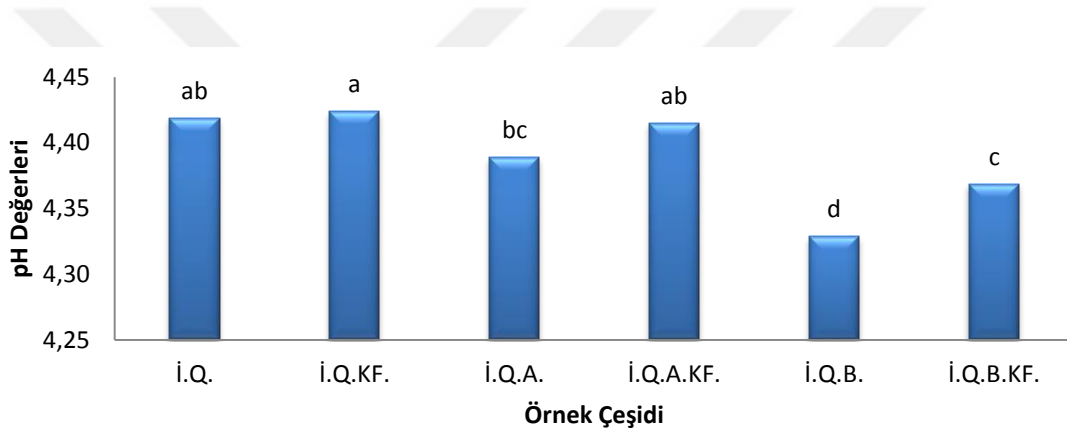
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,545**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,006	-0,174
ÖÇ x DZ	0,770	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

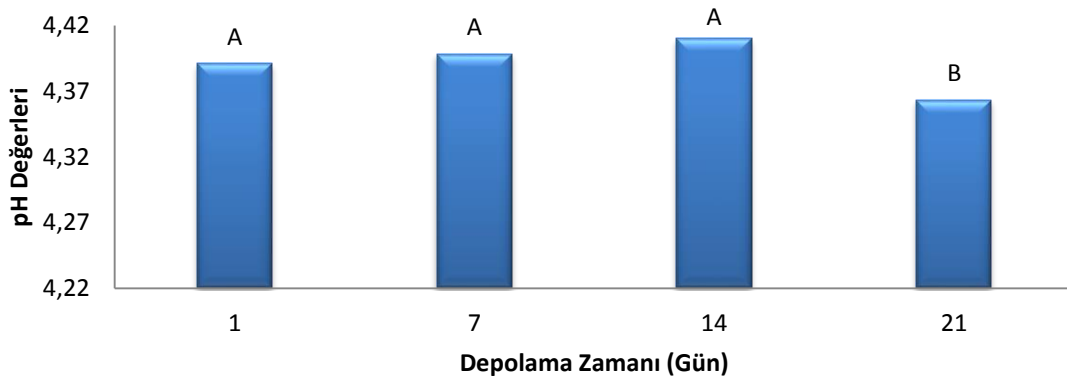
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.13 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca pH değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.14 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.15 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin pH değerleri Çizelge 4.15’de, örnekler ve depolama zamanının pH değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.16’da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.16’da, pH değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.17’de, pH değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin pH değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	4,63±0,04 ^{Ac}	4,64±0,02 ^{Aa}	4,66±0,02 ^{Aa}	4,60±0,02 ^{Ab}
M.Q.KF.	4,70±0,02 ^{Aab}	4,66±0,06 ^{Aa}	4,67±0,01 ^{Aa}	4,53±0,01 ^{Bc}
M.Q.A.	4,65±0,01 ^{Abc}	4,63±0,01 ^{Aa}	4,67±0,03 ^{Aa}	4,65±0,02 ^{Aa}
M.Q.A.KF.	4,72±0,01 ^{Aa}	4,70±0,04 ^{Aa}	4,68±0,02 ^{Aa}	4,54±0,02 ^{Bc}
M.Q.B.	4,68±0,01 ^{ABab}	4,67±0,01 ^{Ba}	4,70±0,01 ^{Aa}	4,66±0,01 ^{Ba}
M.Q.B.KF.	4,72±0,02 ^{Aa}	4,70±0,05 ^{Aa}	4,69±0,01 ^{Aa}	4,53±0,01 ^{Bc}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

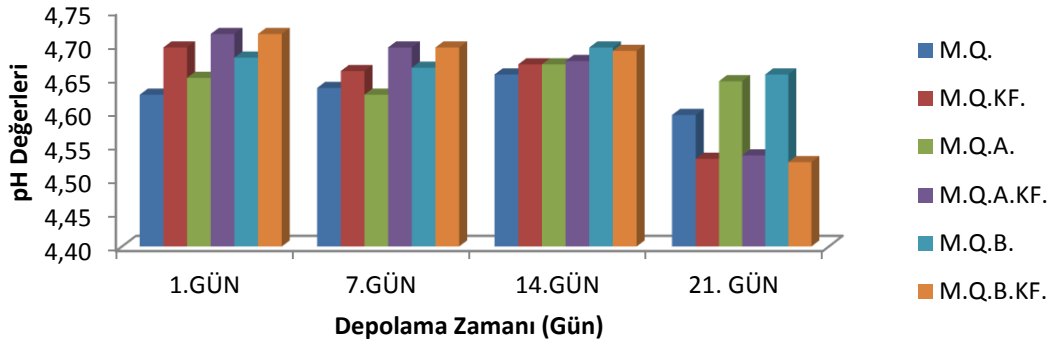
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p< 0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.16 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının pH değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

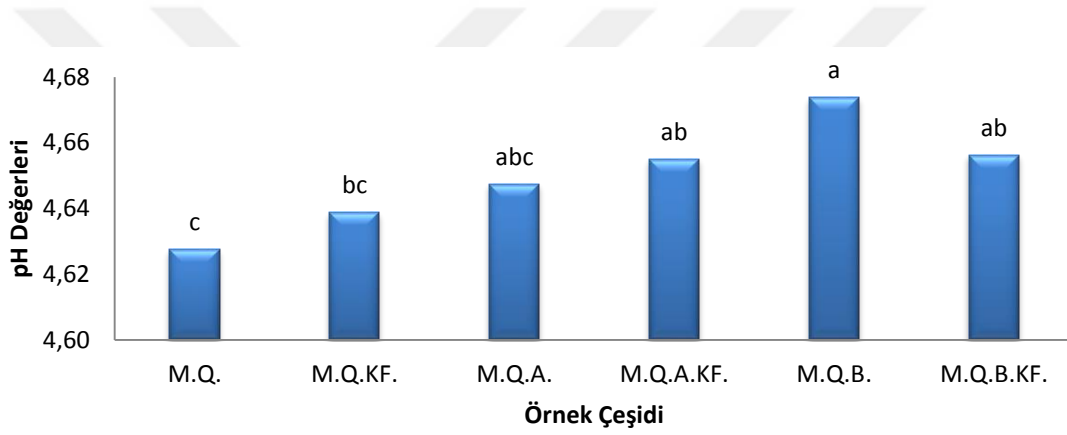
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,016	0,223
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,566**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

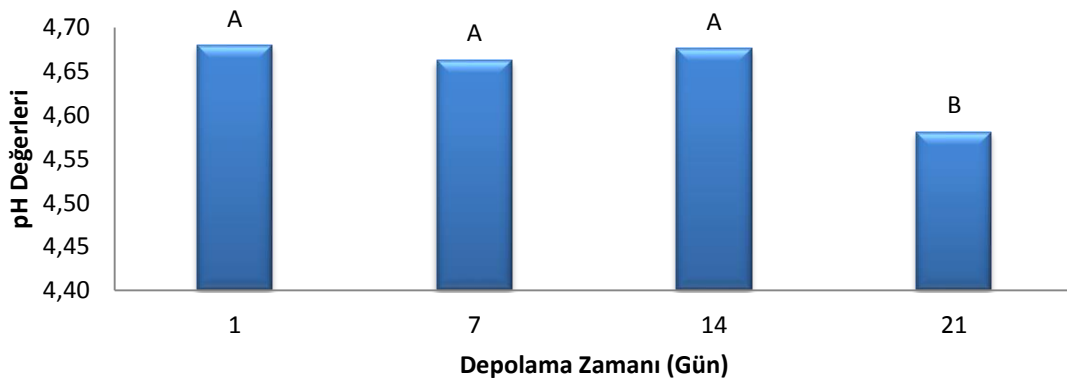
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.16 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca pH değerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.17 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.18 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.5 Titrasyon Asitliği (Laktik Asit Cinsinden) Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin titrasyon asitliği sonuçları Çizelge 4.17’de, örnekler ve depolama zamanının titrasyon asitliği analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.18’de örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.19’da, titrasyon asitliği değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.20’de, titrasyon asitliği değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	1,329±0,02 ^{Ca}	1,346±0,02 ^{Ca}	1,419±0,02 ^{Ba}	1,508±0,02 ^{Aa}
İ.Q.KF.	1,324±0,02 ^{Ba}	1,326±0,03 ^{Ba}	1,469±0,03 ^{Aa}	1,498±0,02 ^{Aa}
İ.Q.A.	1,171±0,02 ^{Cb}	1,236±0,03 ^{Bb}	1,304±0,02 ^{Ab}	1,312±0,03 ^{Ab}
İ.Q.A.KF.	1,226±0,02 ^{Bb}	1,231±0,03 ^{Bb}	1,271±0,02 ^{ABbc}	1,302±0,01 ^{Ab}
İ.Q.B.	1,190±0,03 ^{Bb}	1,240±0,03 ^{ABb}	1,250±0,03 ^{ABbc}	1,274±0,03 ^{Ab}
İ.Q.B.KF.	1,200±0,02 ^{Ab}	1,223±0,03 ^{Ab}	1,239±0,02 ^{Ac}	1,265±0,03 ^{Ab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

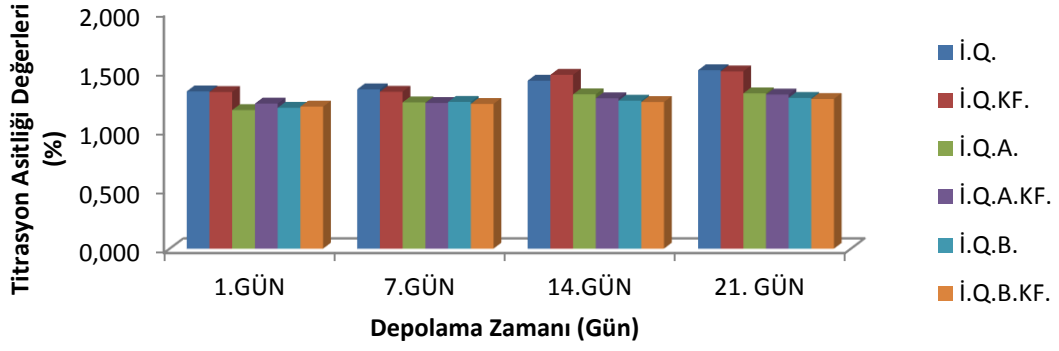
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.18 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının titrasyon asitliği (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

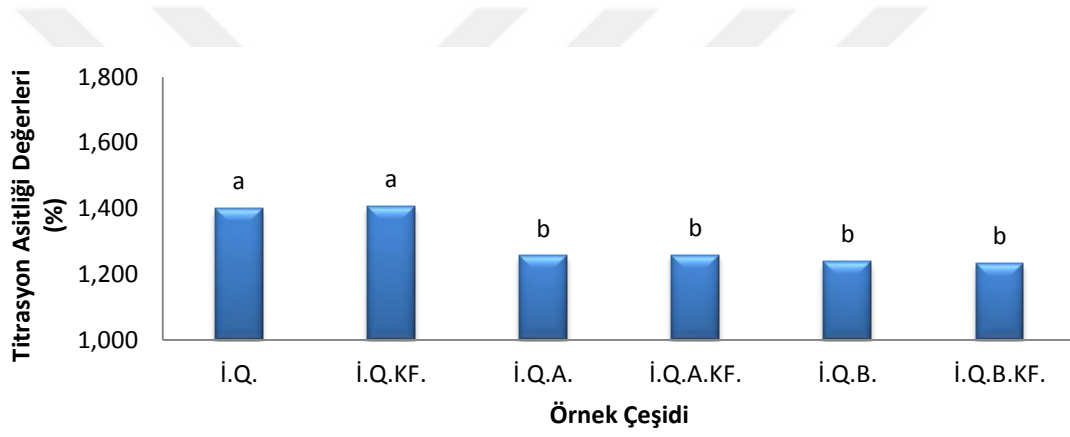
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,702**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,501**
ÖÇ x DZ	<0,004	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

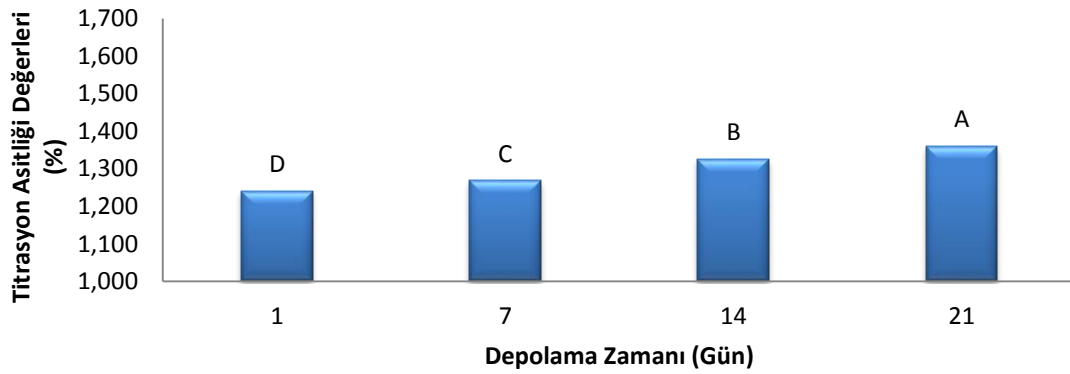
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.19 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerinde (%) meydana gelen değişim.



Şekil 4.20 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.21 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.19’da, örnekler ve depolama zamanının titrasyon asitliği analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.20’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.22’de, titrasyon asitliği değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.23’de, titrasyon asitliği değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.24’te, gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	1,434±0,03 ^{Ba}	1,480±0,02 ^{ABa}	1,506±0,03 ^{Aa}	1,535±0,03 ^{Abc}
M.Q.KF.	1,412±0,03 ^{Ca}	1,471±0,02 ^{BCa}	1,499±0,03 ^{Ba}	1,682±0,03 ^{Aa}
M.Q.A.	1,305±0,02 ^{Cb}	1,336±0,02 ^{BCb}	1,388±0,02 ^{ABb}	1,408±0,03 ^{Ad}
M.Q.A.KF.	1,306±0,02 ^{Cb}	1,308±0,02 ^{Cb}	1,390±0,02 ^{Bb}	1,490±0,03 ^{Ac}
M.Q.B.	1,418±0,02 ^{Ca}	1,428±0,03 ^{Ca}	1,514±0,02 ^{Ba}	1,587±0,03 ^{Ab}
M.Q.B.KF.	1,376±0,02 ^{Da}	1,445±0,03 ^{Ca}	1,509±0,02 ^{Ba}	1,694±0,03 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

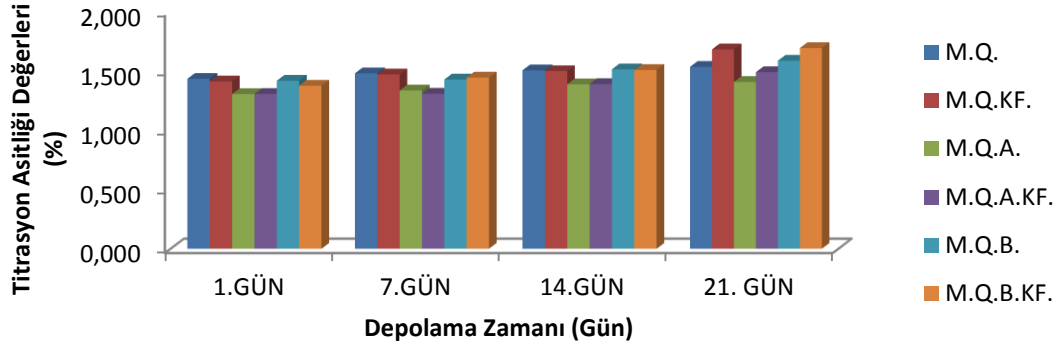
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.20 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının titrasyon asitliği (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

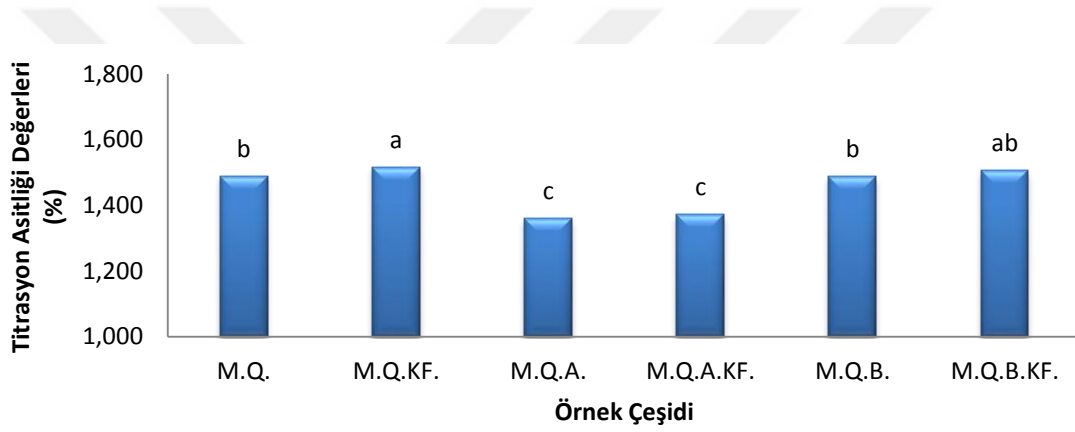
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,006
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,687**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

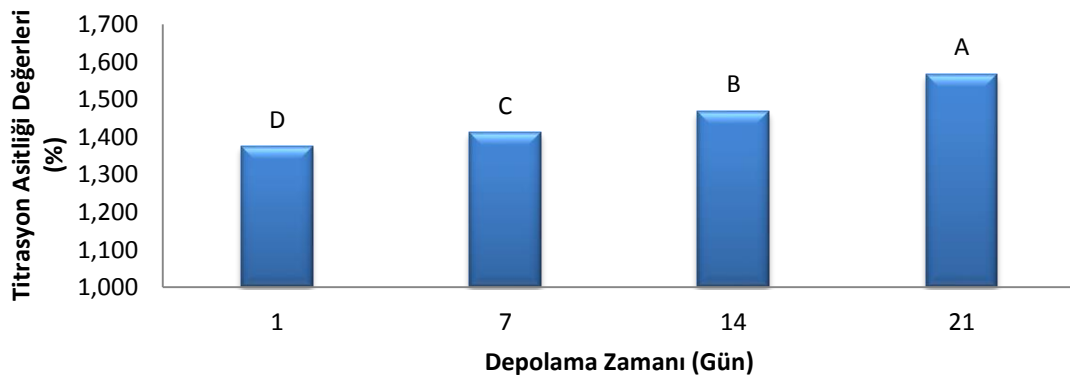
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.22 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerinde (%) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.23 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.24 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.6 Kül Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin kül değeri sonuçları Çizelge 4.21’de, örnekler ve depolama zamanının kül değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.22’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.25’de, kül değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.26’de, kül değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.27’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin kül değeri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	1,55±0,08 ^{Aab}	1,54±0,03 ^{Abc}	1,55±0,07 ^{Aab}	1,56±0,06 ^{Ac}
İ.Q.KF.	1,64±0,06 ^{Aa}	1,65±0,06 ^{Aab}	1,64±0,06 ^{Aa}	1,67±0,01 ^{Aab}
İ.Q.A.	1,54±0,10 ^{Aab}	1,53±0,07 ^{Abc}	1,55±0,08 ^{Aab}	1,57±0,06 ^{Abc}
İ.Q.A.KF.	1,68±0,06 ^{Aa}	1,70±0,08 ^{Aa}	1,68±0,06 ^{Aa}	1,70±0,03 ^{Aa}
İ.Q.B.	1,44±0,03 ^{Ab}	1,42±0,04 ^{Ac}	1,43±0,03 ^{Ac}	1,45±0,04 ^{Ad}
İ.Q.B.KF.	1,64±0,04 ^{Aa}	1,65±0,06 ^{Aab}	1,65±0,04 ^{Aa}	1,67±0,03 ^{Aab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

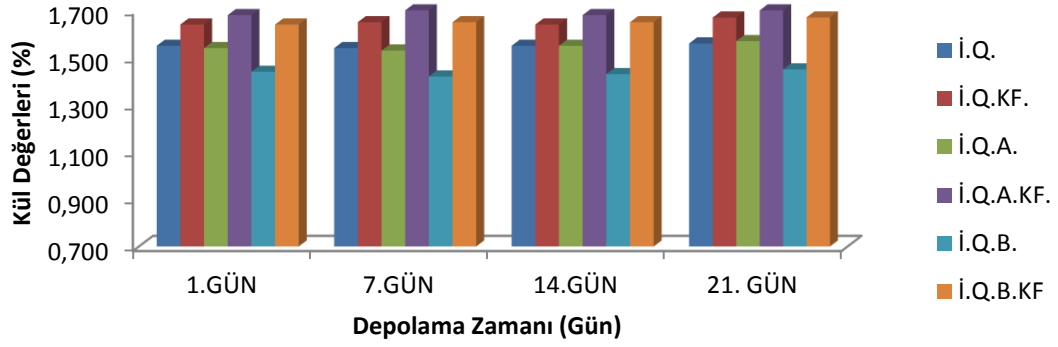
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.22 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kül değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

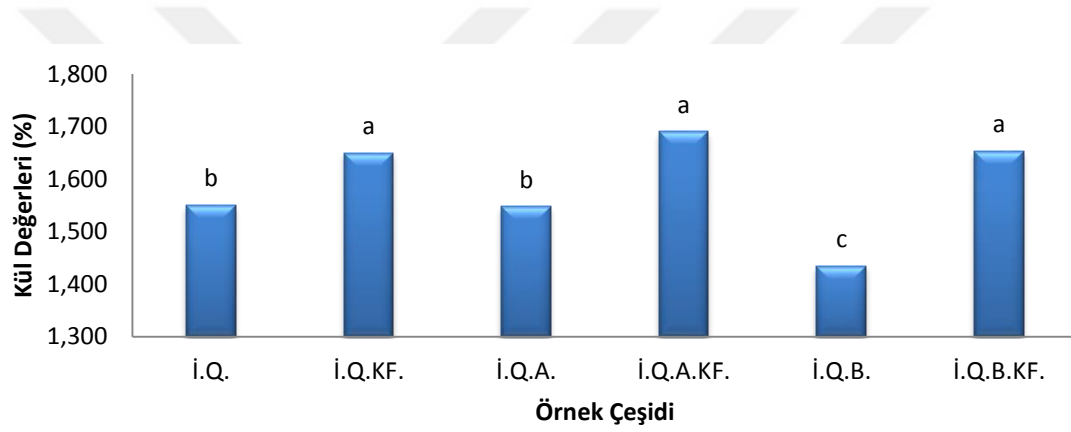
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,000
Depolama Zamanı (DZ)	0,746	1
ÖÇ x DZ	1,000	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

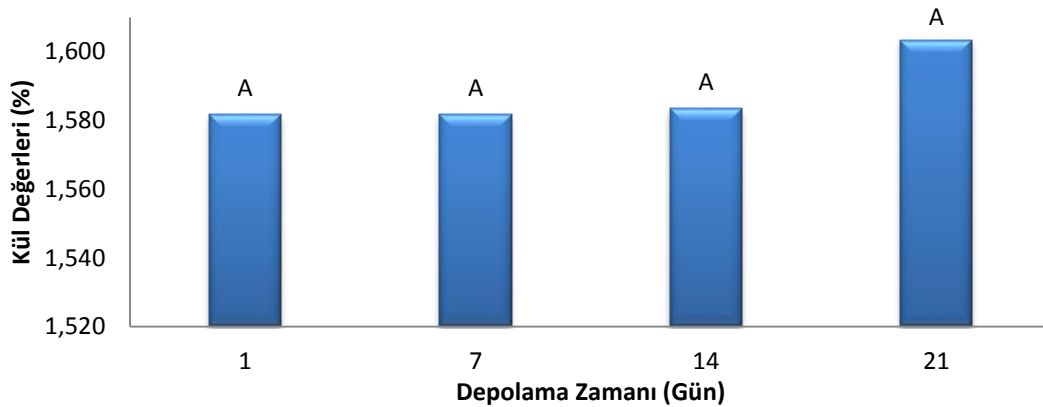
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.25 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca kül değerinde (%) meydana gelen değişim.



Şekil 4.26 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.27 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin kül değerleri Çizelge 4.23’de, örnekler ve depolama zamanının kül değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.24’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.28’de, kül değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.29’de, kül değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.30’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.23 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin kül değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	1,79±0,07 ^{Aab}	1,80±0,06 ^{Aabc}	1,81±0,03 ^{Abcd}	1,80±0,08 ^{Abc}
M.Q.KF.	1,94±0,06 ^{Aa}	1,94±0,04 ^{Aa}	1,95±0,03 ^{Aa}	1,96±0,03 ^{Aa}
M.Q.A.	1,73±0,06 ^{Ab}	1,73±0,06 ^{Ab}	1,74±0,06 ^{Ad}	1,74±0,04 ^{Ac}
M.Q.A.KF.	1,87±0,08 ^{Aab}	1,88±0,06 ^{Aab}	1,88±0,03 ^{Aabc}	1,89±0,03 ^{Aab}
M.Q.B.	1,78±0,07 ^{Aab}	1,78±0,04 ^{Abc}	1,79±0,08 ^{Ac}	1,80±0,06 ^{Abc}
M.Q.B.KF.	1,92±0,03 ^{Aa}	1,94±0,07 ^{Aa}	1,93±0,06 ^{Aab}	1,95±0,04 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

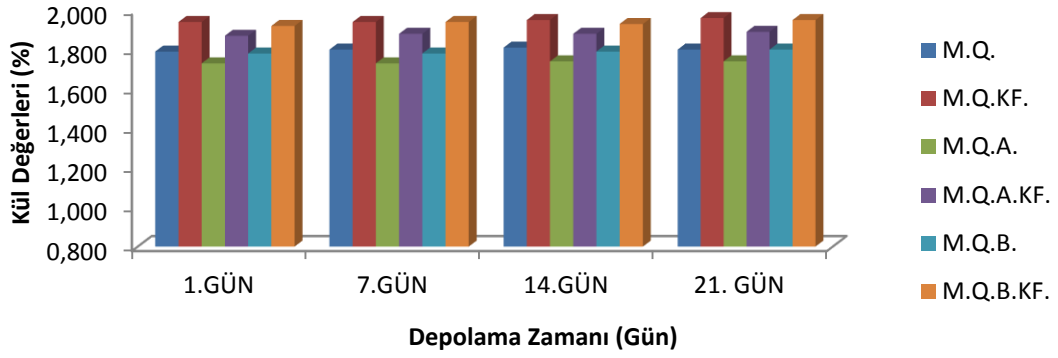
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.24 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının kül değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

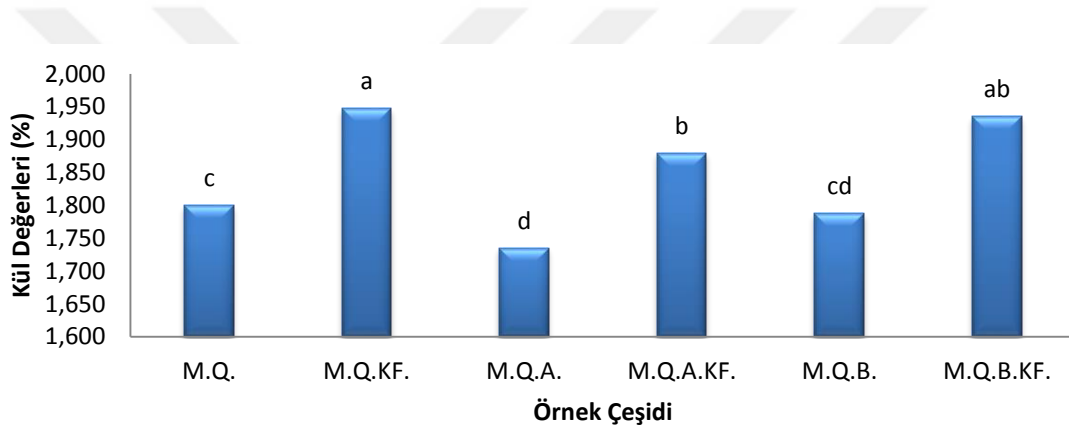
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,000
Depolama zamanı (DZ)	0,872	1
ÖÇ x DZ	1,000	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

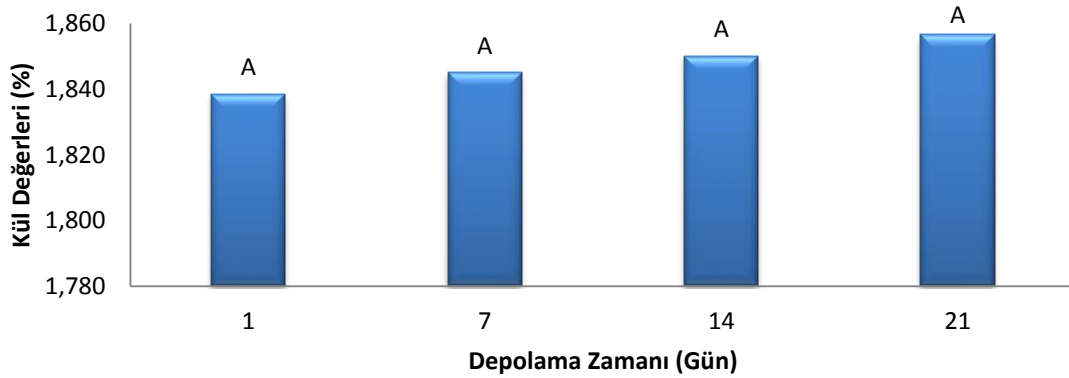
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.28 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca kül değerinde (%) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.29 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.30 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kül değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.7 Tuz Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin tuz değeri sonuçları Çizelge 4.25’de, örnekler ve depolama zamanının tuz değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.26’da, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.31’de, tuz değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.32’de, tuz değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.33’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.25 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin tuz değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	1,057±0,16 ^{Abc}	1,079±0,05 ^{Ab}	1,049±0,16 ^{Aab}	1,038±0,16 ^{Ab}
İ.Q.KF.	1,398±0,17 ^{Aa}	1,386±0,16 ^{Aa}	1,389±0,16 ^{Aa}	1,388±0,16 ^{Aa}
İ.Q.A.	1,044±0,01 ^{Ac}	1,098±0,08 ^{Ab}	1,037±0,01 ^{Ab}	1,098±0,08 ^{Ab}
İ.Q.A.KF.	1,354±0,06 ^{Aab}	1,391±0,01 ^{Aa}	1,391±0,16 ^{Aa}	1,395±0,01 ^{Aa}
İ.Q.B.	1,051±0,01 ^{Abc}	1,037±0,03 ^{Ab}	1,046±0,01 ^{Aab}	1,097±0,08 ^{Ab}
İ.Q.B.KF.	1,395±0,17 ^{Aa}	1,388±0,16 ^{Aa}	1,381±0,16 ^{Aab}	1,383±0,01 ^{Aa}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

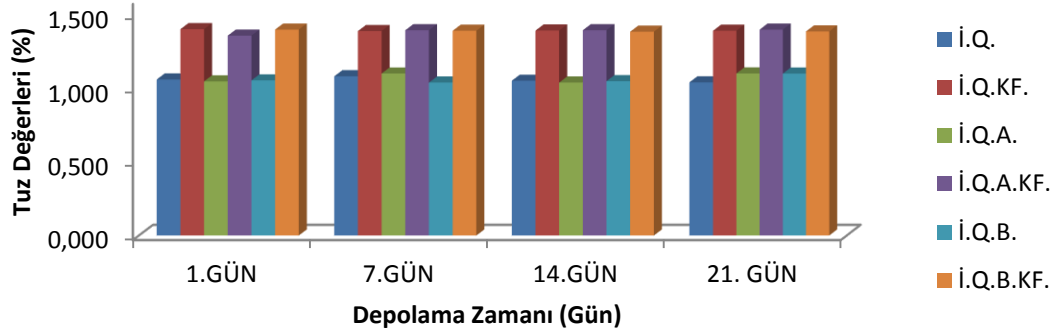
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.26 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının tuz değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

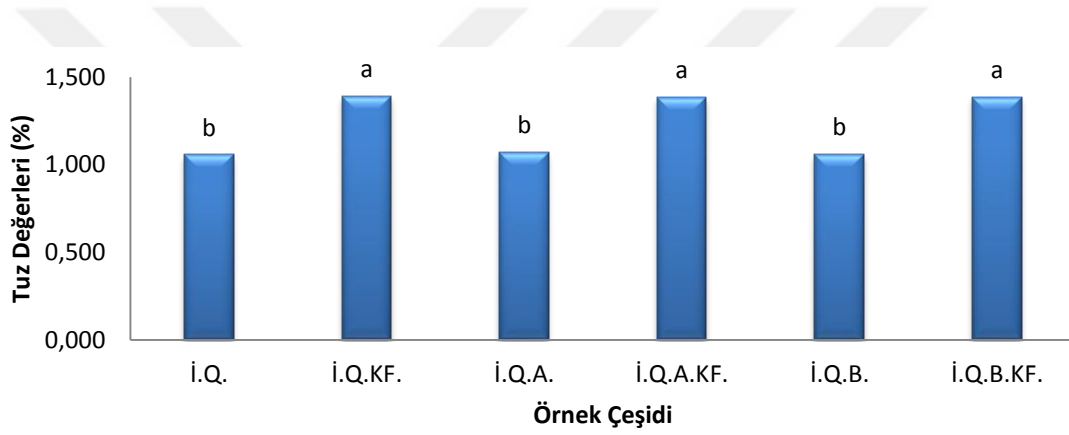
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,259
Depolama Zamanı (DZ)	0,975	0,022
ÖÇ x DZ	1,000	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

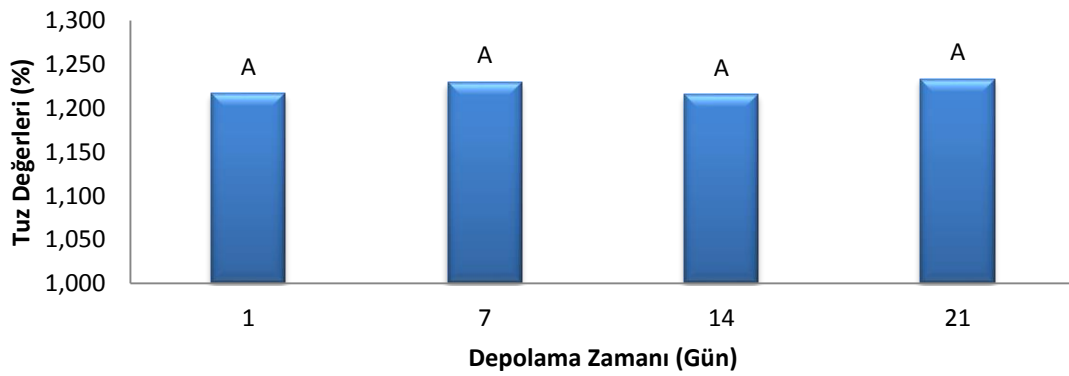
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.31 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca tuz değerinde (%) meydana gelen değişim.



Şekil 4.32 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.33 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin tuz değerleri Çizelge 4.27’de, örnekler ve depolama zamanının tuz değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.28’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.34’de, tuz değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.35’de, tuz değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.36’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.27 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin tuz değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	1,076±0,04 ^{Ab}	1,099±0,07 ^{Ab}	1,154±0,01 ^{Ab}	1,162±0,01 ^{Ab}
M.Q.KF.	1,394±0,16 ^{Aa}	1,450±0,08 ^{Aa}	1,449±0,08 ^{Aa}	1,453±0,08 ^{Aa}
M.Q.A.	1,050±0,01 ^{Ab}	1,045±0,01 ^{Ab}	1,051±0,01 ^{Ab}	1,105±0,08 ^{Ab}
M.Q.A.KF.	1,395±0,01 ^{Aa}	1,411±0,05 ^{Aa}	1,454±0,08 ^{Aa}	1,498±0,01 ^{Aa}
M.Q.B.	1,049±0,01 ^{Ab}	1,099±0,08 ^{Ab}	1,105±0,08 ^{Ab}	1,157±0,16 ^{Ab}
M.Q.B.KF.	1,388±0,16 ^{Aa}	1,401±0,16 ^{Aa}	1,447±0,09 ^{Aa}	1,509±0,01 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

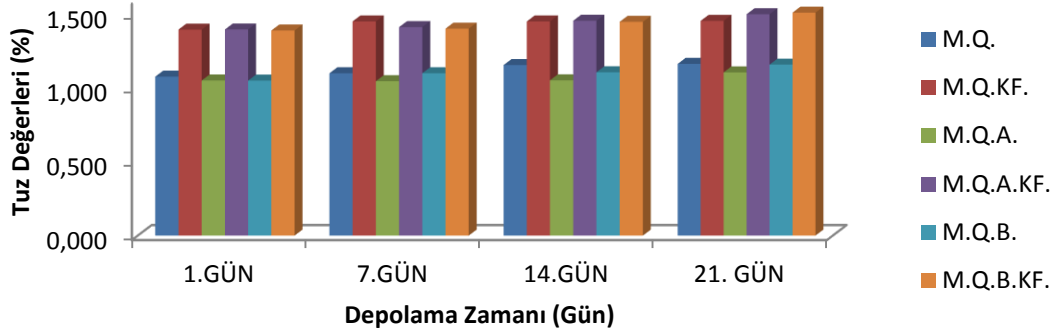
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.28 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının tuz değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

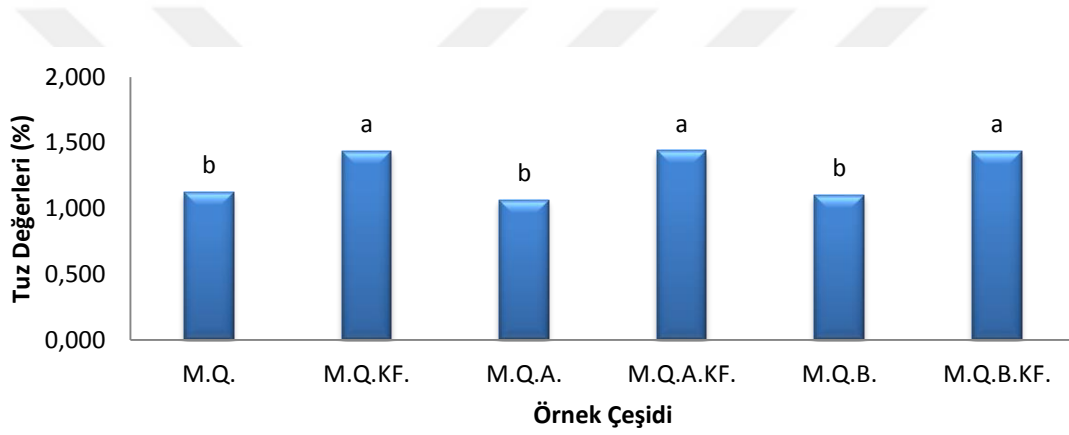
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,248
Depolama zamanı (DZ)	0,093	0,176
ÖÇ x DZ	1,000	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

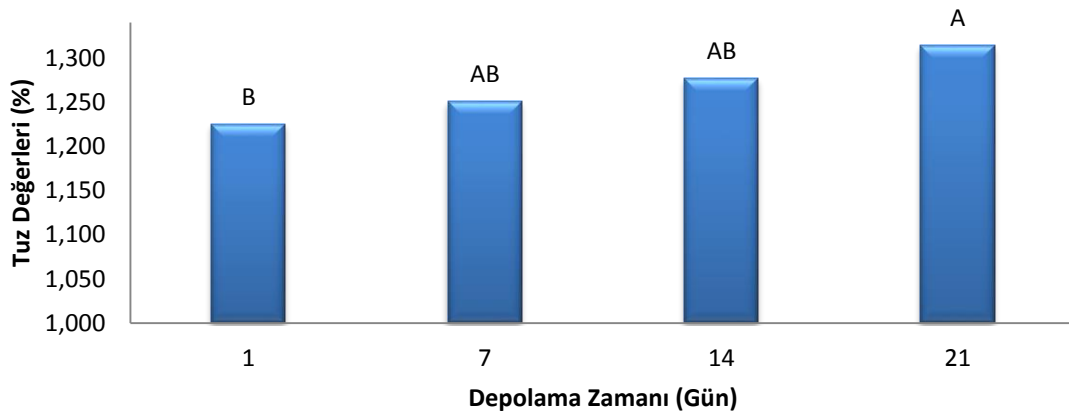
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.34 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca tuz değerinde (%) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.35 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.36 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.8 Protein Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin tuz değeri sonuçları Çizelge 4.29’da, örnekler ve depolama zamanının protein değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.30’da, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.37’de, protein değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.38’de, protein değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.39’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.29 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin protein değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	8,12±0,11 ^{De}	8,48±0,10 ^{Cd}	9,37±0,10 ^{Bd}	10,03±0,11 ^{Ae}
İ.Q.KF.	9,29±0,10 ^{Dd}	10,90±0,14 ^{Cb}	11,31±0,13 ^{Bb}	12,88±0,08 ^{Ab}
İ.Q.A.	9,77±0,14 ^{Dc}	10,33±0,11 ^{Cc}	10,82±0,11 ^{Bc}	11,41±0,13 ^{Ad}
İ.Q.A.KF.	11,04±0,11 ^{Da}	11,53±0,14 ^{Ca}	12,39±0,10 ^{Ba}	13,50±0,10 ^{Aa}
İ.Q.B.	7,85±0,10 ^{De}	8,47±0,11 ^{Cd}	9,33±0,11 ^{Bd}	9,88±0,11 ^{Ae}
İ.Q.B.KF.	10,08±0,13 ^{Cb}	11,62±0,13 ^{Ba}	11,52±0,11 ^{Bb}	12,18±0,11 ^{Ac}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

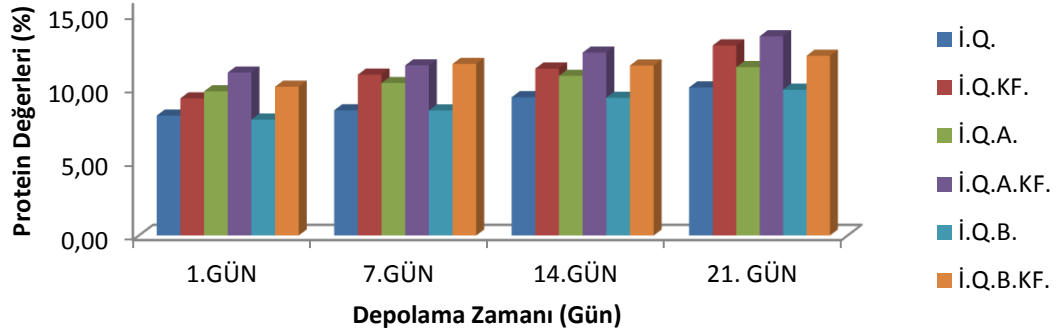
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.30 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının protein analizine (%) ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

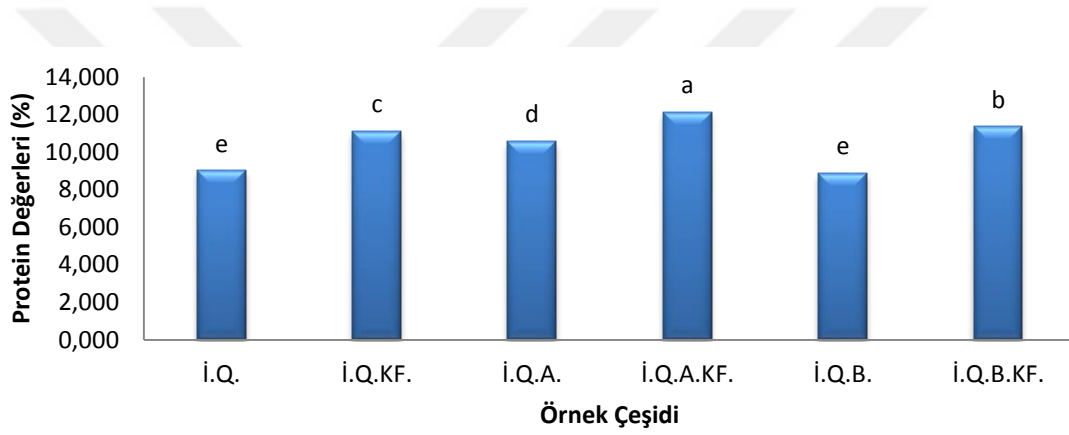
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,218
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,559**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

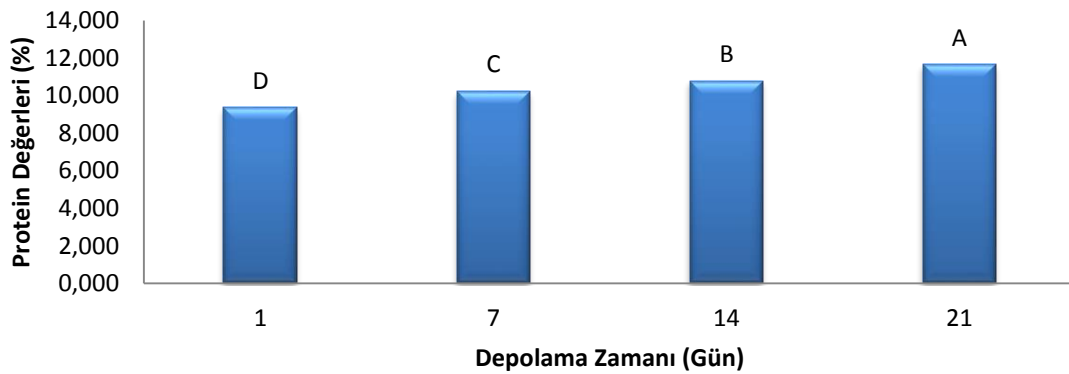
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.37 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca protein değerlerinde (%) meydana gelen değişim.



Şekil 4.38 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.39 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin protein değerleri Çizelge 4.31’de, örnekler ve depolama zamanının protein değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.32’de örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.40’de, protein değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.41’de, protein değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.42’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.31 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin protein değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	10,33±0,11 ^{Dc}	11,50±0,11 ^{Cc}	12,44±0,10 ^{Bd}	13,06±0,14 ^{Ac}
M.Q.KF.	11,12±0,11 ^{Db}	12,33±0,10 ^{Cb}	13,08±0,11 ^{Bc}	14,12±0,11 ^{Ab}
M.Q.A.	9,90±0,14 ^{Dd}	10,33±0,13 ^{Cd}	11,84±0,13 ^{Ae}	11,29±0,08 ^{Bd}
M.Q.A.KF.	11,82±0,13 ^{Da}	12,33±0,11 ^{Cb}	13,51±0,13 ^{Bb}	14,08±0,14 ^{Ab}
M.Q.B.	10,33±0,10 ^{Dc}	11,27±0,10 ^{Cc}	12,68±0,11 ^{Bd}	13,25±0,10 ^{Ac}
M.Q.B.KF.	11,62±0,11 ^{Da}	12,72±0,11 ^{Ca}	13,90±0,14 ^{Ba}	14,77±0,11 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

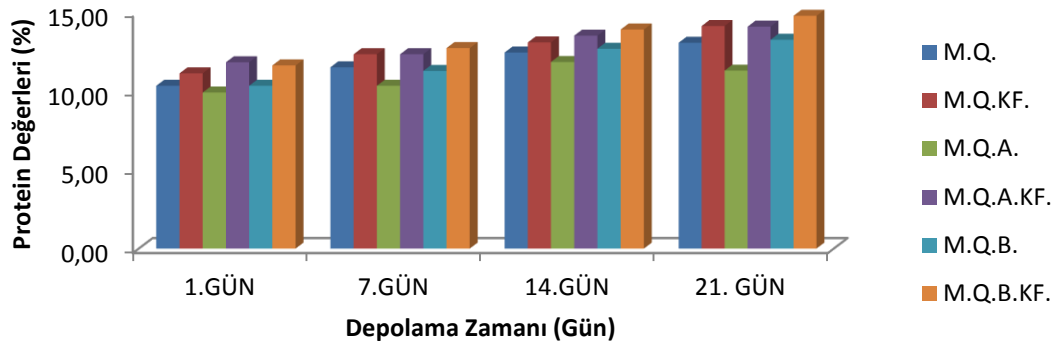
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.32 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının protein analizine (%) ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

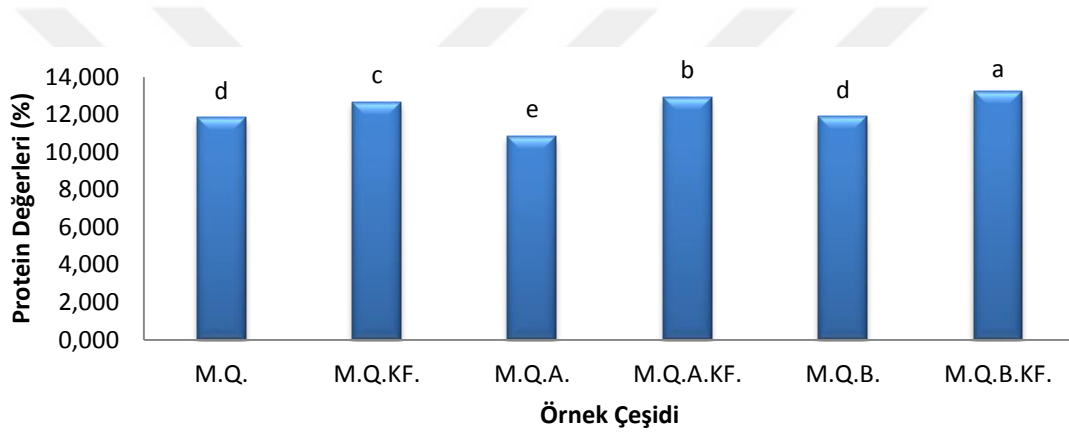
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,254
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,755**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

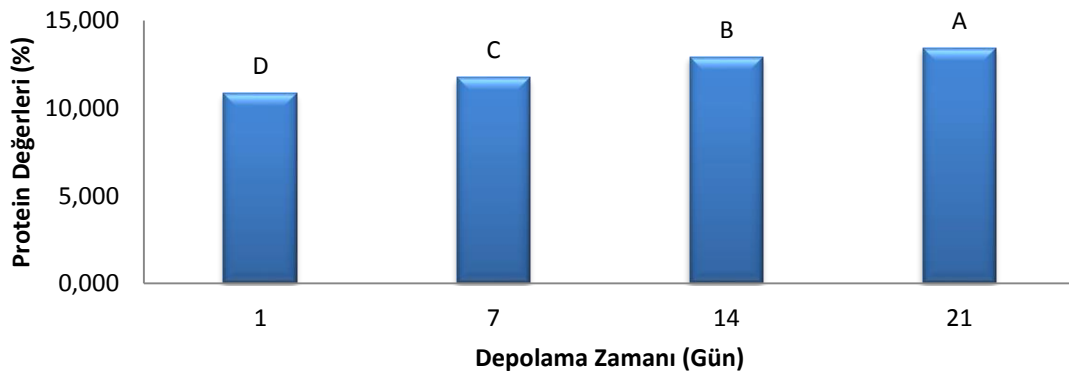
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.40 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca protein değerlerinde (%) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.41 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.42 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde protein değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.9 Yağ Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin tuz değeri sonuçları Çizelge 4.33’de, örnekler ve depolama zamanının yağ değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.34’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.43’de, yağ değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.44’de, yağ değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.45’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.33 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin yağ değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	9,50±0,28 ^{Aa}	9,00±0,28 ^{Aa}	9,50±0,28 ^{Aa}	9,50±0,28 ^{Aa}
İ.Q.KF.	9,00±0,42 ^{Aab}	8,50±0,42 ^{Aab}	9,00±0,42 ^{Aab}	9,00±0,42 ^{Aab}
İ.Q.A.	8,00±0,23 ^{Ac}	8,00±0,28 ^{Ab}	7,50±0,42 ^{Ad}	8,00±0,28 ^{Ac}
İ.Q.A.KF.	8,50±0,14 ^{Abc}	8,00±0,14 ^{Ab}	8,00±0,28 ^{Ac}	8,00±0,14 ^{Ac}
İ.Q.B.	8,50±0,28 ^{Abc}	8,50±0,28 ^{Aab}	8,50±0,42 ^{Abc}	8,50±0,28 ^{Abc}
İ.Q.B.KF.	8,50±0,43 ^{Abc}	8,00±0,28 ^{Ab}	8,00±0,42 ^{Ac}	8,00±0,42 ^{Ac}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

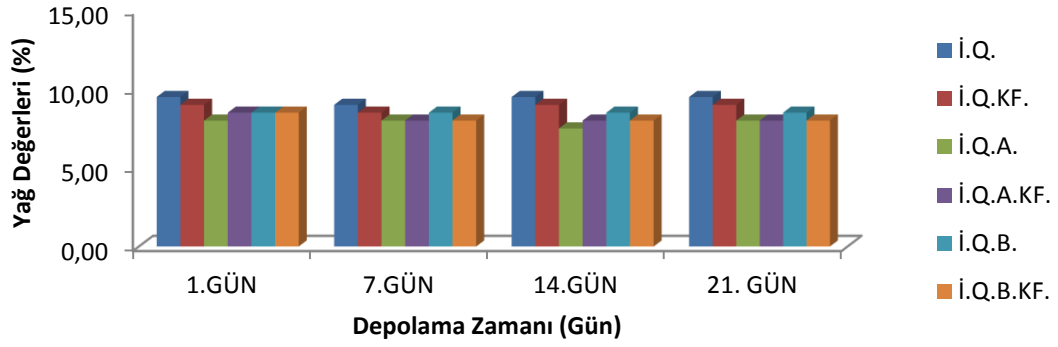
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.34 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının yağ analizine (%) ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

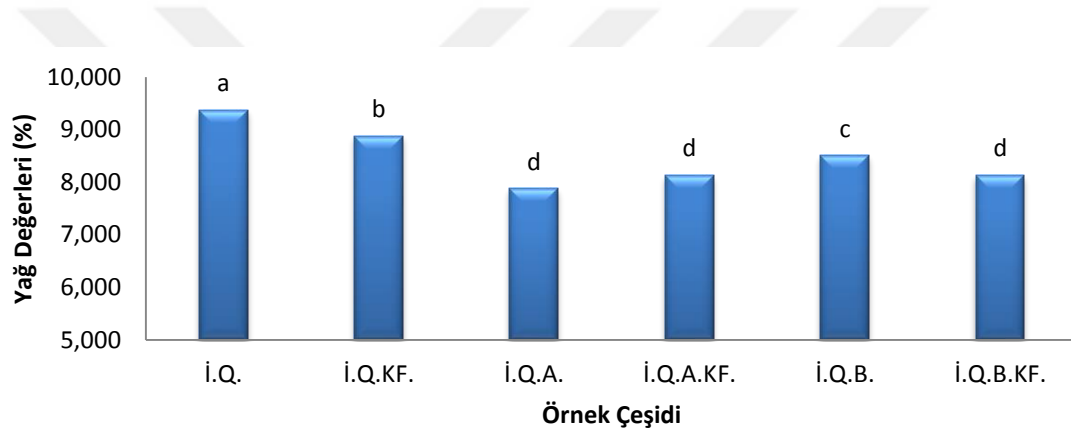
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,583**
Depolama Zamanı (DZ)	0,107	-0,078
ÖÇ x DZ	0,751	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

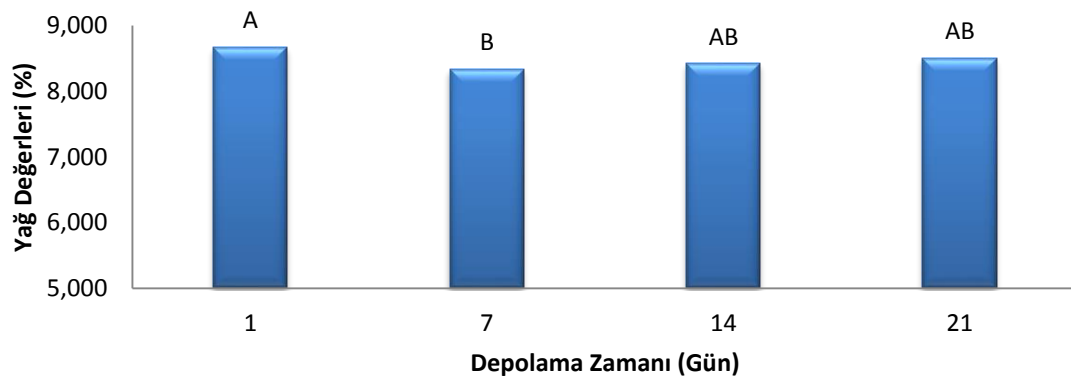
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.43 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca yağ değerlerinde (%) meydana gelen değişim.



Şekil 4.44 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.45 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin yağ değerleri Çizelge 4.35’de, örnekler ve depolama zamanının yağ değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.36’da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.46’da, yağ değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.47’de, yağ değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.48’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.35 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin yağ değerleri (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	4,00±0,18 ^{Ab}	4,00±0,28 ^{Aa}	4,00±0,14 ^{Aa}	4,00±0,28 ^{Aa}
M.Q.KF.	4,00±0,14 ^{Ab}	4,00±0,14 ^{Aa}	4,00±0,28 ^{Aa}	4,00±0,14 ^{Aa}
M.Q.A.	3,50±0,14 ^{Ab}	4,00±0,28 ^{Aa}	4,00±0,14 ^{Aa}	4,00±0,28 ^{Aa}
M.Q.A.KF.	4,00±0,28 ^{Ab}	4,00±0,28 ^{Aa}	4,00±0,28 ^{Aa}	4,00±0,28 ^{Aa}
M.Q.B.	5,00±0,14 ^{Aa}	4,50±0,28 ^{ABa}	4,00±0,14 ^{Ba}	4,00±0,14 ^{Ba}
M.Q.B.KF.	5,00±0,14 ^{Aa}	4,50±0,14 ^{Aa}	4,50±0,28 ^{Aa}	4,50±0,14 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

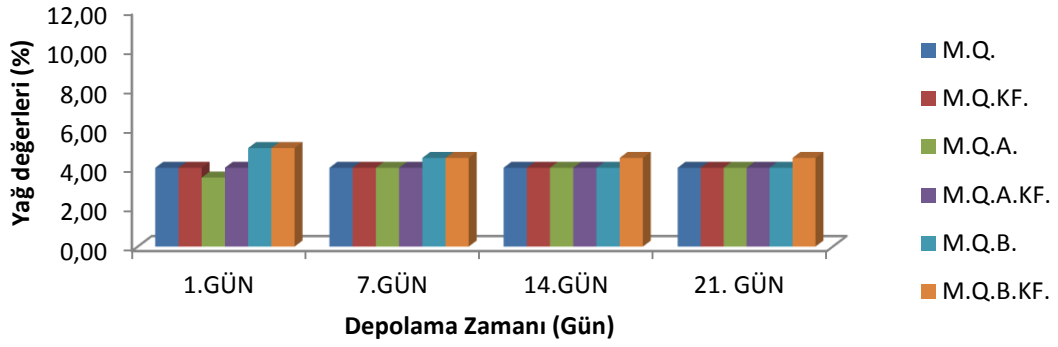
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.36 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının yağ analizine (%) ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

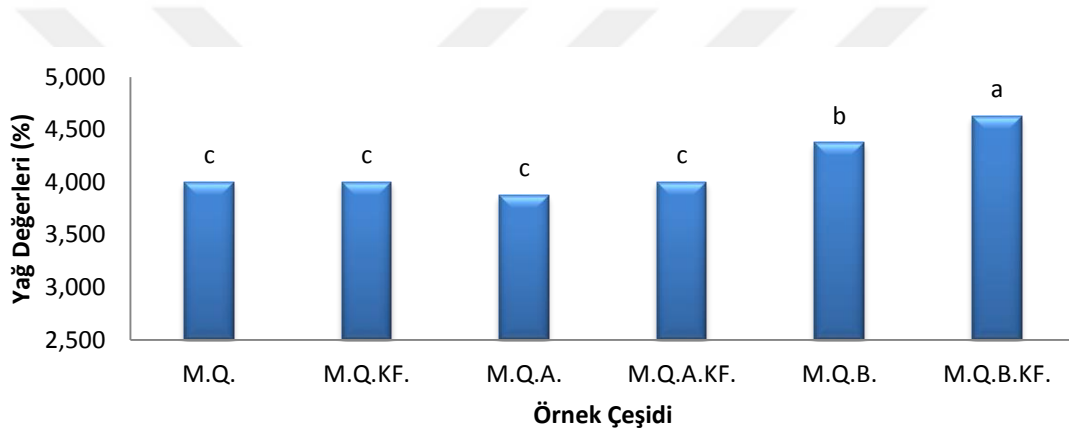
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,572**
Depolama zamanı (DZ)	0,233	-0,175
ÖÇ x DZ	0,021	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

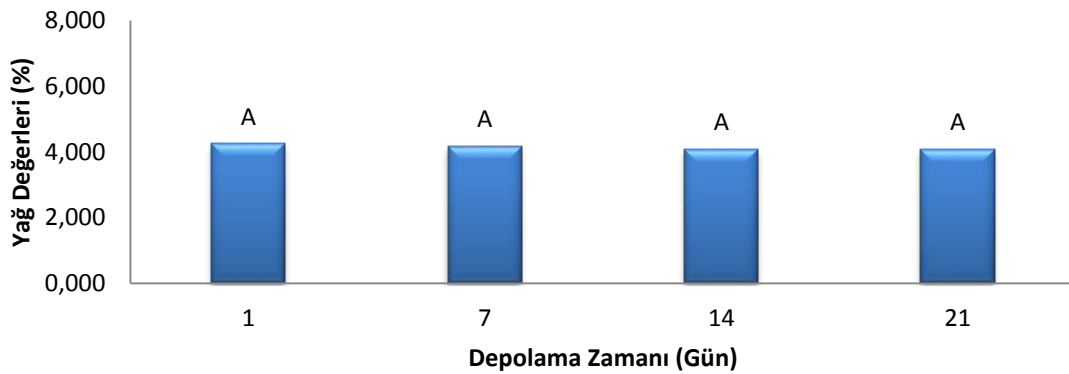
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.46 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca yağ değerlerinde (%) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.47 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.48 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde yağ değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.10 Quark Peynirlerinin Renk Değerleri

4.2.10.1 L* Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin L* değeri sonuçları Çizelge 4.37’de, örnekler ve depolama zamanının L* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.38’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.49’da, L*değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.50’de, L* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.51’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.37 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin L* değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	96,56±1,73 ^{Ab}	94,61±0,03 ^{Abc}	92,47±2,32 ^{Aa}	93,74±0,03 ^{Ab}
İ.Q.KF.	94,62±0,29 ^{Ac}	93,68±0,25 ^{Ac}	94,35±1,14 ^{Aa}	93,97±0,03 ^{Aab}
İ.Q.A.	96,42±0,17 ^{Abc}	95,12±0,91 ^{Ab}	94,64±3,67 ^{Aa}	94,94±0,03 ^{Aab}
İ.Q.A.KF.	96,15±0,23 ^{Abc}	93,84±0,08 ^{Dc}	95,02±0,03 ^{Ba}	94,22±0,03 ^{Cab}
İ.Q.B.	98,94±0,16 ^{Aa}	97,54±0,11 ^{Ba}	96,07±0,16 ^{Ca}	96,66±0,51 ^{Ca}
İ.Q.B.KF.	94,90±0,02 ^{Abc}	95,29±0,03 ^{Ab}	91,31±0,03 ^{Ba}	90,06±2,57 ^{Bc}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

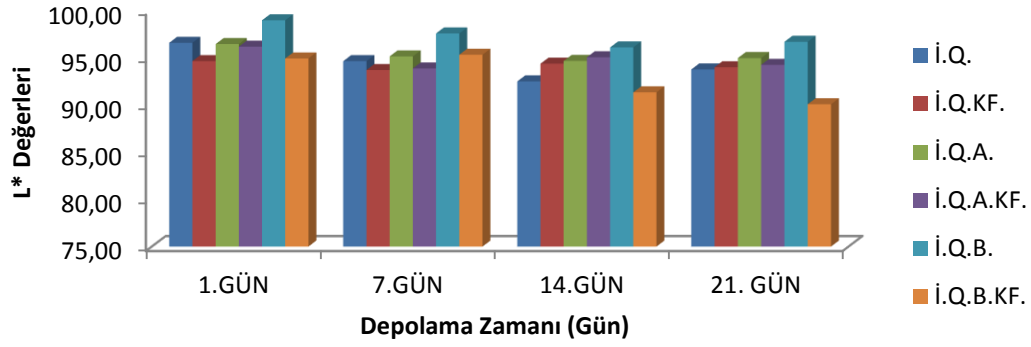
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.38 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının L*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

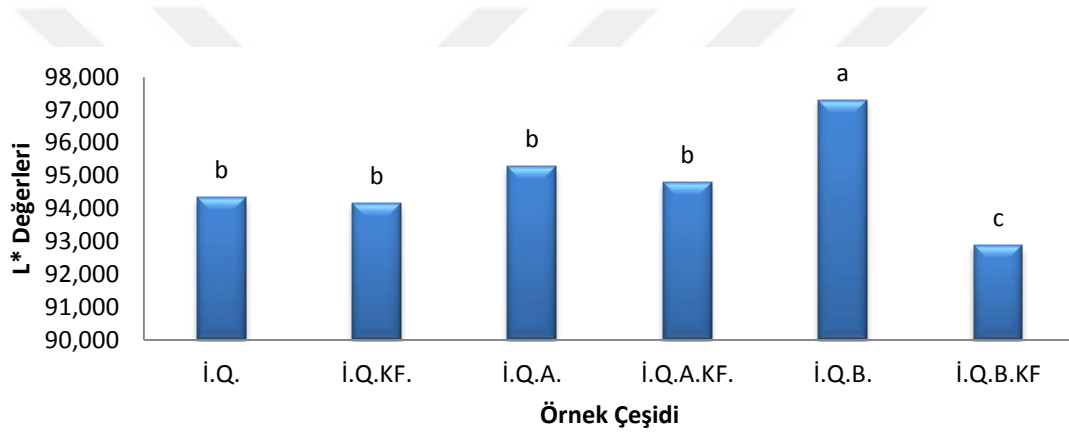
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,041
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,444**
ÖÇ x DZ	0,094	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

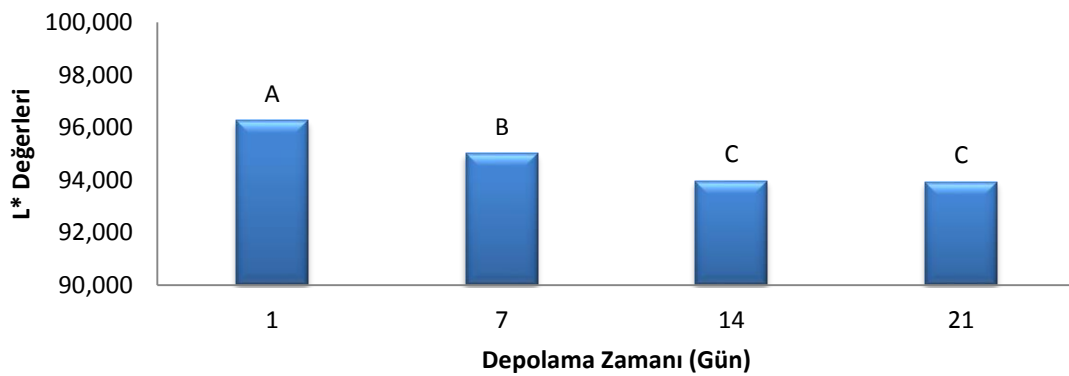
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.49 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca L* değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.50 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.51 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin L* değerleri Çizelge 4.39'da, örnekler ve depolama zamanının L* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.40'da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.52'de, L*değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.53'de, L* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.54'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.39 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin L* değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	96,70±0,22 ^{Aa}	96,61±0,03 ^{Aa}	93,87±0,03 ^{Bb}	93,71±0,04 ^{Bc}
M.Q.KF.	92,37±0,06 ^{Bc}	91,02±0,04 ^{Ce}	93,25±0,21 ^{Ab}	93,66±0,25 ^{Ac}
M.Q.A.	96,86±0,49 ^{Aa}	94,87±0,03 ^{Bb}	95,25±0,74 ^{Ba}	96,66±0,37 ^{Aa}
M.Q.A.KF.	92,85±0,06 ^{Ac}	92,45±0,02 ^{Bd}	91,00±0,01 ^{Cd}	92,87±0,10 ^{Ad}
M.Q.B.	94,62±0,03 ^{Bb}	94,34±0,22 ^{Bc}	93,84±0,06 ^{Cb}	95,43±0,03 ^{Ab}
M.Q.B.KF.	92,12±0,74 ^{Ac}	91,28±0,21 ^{Ae}	92,37±0,16 ^{Ac}	92,33±0,03 ^{Ae}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

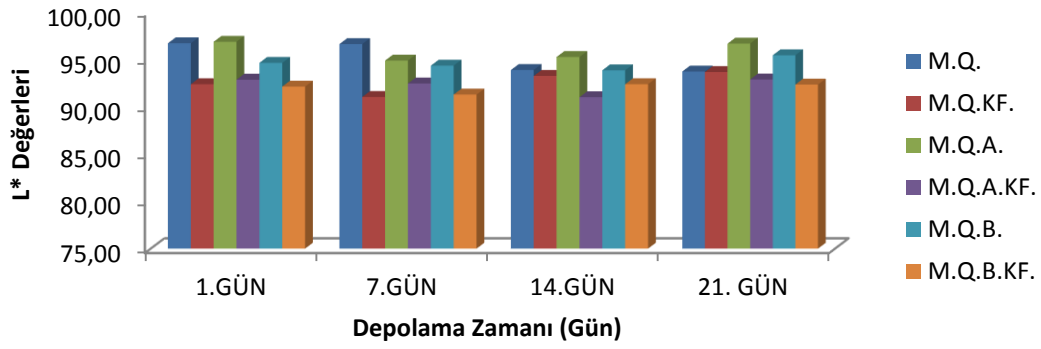
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.40 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının L*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

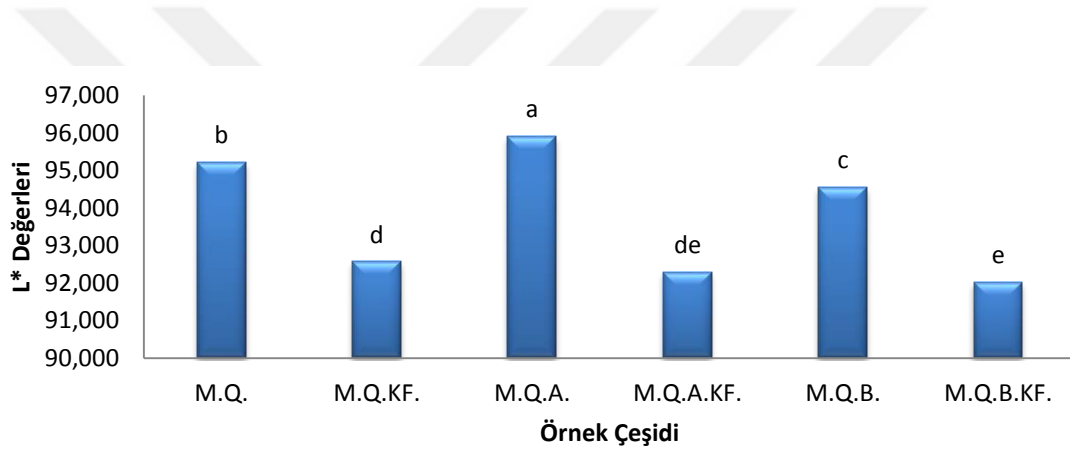
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,373**
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,037
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

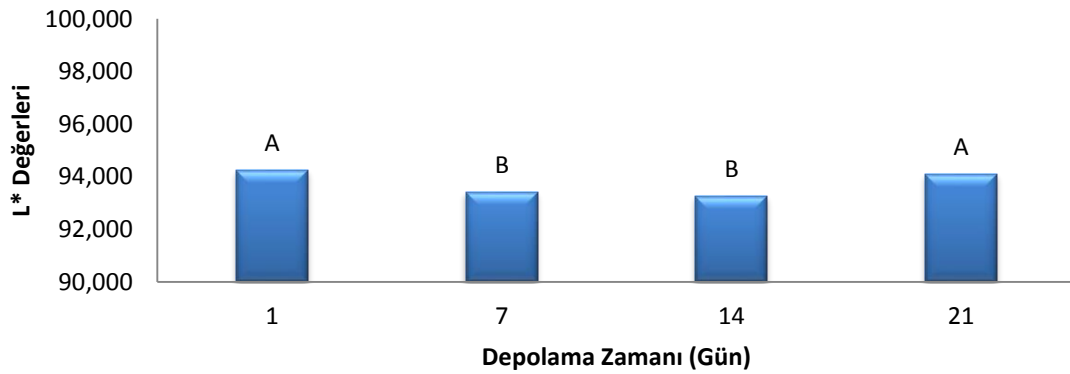
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.52 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca L* değerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.53 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.54 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde L* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.10.2 a* Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin a* değeri sonuçları Çizelge 4.41’de, örnekler ve depolama zamanının a* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.42’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.55’de, a*değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.56’da, a* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.57’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.41 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin a* değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	2,39±0,16 ^{Ac}	2,26±0,25 ^{Ac}	2,01±0,02 ^{Ab}	2,03±0,03 ^{Ab}
İ.Q.KF.	3,80±0,08 ^{Aa}	3,53±0,08 ^{Aab}	3,57±0,42 ^{Aa}	3,63±0,23 ^{Aa}
İ.Q.A.	2,38±0,02 ^{ABc}	1,95±0,01 ^{Cd}	2,51±0,04 ^{Ab}	2,20±0,19 ^{BCb}
İ.Q.A.KF.	3,92±0,06 ^{Aa}	3,40±0,07 ^{Bb}	3,71±0,11 ^{ABa}	3,56±0,19 ^{Ba}
İ.Q.B.	2,49±0,02 ^{Ac}	2,29±0,03 ^{ABc}	2,15±0,01 ^{BCb}	2,03±0,14 ^{Cb}
İ.Q.B.KF.	3,54±0,03 ^{ABb}	3,77±0,03 ^{Aa}	3,32±0,21 ^{Ba}	3,35±0,15 ^{Ba}

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

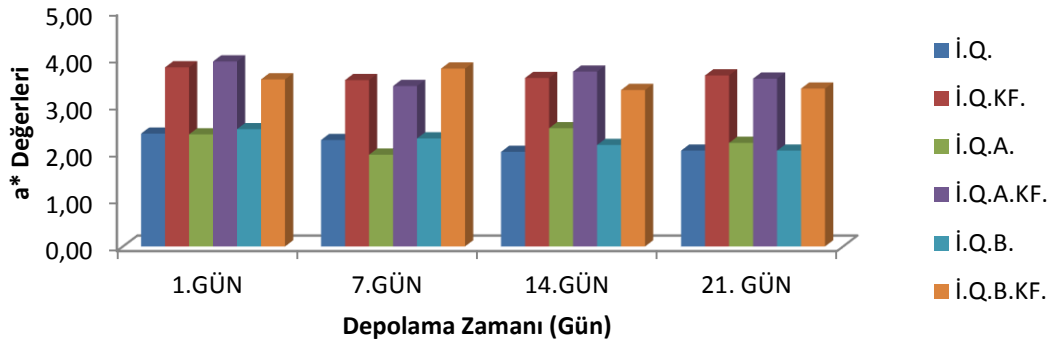
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.42 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının a*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

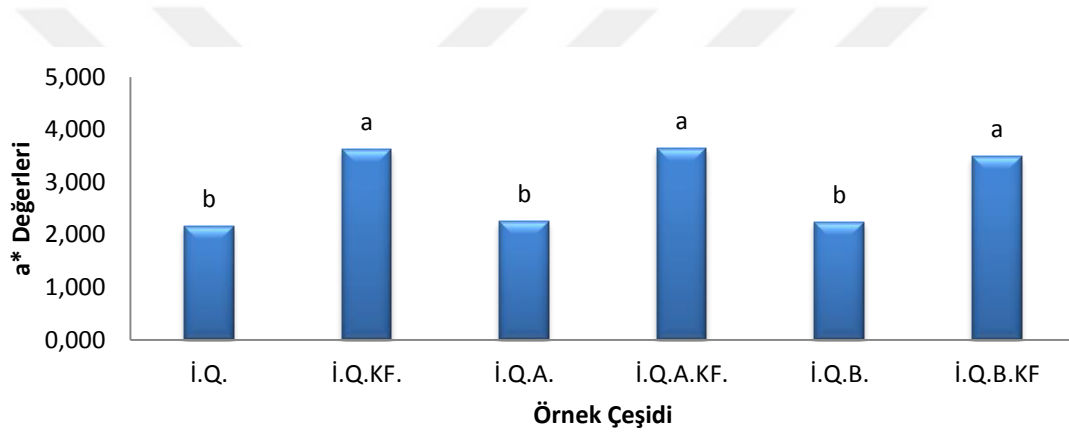
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,262
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,133
ÖÇ x DZ	0,014	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

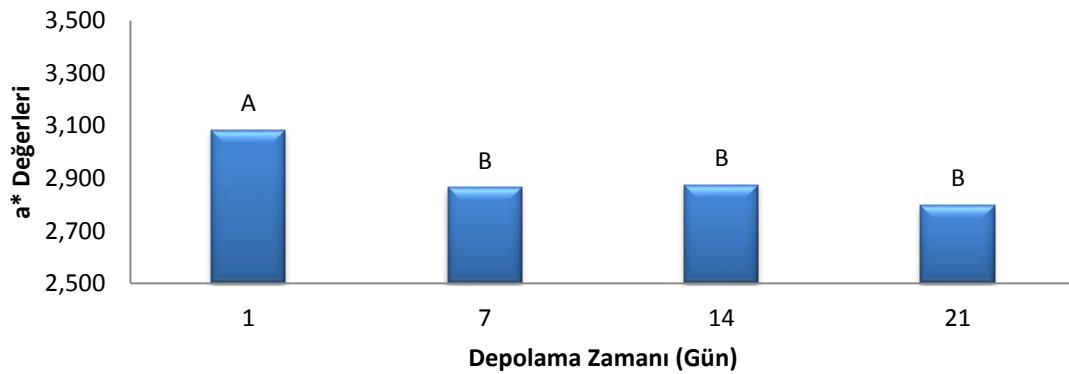
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.55 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca a* değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.56 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.57 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin a^* değeri sonuçları Çizelge 4.43’de, örnekler ve depolama zamanının a^* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.44’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.58’de, a^* değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.59’da, a^* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.60’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.43 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin a^* değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	2,56±0,05 ^{Ab}	2,35±0,06 ^{Bd}	2,31±0,07 ^{Bc}	2,26±0,03 ^{Bc}
M.Q.KF.	4,48±0,13 ^{Aa}	4,45±0,02 ^{Ab}	4,24±0,14 ^{ABa}	4,12±0,12 ^{Ba}
M.Q.A.	2,29±0,11 ^{Abc}	1,92±0,02 ^{Bf}	2,15±0,05 ^{Accd}	1,97±0,01 ^{Bd}
M.Q.A.KF.	4,46±0,13 ^{Ba}	4,85±0,03 ^{Aa}	4,01±0,03 ^{Cb}	4,29±0,03 ^{Ba}
M.Q.B.	1,94±0,04 ^{Ac}	1,99±0,04 ^{Ae}	2,02±0,04 ^{Ad}	1,94±0,06 ^{Ad}
M.Q.B.KF.	4,17±0,35 ^{Aa}	4,15±0,01 ^{Ac}	4,16±0,07 ^{Aab}	3,82±0,16 ^{Ab}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

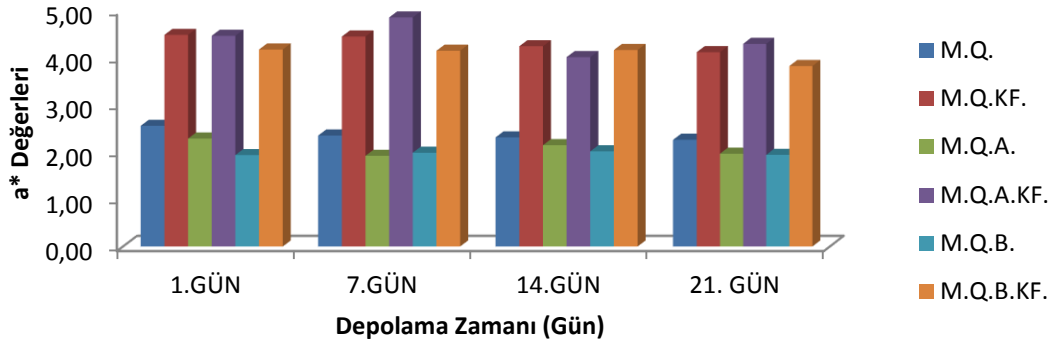
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($p<0,05$). a-f (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($p<0,05$).

Çizelge 4.44 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının a^* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

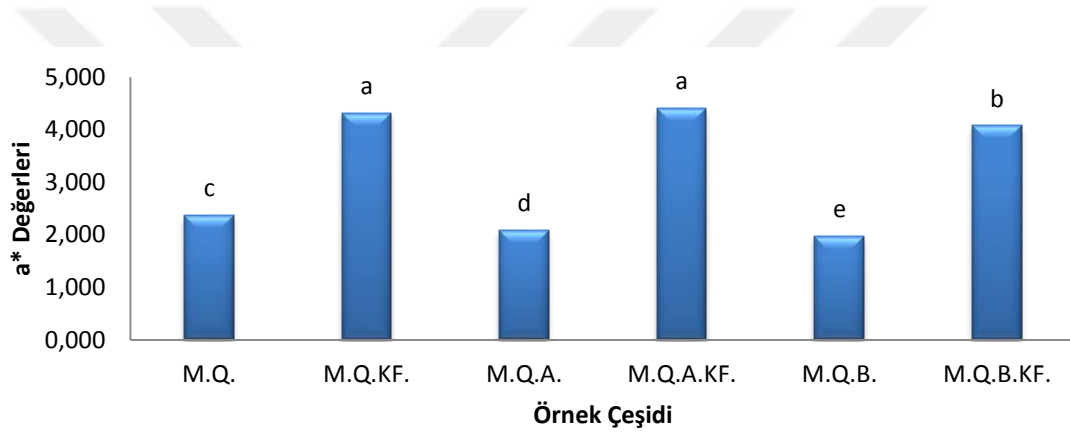
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,170
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,091
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

$p<0,0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p<0,01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p<0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

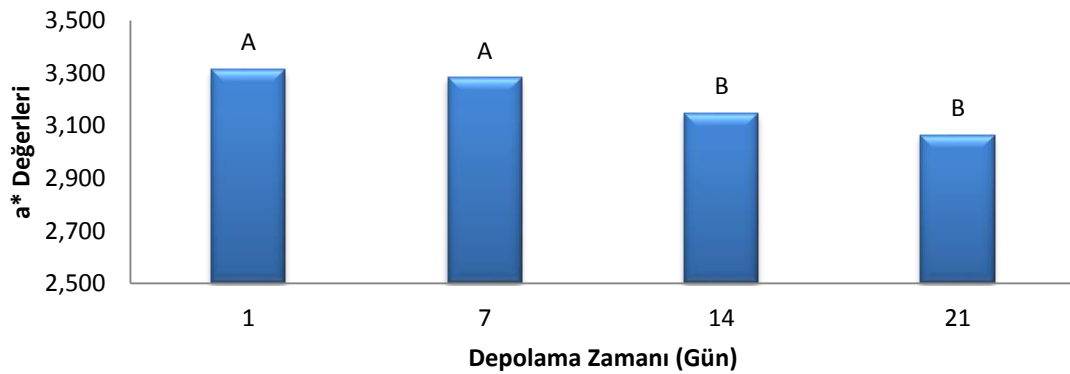
r: korelasyon katsayımı, *: $p<0,05$; **: $p<0,01$.



Şekil 4.58 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca a^* değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.59 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde a^* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.60 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde a^* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.10.3 b* Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin b* değeri sonuçları Çizelge 4.45’de, örnekler ve depolama zamanının b* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.46’da, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.61’de, b*değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.62’de, b* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.63’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.45 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin b* değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	3,24±0,03 ^{Db}	4,09±0,03 ^{Ca}	4,26±0,03 ^{Bab}	5,50±0,03 ^{Aab}
İ.Q.KF.	3,70±0,02 ^{Da}	4,17±0,03 ^{Ca}	4,55±0,03 ^{Ba}	6,01±0,03 ^{Aa}
İ.Q.A.	2,75±0,03 ^{Cc}	2,78±0,03 ^{Cc}	3,51±0,03 ^{Bc}	4,21±0,04 ^{Ac}
İ.Q.A.KF.	3,16±0,13 ^{Cb}	3,73±0,08 ^{BCb}	4,41±0,03 ^{ABa}	4,87±0,56 ^{Abc}
İ.Q.B.	2,61±0,03 ^{Cc}	2,95±0,01 ^{BCc}	3,82±0,54 ^{ABbc}	4,50±0,63 ^{Ac}
İ.Q.B.KF.	3,68±0,03 ^{Ca}	3,73±0,15 ^{Cb}	4,04±0,03 ^{Babc}	5,49±0,03 ^{Aab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

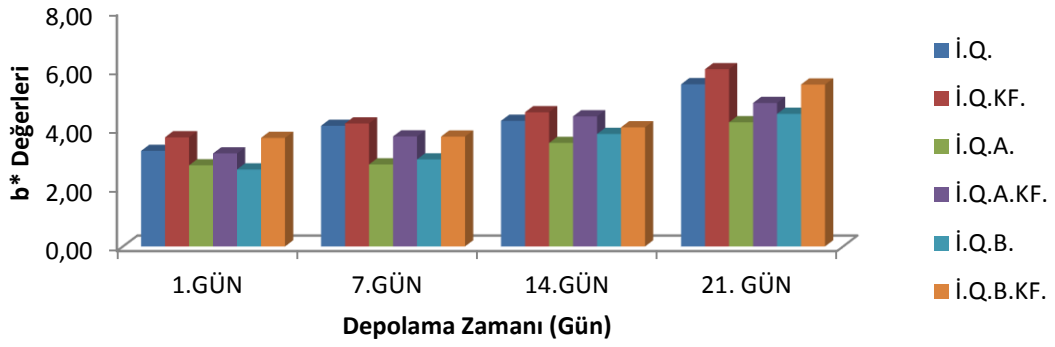
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.46 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının b*değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

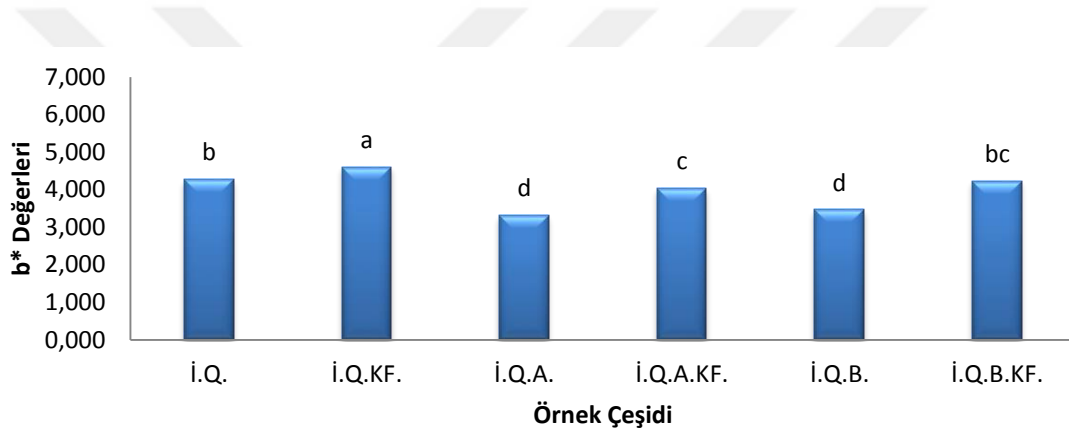
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,160
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,792**
ÖÇ x DZ	0,025	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil,

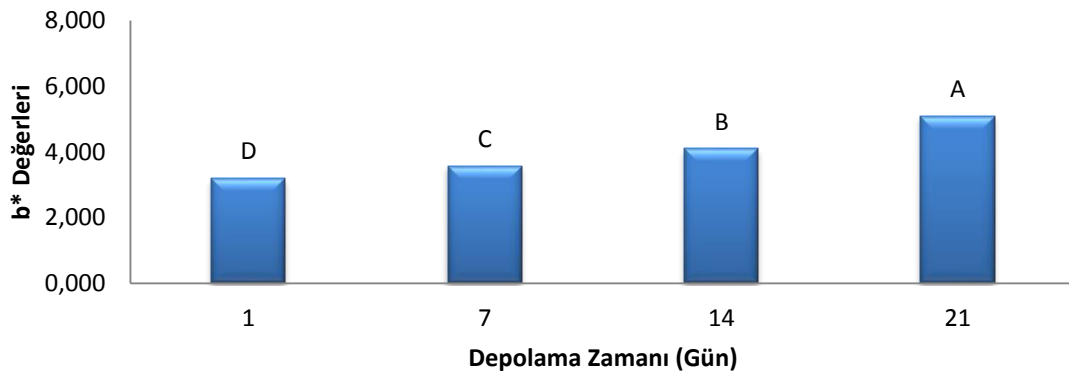
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.61 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca b* değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.62 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde b* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.63 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde b* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin b^* değeri sonuçları Çizelge 4.47’de, örnekler ve depolama zamanının b^* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.48’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.64’de, b^* değerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.65’de, b^* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.66’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.47 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin b^* değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	3,54±0,03 ^{Cd}	4,47±0,03 ^{Ad}	3,95±0,04 ^{Be}	3,98±0,04 ^{Bd}
M.Q.KF.	6,11±0,04 ^{Aab}	6,22±0,08 ^{Ab}	6,46±0,04 ^{Ab}	6,51±0,37 ^{Ab}
M.Q.A.	3,53±0,10 ^{Bd}	3,57±0,11 ^{Bf}	3,62±0,12 ^{Bf}	4,36±0,36 ^{Ad}
M.Q.A.KF.	6,08±0,09 ^{Cb}	6,70±0,03 ^{Ba}	6,20±0,01 ^{Cc}	6,91±0,03 ^{Aab}
M.Q.B.	4,59±0,21 ^{Bc}	4,14±0,11 ^{Ce}	4,16±0,08 ^{Cd}	5,03±0,05 ^{Ac}
M.Q.B.KF.	6,35±0,03 ^{Ca}	5,90±0,04 ^{Dc}	6,85±0,05 ^{Ba}	7,07±0,10 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

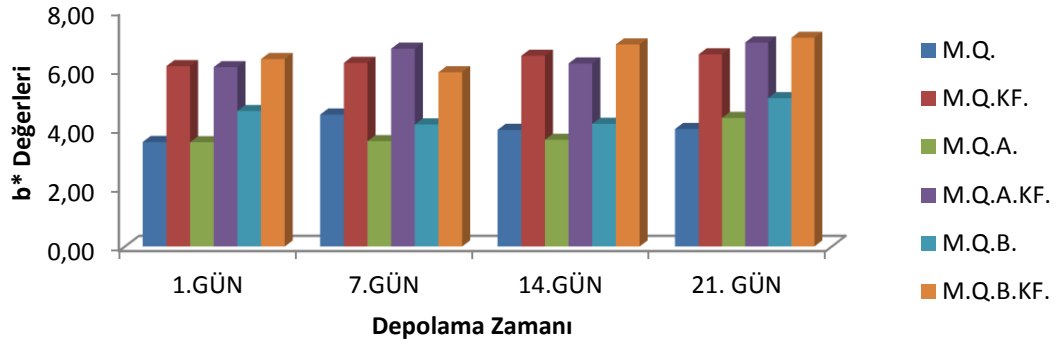
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($p<0,05$). a-f (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($p<0,05$).

Çizelge 4.48 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının b^* değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

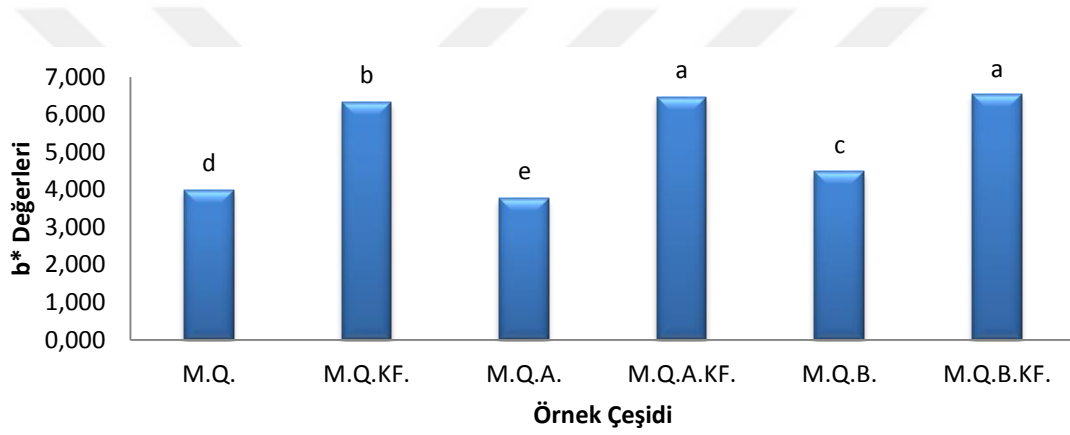
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,386**
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,166
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

$p<0,0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p<0,01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p<0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

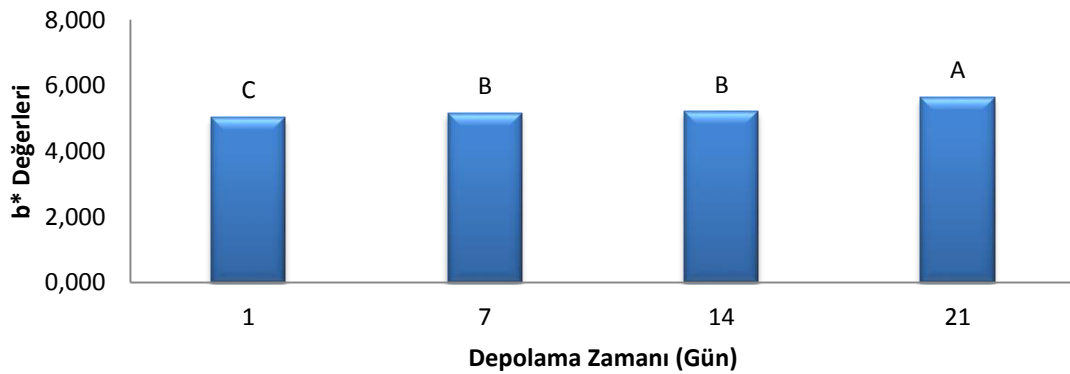
r: korelasyon katsayımı, *: $p<0,05$; **: $p<0,01$.



Şekil 4.64 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca b* değerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.65 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde b* değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.66 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde b* değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11 Quark Peynirlerinin Tekstür Değerleri

4.2.11.1 Sertlik (Hardness) Değerleri (N)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin sertlik sonuçları Çizelge 4.49’de, örnekler ve depolama zamanının sertlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.50’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.67’de, sertlik sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.68’de, sertlik sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.69’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.49 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin sertlik değerleri (N).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	259,108±7,09 ^{Ca}	302,521±7,07 ^{Ba}	496,181±4,24 ^{Ab}	315,285±5,66 ^{Bc}
İ.Q.KF.	270,489±7,07 ^{Ca}	211,703±5,67 ^{Db}	573,737±5,65 ^{Aa}	437,638±7,07 ^{Ba}
İ.Q.A.	130,652±5,64 ^{Db}	147,093±7,09 ^{Cc}	315,516±5,65 ^{Bc}	353,529±4,25 ^{Ab}
İ.Q.A.KF.	145,188±5,65 ^{Bb}	141,899±7,07 ^{Bc}	269,385±7,07 ^{Ae}	279,031±5,65 ^{Ad}
İ.Q.B.	83,866±5,67 ^{Cc}	75,348±5,66 ^{Cd}	190,372±5,66 ^{Af}	140,795±4,24 ^{Be}
İ.Q.B.KF.	84,800±7,07 ^{Cc}	67,789±5,65 ^{Dd}	284,163±4,25 ^{Ad}	128,489±7,07 ^{Be}

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

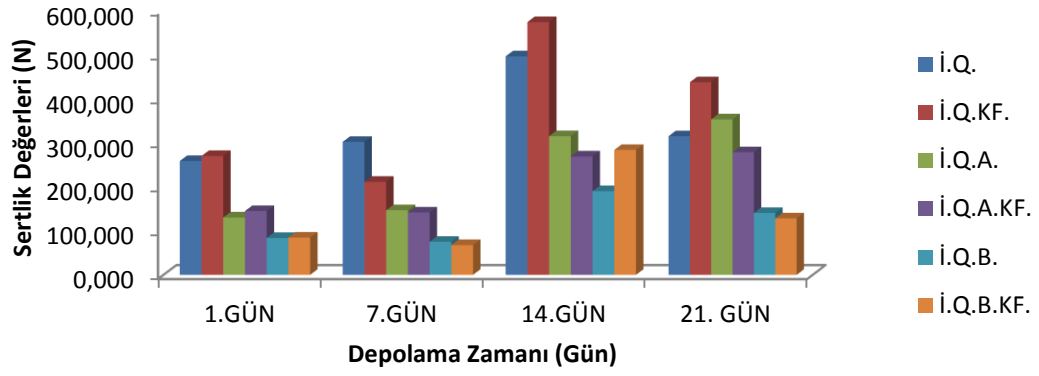
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-f (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.50 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sertlik (N) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

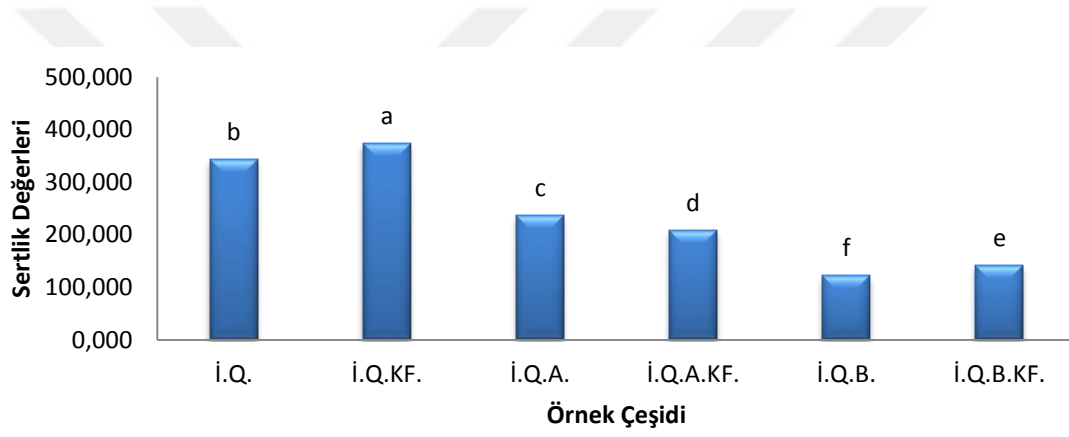
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,660**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,454**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

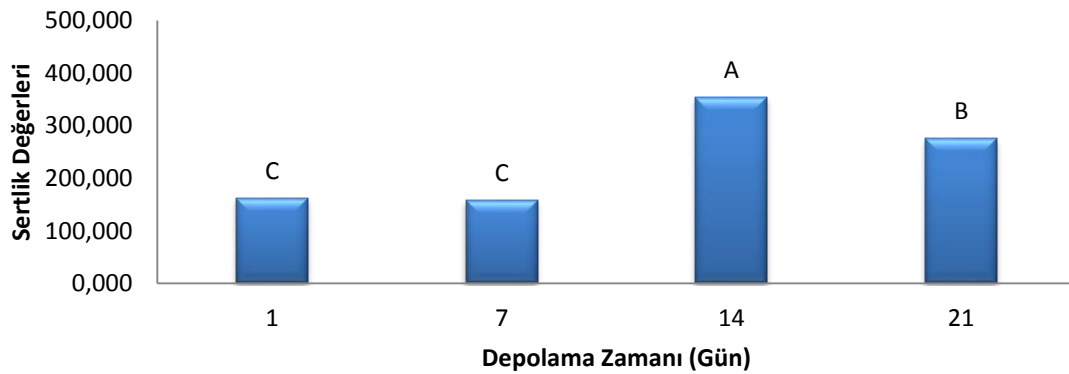
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.67 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sertlik değerlerinde (N) meydana gelen değişim.



Şekil 4.68 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin (N) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.69 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin (N) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin sertlik sonuçları Çizelge 4.51’de, örnekler ve depolama zamanının sertlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.52’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.70’de, sertlik sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.71’de, sertlik sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.72’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.51 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin sertlik değerleri (N).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	157,624±9,90 ^{Bb}	120,605±5,66 ^{Cb}	305,408±5,80 ^{Aa}	120,375±4,27 ^{Cb}
M.Q.KF.	163,970±7,07 ^{Bb}	132,108±7,09 ^{Cb}	241,284±4,25 ^{Ab}	84,351±7,07 ^{Dc}
M.Q.A.	73,516±4,25 ^{Cc}	123,069±5,66 ^{Ab}	106,834±5,66 ^{Bd}	50,607±5,67 ^{Dd}
M.Q.A.KF.	78,697±5,66 ^{Bc}	80,420±8,49 ^{Bc}	105,536±4,25 ^{Ad}	48,230±4,25 ^{Cd}
M.Q.B.	171,129±7,09 ^{Bab}	129,390±5,67 ^{Db}	238,008±7,07 ^{Ab}	150,284±8,49 ^{Ca}
M.Q.B.KF.	186,219±5,67 ^{Ba}	196,682±4,26 ^{ABa}	210,016±5,65 ^{Ac}	85,722±4,25 ^{Cc}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

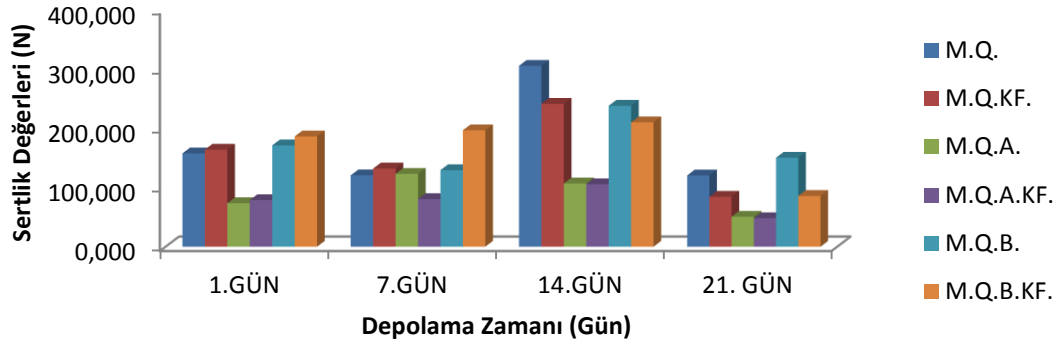
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.52 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sertlik (N) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

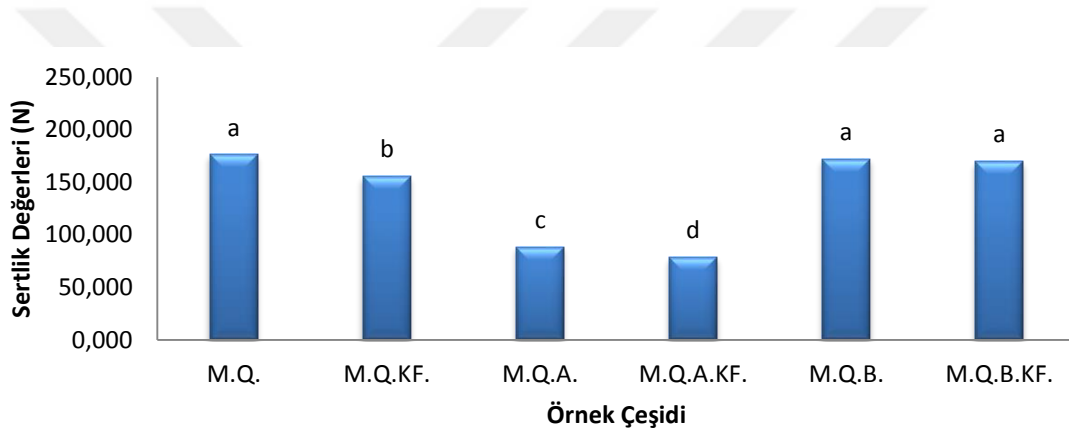
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,006
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,131
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

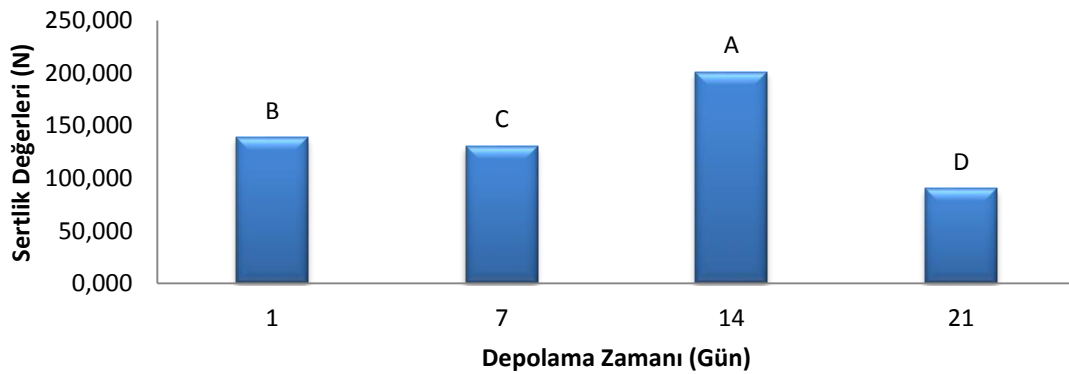
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.70 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sertlik değerlerinde (N) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.71 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin (N) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.72 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerlerinin (N) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11.2 İç Yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin iç yapışkanlık sonuçları Çizelge 4.53’de, örnekler ve depolama zamanının iç yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.54’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.73’de, iç yapışkanlık sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.74’de, iç yapışkanlık sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.75’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.53 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	0,507±0,023 ^{Ad}	0,537±0,021 ^{Ab}	0,523±0,020 ^{Aa}	0,526±0,020 ^{Aa}
İ.Q.KF.	0,633±0,021 ^{Ab}	0,577±0,023 ^{ABab}	0,451±0,021 ^{Cb}	0,521±0,021 ^{Ba}
İ.Q.A.	0,567±0,018 ^{Ac}	0,604±0,020 ^{Aa}	0,548±0,023 ^{ABa}	0,491±0,023 ^{Ba}
İ.Q.A.KF.	0,624±0,023 ^{Ab}	0,608±0,021 ^{Aa}	0,502±0,017 ^{Ba}	0,487±0,021 ^{Ba}
İ.Q.B.	0,651±0,021 ^{Ab}	0,582±0,021 ^{Bab}	0,528±0,021 ^{BCa}	0,507±0,023 ^{Ca}
İ.Q.B.KF.	0,704±0,020 ^{Aa}	0,613±0,017 ^{Ba}	0,443±0,020 ^{Db}	0,530±0,021 ^{Ca}

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

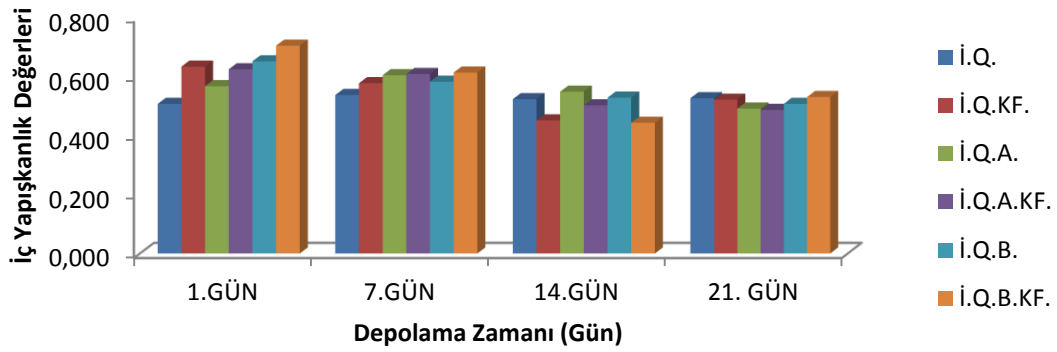
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.54 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının iç yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

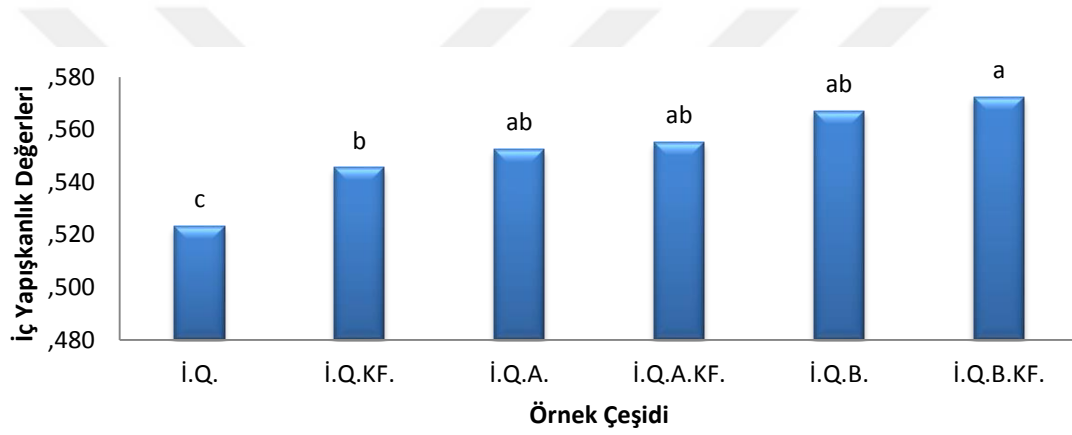
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,001	0,235
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,687**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

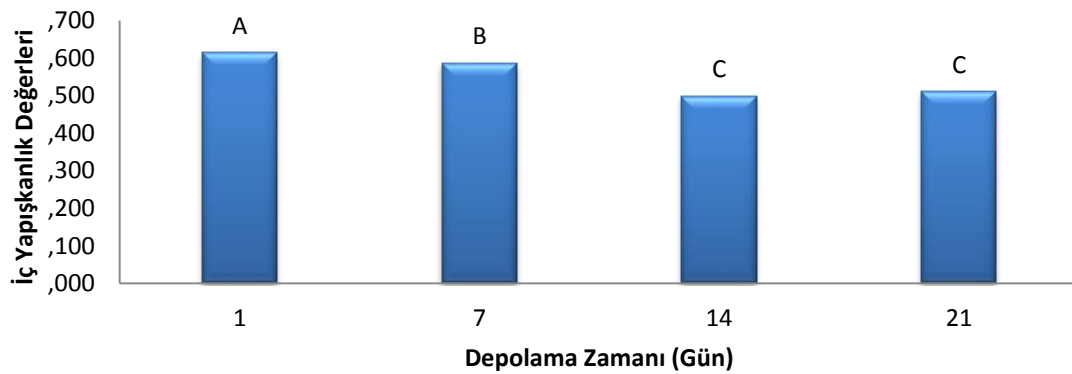
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.73 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca iç yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.74 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.75 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin iç yapışkanlık sonuçları Çizelge 4.55’de, örnekler ve depolama zamanının iç yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.56’da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.76’de, iç yapışkanlık sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.77’de, iç yapışkanlık sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.78’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.55 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	0,511±0,021 ^{Cc}	0,595±0,020 ^{Aa}	0,531±0,021 ^{BCbc}	0,587±0,021 ^{ABc}
M.Q.KF.	0,529±0,023 ^{Bbc}	0,550±0,020 ^{Bab}	0,501±0,020 ^{Bcd}	0,669±0,023 ^{Aab}
M.Q.A.	0,583±0,023 ^{ABab}	0,543±0,020 ^{Bab}	0,598±0,018 ^{ABa}	0,633±0,020 ^{Abc}
M.Q.A.KF.	0,592±0,023 ^{Ba}	0,532±0,021 ^{Bb}	0,590±0,021 ^{Ba}	0,713±0,023 ^{Aa}
M.Q.B.	0,555±0,021 ^{Babc}	0,571±0,020 ^{Bab}	0,552±0,020 ^{Bb}	0,659±0,021 ^{Aab}
M.Q.B.KF.	0,589±0,023 ^{Ba}	0,455±0,023 ^{Cc}	0,460±0,020 ^{Cd}	0,710±0,021 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

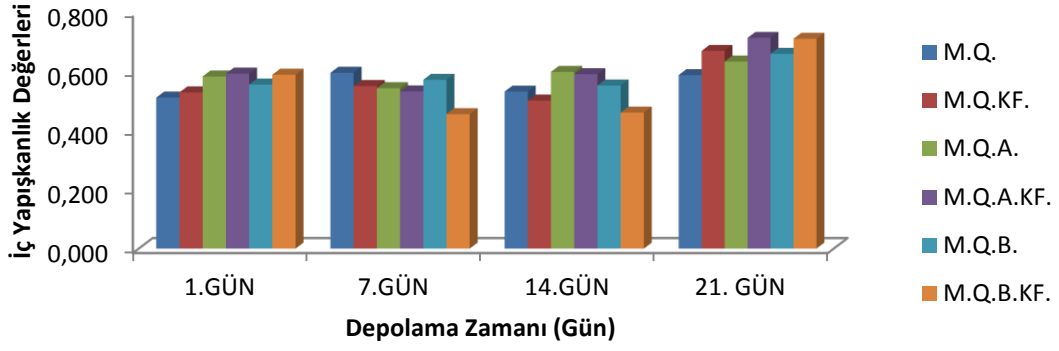
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.56 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının iç yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

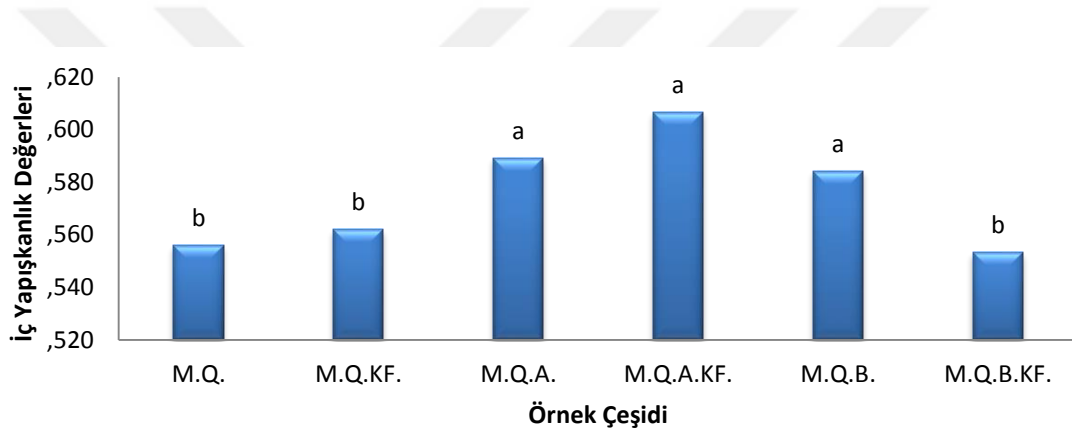
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,051
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,504**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

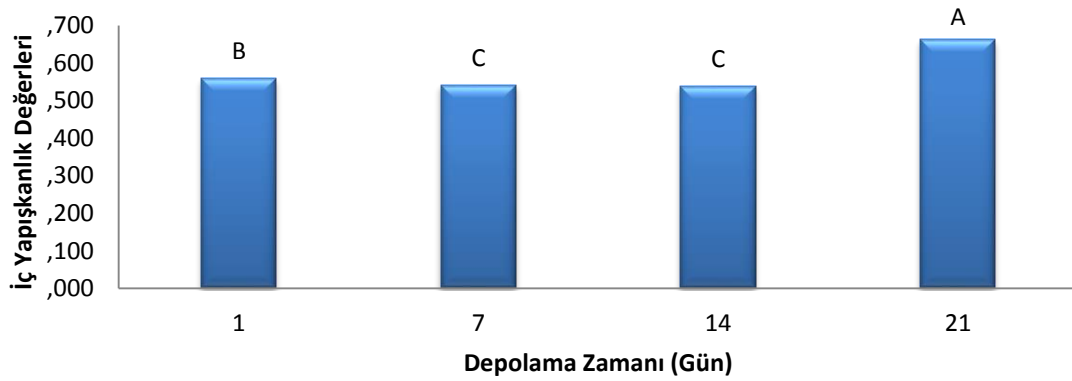
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.76 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca iç yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.77 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.78 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11.3 Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri (g.s)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin dış yapışkanlık sonuçları Çizelge 4.57’de, örnekler ve depolama zamanının dış yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.58’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.79’de, dış yapışkanlık sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.80’de, dış yapışkanlık sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.81’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.57 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri (g.s).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	-29,378±1,56 ^{Ba}	-34,678±2,98 ^{Bb}	-4,397±1,58 ^{Aa}	-33,315±2,98 ^{Bc}
İ.Q.KF.	-73,706±2,97 ^{Cc}	-50,709±4,40 ^{Bc}	-51,209±3,79 ^{Bc}	-22,414±2,98 ^{Ab}
İ.Q.A.	-36,427±1,57 ^{Cb}	-33,402±1,57 ^{Cab}	-4,975±1,57 ^{Aa}	-10,039±1,57 ^{Ba}
İ.Q.A.KF.	-39,472±2,98 ^{Bb}	-48,836±2,99 ^{Cc}	-17,413±2,99 ^{Ab}	-20,327±1,57 ^{Ab}
İ.Q.B.	-35,500±4,39 ^{Dab}	-26,197±1,57 ^{Ca}	-2,730±1,57 ^{Aa}	-11,617±1,56 ^{Ba}
İ.Q.B.KF.	-67,755±1,57 ^{Cc}	-36,267±4,40 ^{Bb}	-21,798±5,10 ^{Ab}	-14,012±2,98 ^{Aa}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

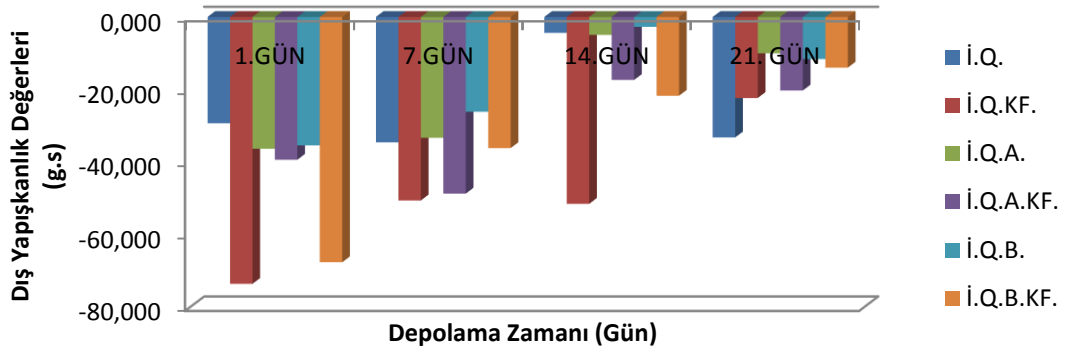
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.58 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının dış yapışkanlık (g.s) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

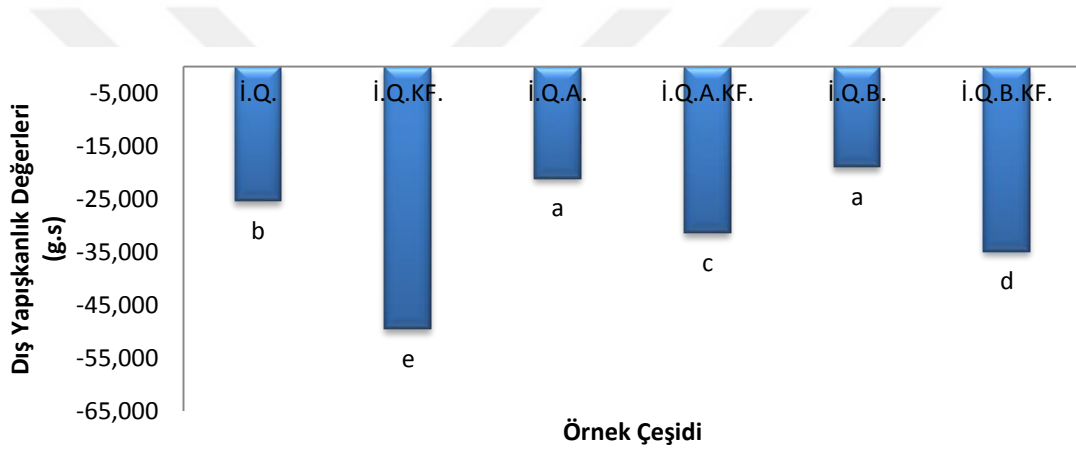
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,089
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,639**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

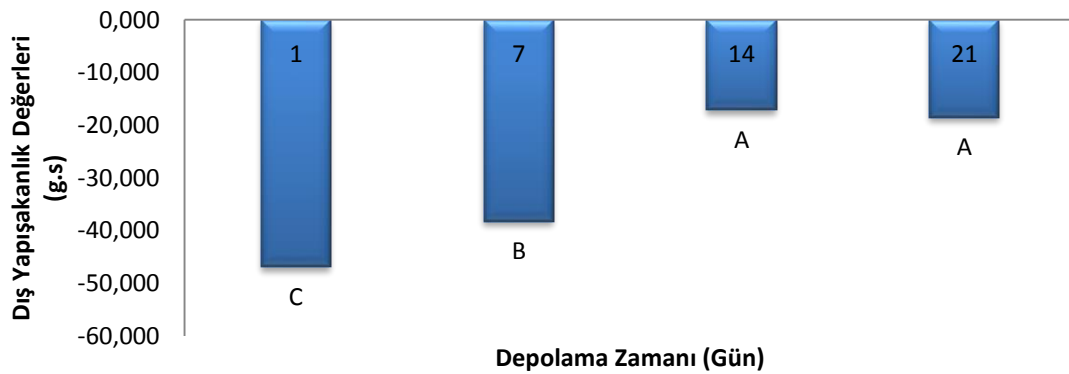
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.79 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca dış yapışkanlık değerlerinde (g.s) meydana gelen değişim.



Şekil 4.80 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin (g.s) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.81 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin (g.s) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin dış yapışkanlık sonuçları Çizelge 4.59’da, örnekler ve depolama zamanının dış yapışkanlık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.60’da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.82’de, dış yapışkanlık sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.83’de, dış yapışkanlık sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.84’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.59 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri (g.s).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	-34,045±2,85 ^{Dc}	-9,618±2,99 ^{Ba}	-2,363±1,57 ^{Aa}	-21,612±1,57 ^{Ca}
M.Q.KF.	-26,202±4,40 ^{Bab}	-9,133±1,57 ^{Aa}	-7,672±2,98 ^{Aa}	-57,231±4,39 ^{Cc}
M.Q.A.	-19,524±2,99 ^{ABa}	-12,553±1,57 ^{Aa}	-17,619±2,98 ^{ABb}	-21,043±2,98 ^{Ca}
M.Q.A.KF.	-28,835±1,57 ^{Bbc}	-11,340±1,57 ^{Aa}	-14,018±1,57 ^{Ab}	-42,824±2,98 ^{Cb}
M.Q.B.	-31,282±2,99 ^{Bbc}	-8,040±2,98 ^{Aa}	-14,923±2,98 ^{Ab}	-45,118±1,56 ^{Cb}
M.Q.B.KF.	-25,253±1,57 ^{Bab}	-10,775±2,98 ^{Aa}	-16,129±1,56 ^{Ab}	-53,837±2,99 ^{Cc}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

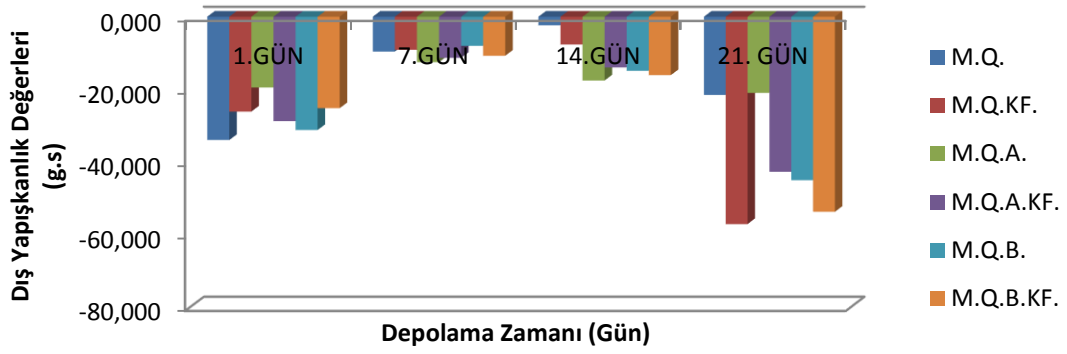
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0,05).

Çizelge 4.60 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının dış yapışkanlık (g.s) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

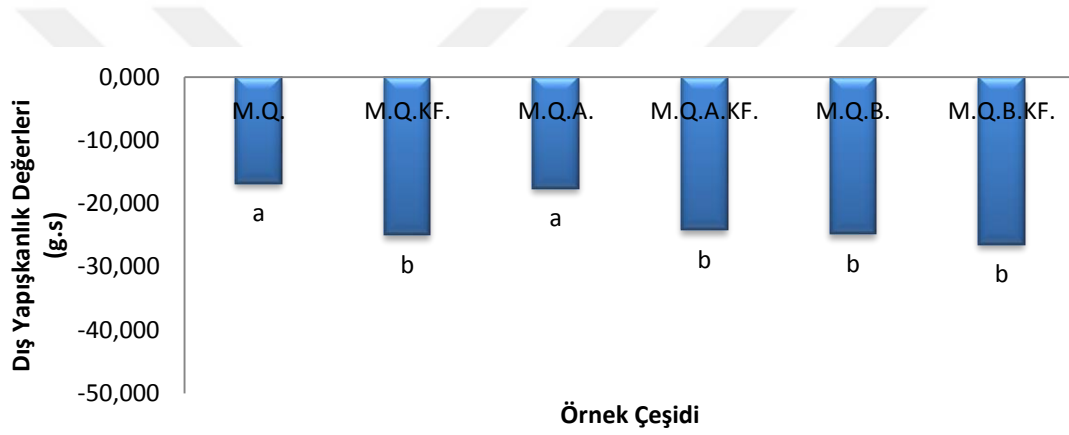
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,178
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,304*
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

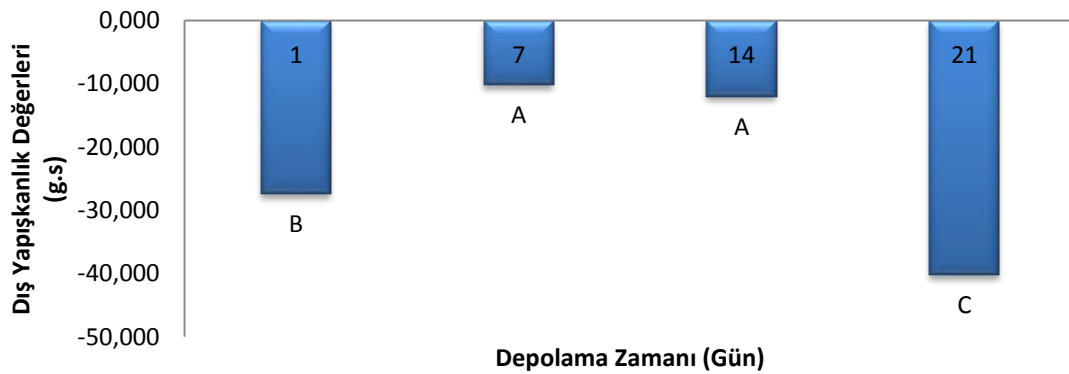
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.82 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca dış yapışkanlık değerlerinde (g.s) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.83 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin (g.s) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.84 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık (g.s) değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11.4 Sakızımsılık (Gumminess) Değerleri (N)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin sakızımsılık sonuçları Çizelge 4.61’de, örnekler ve depolama zamanının sakızımsılık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.62’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.85’de, sakızımsılık sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.86’da, sakızımsılık sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.87’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.61 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin sakızımsılık değerleri (N).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	131,369±6,39 ^{Cb}	162,454±6,51 ^{Ba}	259,503±9,89 ^{Aa}	165,840±6,55 ^{Bb}
İ.Q.KF.	171,220±7,84 ^{Ca}	122,153±7,67 ^{Db}	258,756±10,11 ^{Aa}	228,010±9,72 ^{Ba}
İ.Q.A.	74,080±2,46 ^{Bd}	88,845±4,66 ^{Bc}	172,903±9,38 ^{Ab}	173,583±8,07 ^{Ab}
İ.Q.A.KF.	90,598±6,07 ^{Bc}	86,275±6,06 ^{Bc}	135,232±7,83 ^{Ac}	135,888±6,44 ^{Ac}
İ.Q.B.	54,597±4,01 ^{BCe}	43,853±5,87 ^{Cd}	100,517±9,02 ^{Ad}	71,383±7,47 ^{Bd}
İ.Q.B.KF.	59,699±5,90 ^{BCe}	41,555±7,26 ^{Cd}	125,884±7,88 ^{Ac}	68,099±5,67 ^{Bd}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

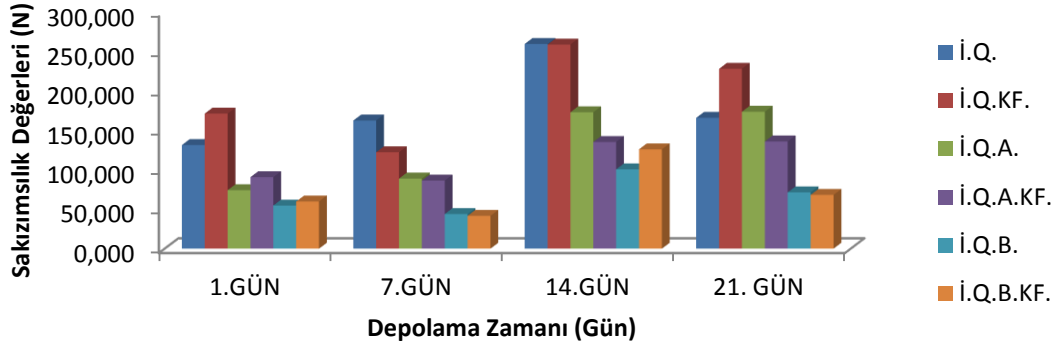
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.62 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sakızımsılık (N) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

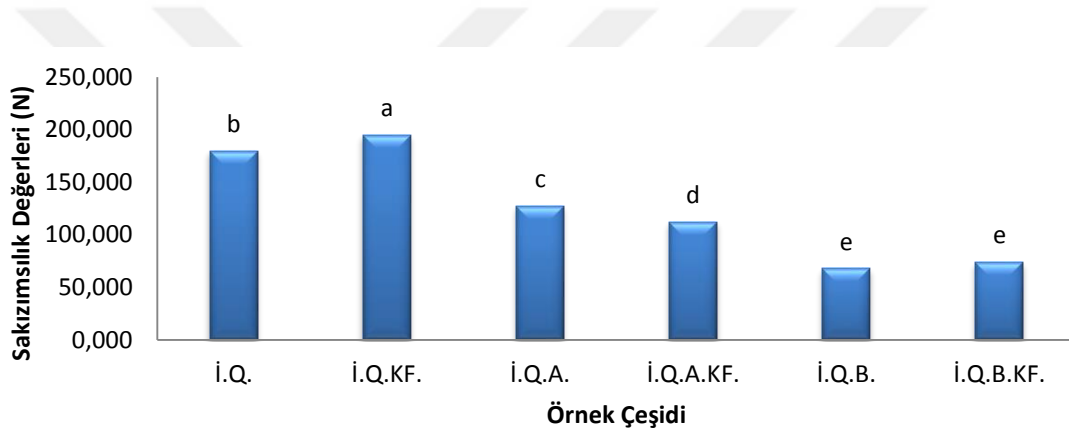
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,726**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,386**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

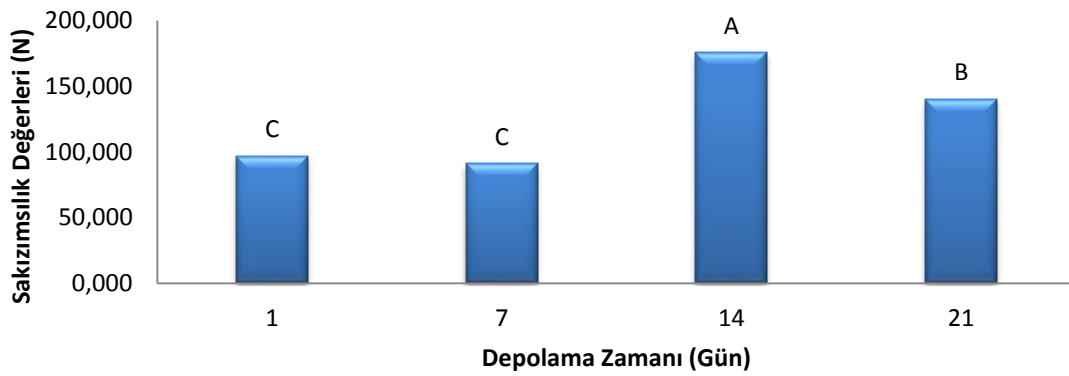
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.85 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinde (N) meydana gelen değişim.



Şekil 4.86 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin (N) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.87 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin (N) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin sakızimsılık sonuçları Çizelge 4.63’de, örnekler ve depolama zamanının sakızimsılık analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.64’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.88’de, sakızimsılık sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.89’da, sakızimsılık sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.90’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.63 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin sakızimsılık değerleri (N).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	80,550±7,55 ^{Bb}	71,760±8,83 ^{Bab}	162,172±9,35 ^{Aa}	70,660±7,41 ^{Bb}
M.Q.KF.	86,740±4,71 ^{Bb}	72,660±7,45 ^{BCab}	120,884±9,17 ^{Ab}	56,431±5,90 ^{Cb}
M.Q.A.	42,860±3,04 ^{Bc}	66,826±4,31 ^{Ab}	63,887±5,54 ^{Ad}	32,035±4,39 ^{Bc}
M.Q.A.KF.	46,589±7,30 ^{ABc}	42,784±7,30 ^{Bc}	62,266±7,37 ^{Ad}	34,388±4,38 ^{Bc}
M.Q.B.	94,977±4,73 ^{Bab}	73,882±6,02 ^{Cab}	131,381±7,75 ^{Ab}	99,037±7,08 ^{Ba}
M.Q.B.KF.	109,685±9,01 ^{Aa}	89,491±7,63 ^{Aa}	96,607±7,67 ^{Ac}	60,863±4,12 ^{Bb}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

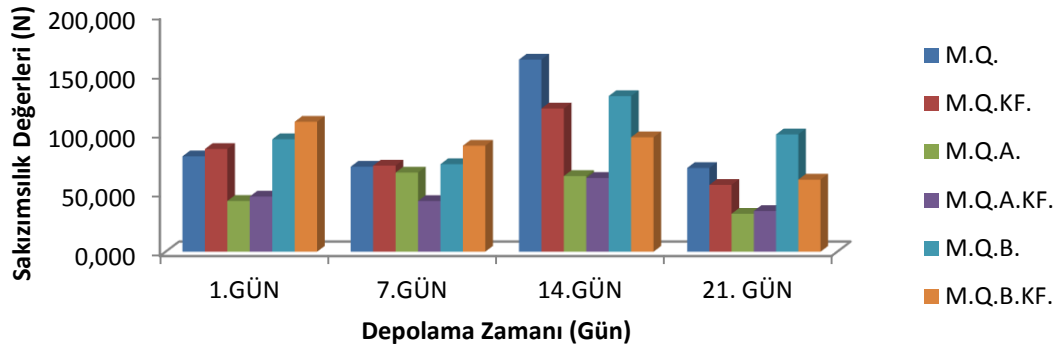
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.64 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının sakızimsılık (N) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

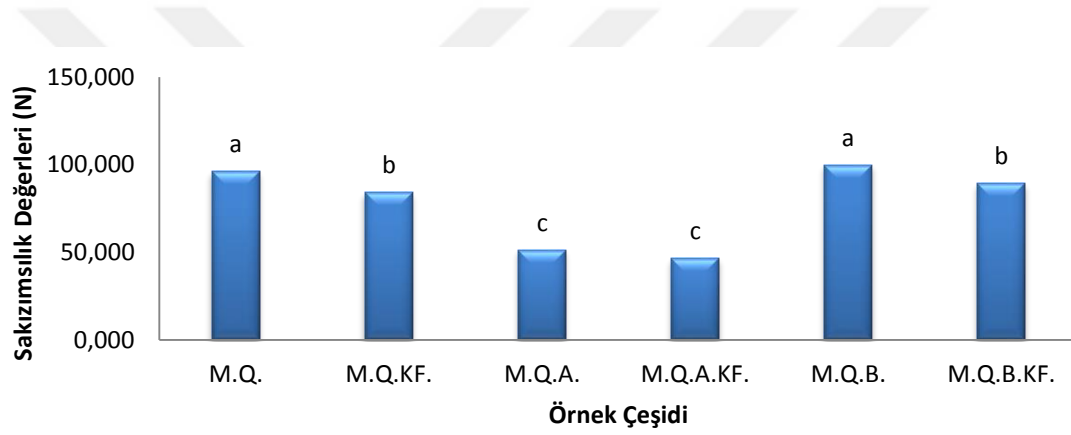
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,010
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,062
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

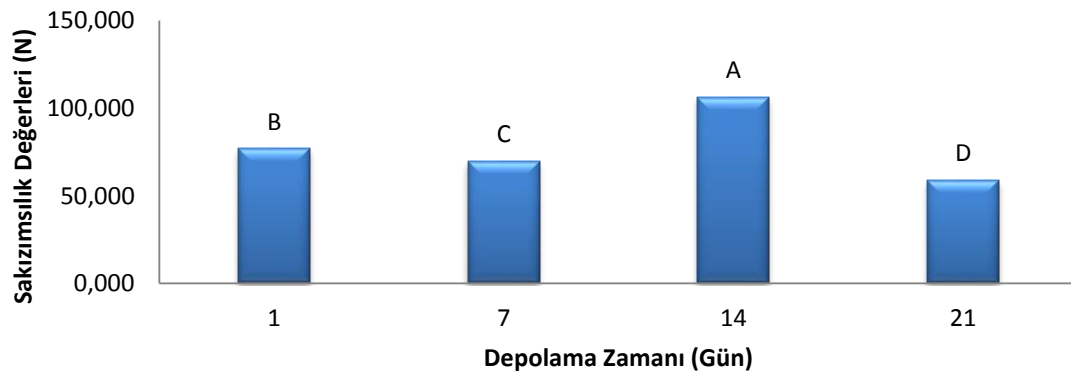
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.88 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinde (N) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.89 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin (N) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.90 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerlerinin (N) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11.5 Esneklik (Springiness) Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin esneklik sonuçları Çizelge 4.65’de, örnekler ve depolama zamanının esneklik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.66’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.91’de, esneklik sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.92’de, esneklik sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.93’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.65 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin esneklik değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	0,560±0,027 ^{Ad}	0,614±0,025 ^{Ad}	0,557±0,025 ^{Ab}	0,598±0,024 ^{Abc}
İ.Q.KF.	0,844±0,025 ^{Ab}	0,722±0,024 ^{Bc}	0,588±0,025 ^{Cab}	0,584±0,023 ^{Cbc}
İ.Q.A.	0,742±0,024 ^{Bc}	0,821±0,020 ^{Ab}	0,642±0,024 ^{Ca}	0,565±0,025 ^{Dc}
İ.Q.A.KF.	0,804±0,027 ^{Bbc}	0,889±0,028 ^{Aa}	0,635±0,027 ^{Ca}	0,630±0,025 ^{Cb}
İ.Q.B.	0,928±0,025 ^{Aa}	0,821±0,025 ^{Bb}	0,582±0,024 ^{Cab}	0,882±0,024 ^{ABa}
İ.Q.B.KF.	0,935±0,027 ^{Aa}	0,942±0,027 ^{Aa}	0,547±0,025 ^{Cb}	0,855±0,027 ^{Ba}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

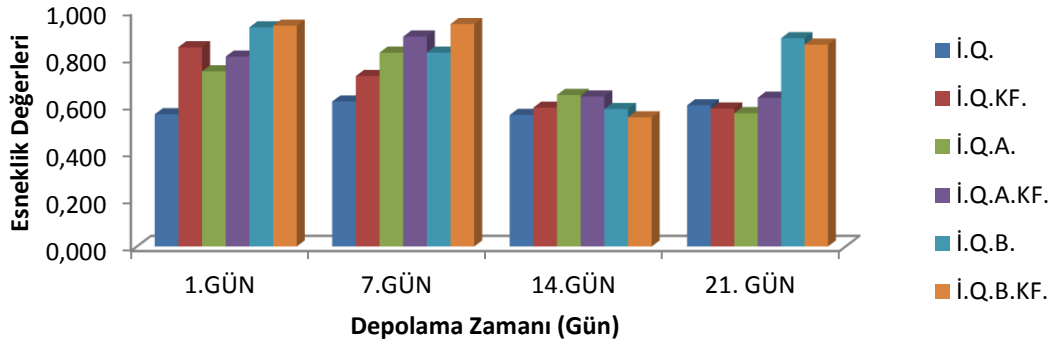
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0,05).

Çizelge 4.66 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının esneklik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

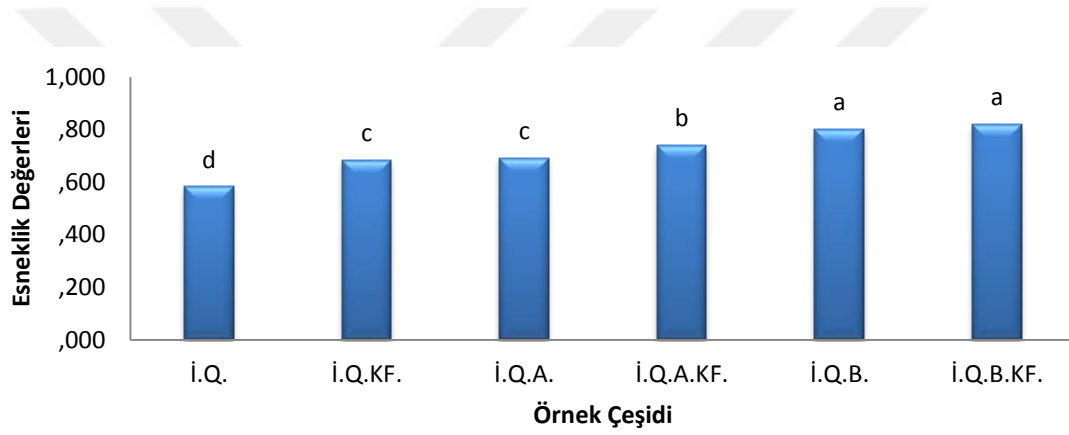
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,554**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,446**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

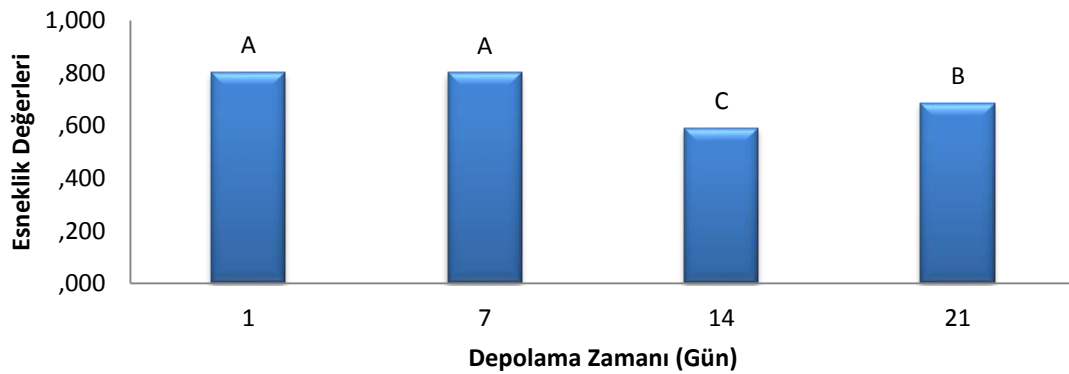
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.91 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca esneklik değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.92 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.93 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin esneklik sonuçları Çizelge 4.67’de, örnekler ve depolama zamanının esneklik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.68’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.94’de, esneklik sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.95’de, esneklik sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.96’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.67 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin esneklik değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	0,624±0,024 ^{Bc}	0,779±0,028 ^{Ab}	0,608±0,027 ^{Bcd}	0,764±0,024 ^{Ab}
M.Q.KF.	0,597±0,028 ^{Cc}	0,692±0,025 ^{Bc}	0,570±0,024 ^{Cde}	0,946±0,025 ^{Aa}
M.Q.A.	0,858±0,025 ^{Ba}	0,895±0,024 ^{Ba}	0,861±0,025 ^{Ba}	0,992±0,010 ^{Aa}
M.Q.A.KF.	0,900±0,024 ^{Aa}	0,707±0,025 ^{Cc}	0,794±0,024 ^{Bb}	0,948±0,024 ^{Aa}
M.Q.B.	0,739±0,025 ^{Bb}	0,659±0,025 ^{Cc}	0,644±0,027 ^{Cc}	0,965±0,021 ^{Aa}
M.Q.B.KF.	0,700±0,028 ^{Bb}	0,550±0,024 ^{Cd}	0,533±0,025 ^{Ce}	0,941±0,023 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

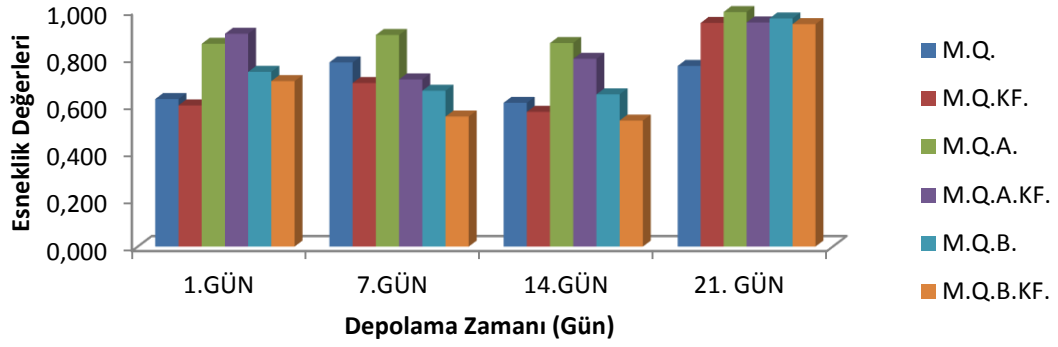
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.68 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının esneklik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

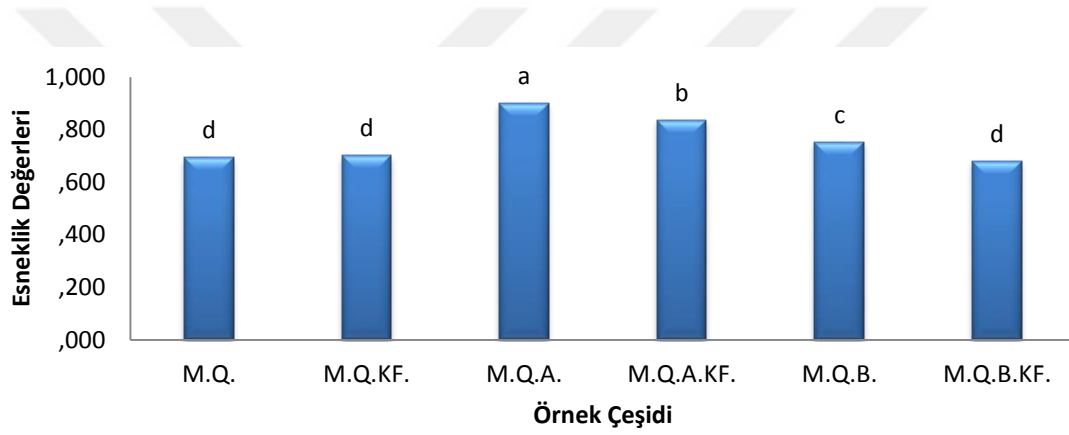
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,008
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,406**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

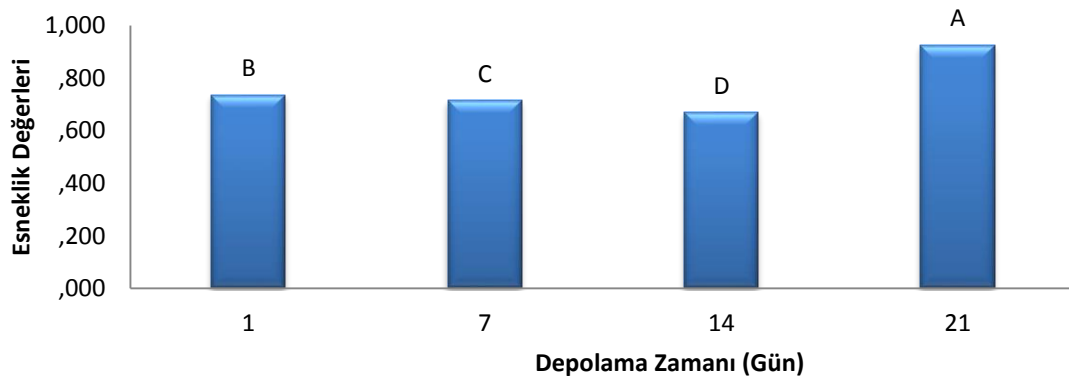
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.94 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca esneklik değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.95 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.96 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11.6 Çiğnenebilirlik (Cheviness) Değerleri (N)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin çiğnenebilirlik sonuçları Çizelge 4.69'da, örnekler ve depolama zamanının çiğnenebilirlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.70'de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.97'de, çiğnenebilirlik sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.98'de, çiğnenebilirlik sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.99'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.69 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri (N).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	73,568±3,61 ^{Cb}	99,748±8,06 ^{Ba}	144,545±8,59 ^{Aa}	99,174±8,07 ^{Bb}
İ.Q.KF.	144,511±9,62 ^{Aa}	88,195±6,44 ^{Bab}	152,151±7,34 ^{Aa}	133,159±7,03 ^{Aa}
İ.Q.A.	54,967±7,01 ^{Bbc}	72,941±7,16 ^{Bb}	111,005±6,72 ^{Ab}	98,076±6,71 ^{Ab}
İ.Q.A.KF.	72,841±9,07 ^{Ab}	76,699±9,09 ^{Ab}	85,873±7,94 ^{Ac}	85,611±7,95 ^{Ab}
İ.Q.B.	50,666±8,42 ^{ABc}	36,215±8,49 ^{Bc}	58,493±6,24 ^{Ad}	62,961±6,21 ^{Ac}
İ.Q.B.KF.	55,819±6,05 ^{ABbc}	39,145±8,78 ^{Bc}	68,860±7,87 ^{Accl}	58,220±4,24 ^{ABc}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

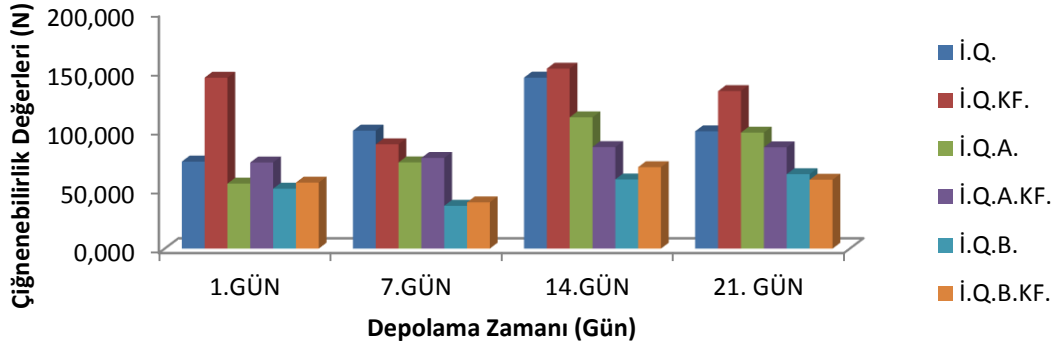
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0,05).

Çizelge 4.70 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının çiğnenebilirlik (N) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

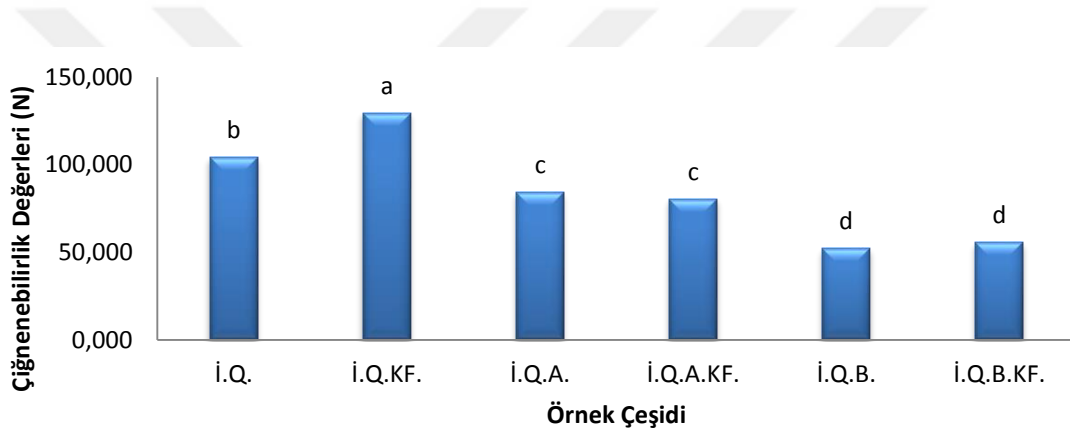
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,713**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,262
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

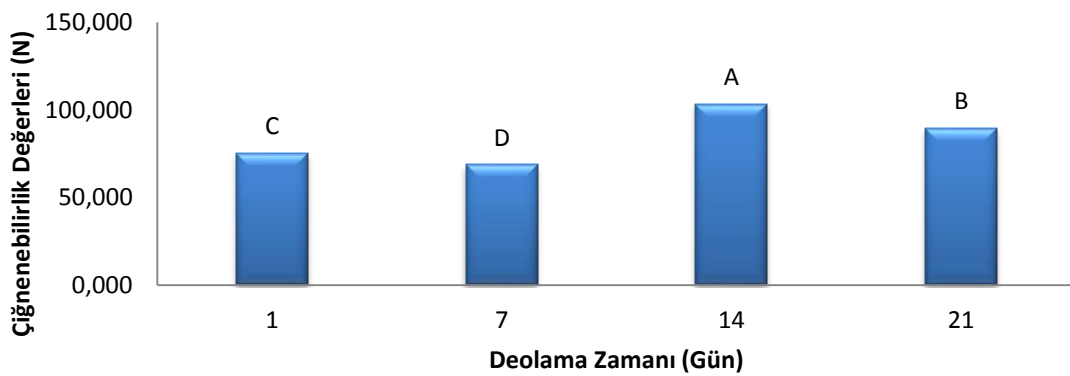
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.97 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinde (N) meydana gelen değişim.



Şekil 4.98 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin (N) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.99 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin (N) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin çığnenebilirlik sonuçları Çizelge 4.71’de, örnekler ve depolama zamanının çığnenebilirlik analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.72’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.100’de, çığnenebilirlik sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.101’de, çığnenebilirlik sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.102’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.71 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin çığnenebilirlik değerleri (N).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	50,266±8,48 ^{Bbc}	55,902±6,13 ^{Bab}	98,602±6,64 ^{Aa}	53,984±5,81 ^{Bb}
M.Q.KF.	51,785±9,01 ^{Abc}	50,281±7,54 ^{Ab}	68,905±7,80 ^{Abc}	53,384±4,63 ^{Ab}
M.Q.A.	36,774±5,96 ^{BCc}	70,825±6,90 ^{Aa}	55,007±6,10 ^{ABcd}	31,779±8,01 ^{Cc}
M.Q.A.KF.	41,930±7,40 ^{Ac}	30,249±8,77 ^{Ac}	49,440±8,90 ^{Ad}	32,600±5,89 ^{Ac}
M.Q.B.	70,189±9,11 ^{Bab}	48,689±6,11 ^{Cb}	84,610±6,46 ^{ABab}	95,571±5,77 ^{Aa}
M.Q.B.KF.	76,780±7,75 ^{Aa}	49,221±7,63 ^{Bb}	51,493±6,25 ^{Bcd}	57,272±7,04 ^{ABb}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

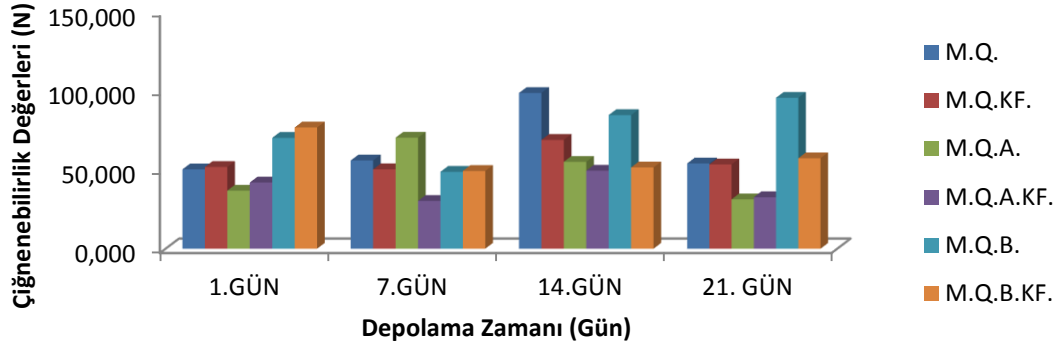
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.72 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının çığnenebilirlik (N) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

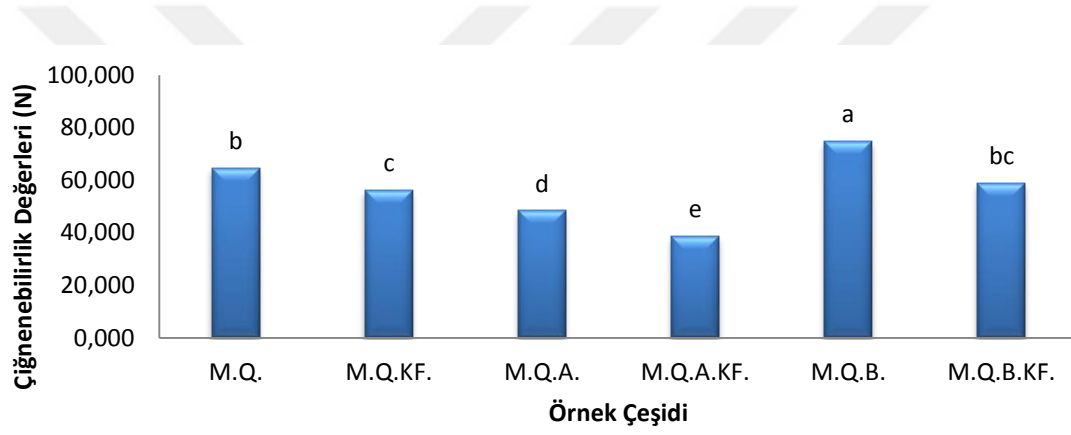
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,042
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,092
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

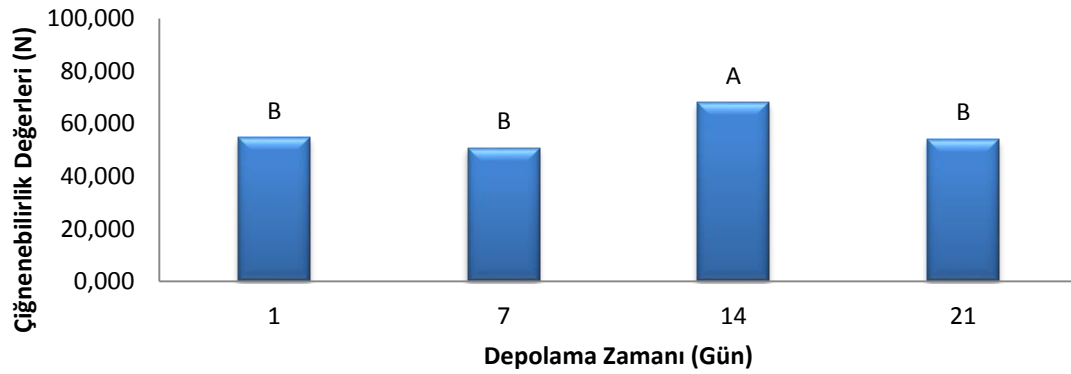
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.100 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinde (N) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.101 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin (N) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.102 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin (N) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.11.7 Elastikiyet (Resilience) Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin elastikiyet sonuçları Çizelge 4.73’de, örnekler ve depolama zamanının elastikiyet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.74’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.103’de, elastikiyet sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.104’de, elastikiyet sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.105’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.73 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin elastikiyet değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	0,160±0,008 ^{Ba}	0,166±0,007 ^{Ba}	0,232±0,008 ^{Aa}	0,163±0,008 ^{Bb}
İ.Q.KF.	0,155±0,007 ^{Ba}	0,156±0,008 ^{Ba}	0,141±0,007 ^{Bc}	0,198±0,007 ^{Aa}
İ.Q.A.	0,127±0,010 ^{Cb}	0,158±0,007 ^{Ba}	0,250±0,010 ^{Aa}	0,181±0,008 ^{Bab}
İ.Q.A.KF.	0,161±0,08 ^{Ba}	0,127±0,008 ^{Cb}	0,185±0,008 ^{Ab}	0,168±0,007 ^{ABb}
İ.Q.B.	0,120±0,007 ^{Cb}	0,126±0,008 ^{Cb}	0,204±0,007 ^{Ab}	0,169±0,010 ^{Bb}
İ.Q.B.KF.	0,148±0,008 ^{ABa}	0,127±0,010 ^{Bb}	0,144±0,008 ^{ABc}	0,161±0,010 ^{Ab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

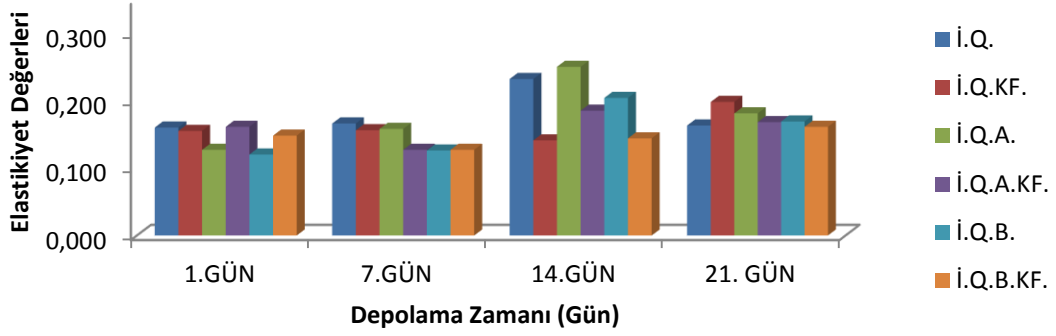
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.74 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının elastikiyet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

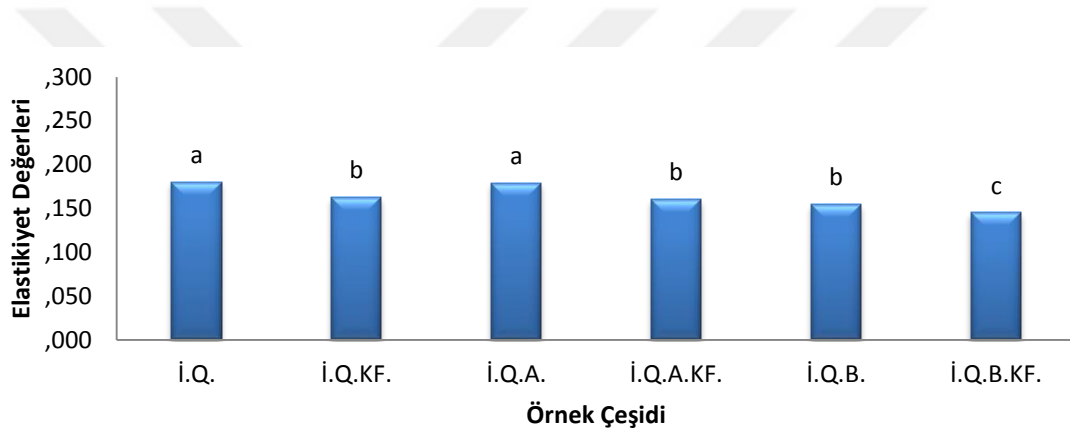
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,328*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,461**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

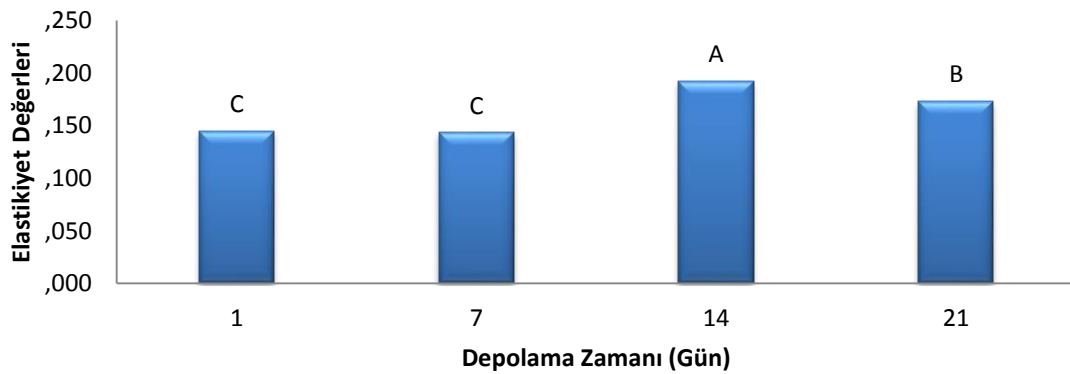
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.103 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca elastikiyet değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.104 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.105 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin elastikiyet sonuçları Çizelge 4.75’de, örnekler ve depolama zamanının elastikiyet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.76’da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.106’da, elastikiyet sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.107’de, elastikiyet sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.108’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.75 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin elastikiyet değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	0,114±0,008 ^{Cc}	0,195±0,007 ^{Aa}	0,212±0,007 ^{Aa}	0,148±0,007 ^{Bbc}
M.Q.KF.	0,146±0,007 ^{Bab}	0,193±0,008 ^{Aa}	0,191±0,008 ^{Ab}	0,144±0,008 ^{Bcd}
M.Q.A.	0,131±0,007 ^{Cbc}	0,192±0,007 ^{Aa}	0,158±0,010 ^{Bcd}	0,135±0,007 ^{Ccd}
M.Q.A.KF.	0,115±0,006 ^{Bc}	0,151±0,010 ^{Ab}	0,164±0,008 ^{Ac}	0,128±0,008 ^{Bd}
M.Q.B.	0,133±0,010 ^{Cbc}	0,194±0,006 ^{Aa}	0,177±0,010 ^{ABbc}	0,166±0,006 ^{Bab}
M.Q.B.KF.	0,160±0,010 ^{ABa}	0,156±0,007 ^{ABb}	0,149±0,007 ^{Bd}	0,179±0,009 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

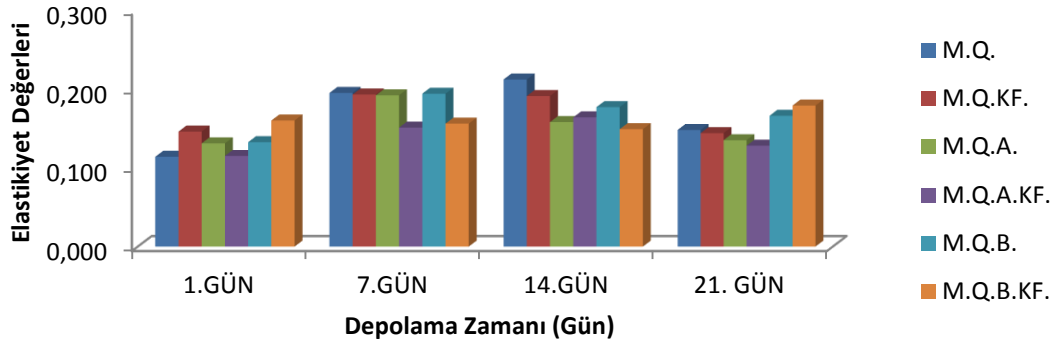
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.76 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının elastikiyet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

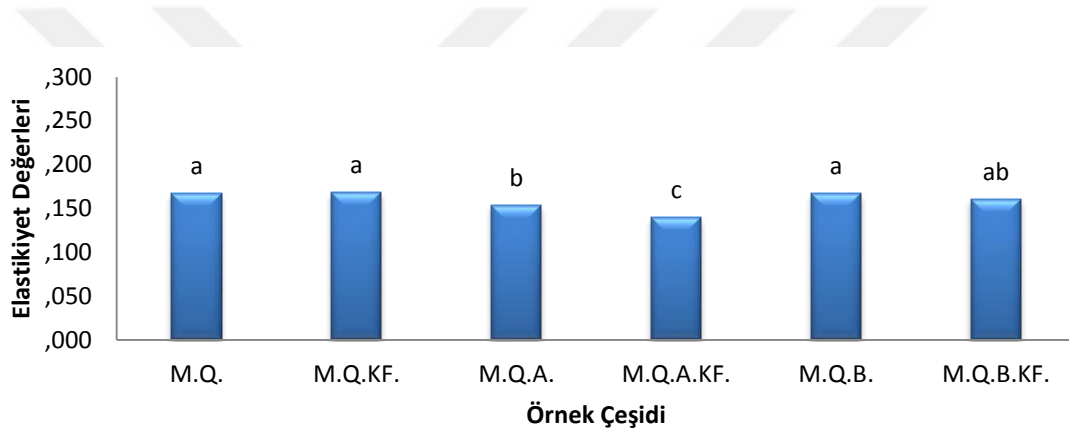
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,088
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,188
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

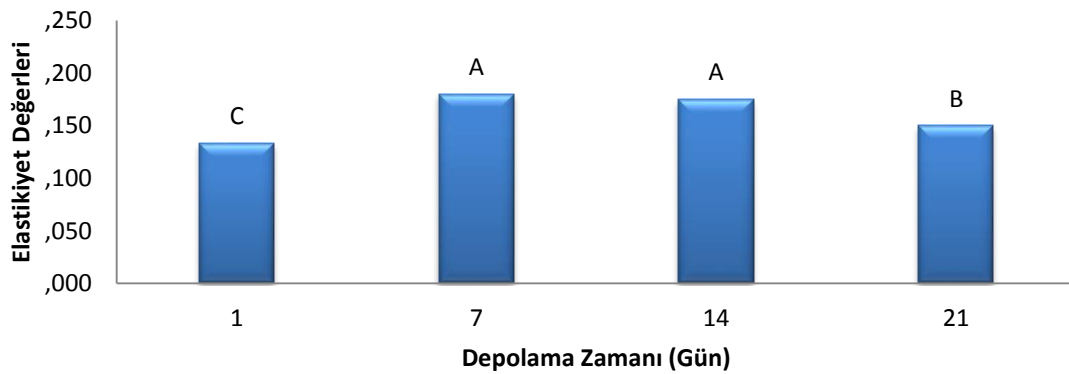
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.106 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca elastikiyet değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.107 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.108 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.2.12 Antioksidan Değerleri (DPPH Radikal İnhibisyon Aktivitesi) (%)

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin antioksidan değeri (%) sonuçları Çizelge 4.77’de, örnekler ve depolama zamanının antioksidan değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.78’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.109’da, antioksidan değerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.110’da, antioksidan değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.111’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.77 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	78,59±1,50 ^{Ac}	70,58±1,53 ^{Bc}	68,45±1,54 ^{Bc}	77,47±1,51 ^{Ac}
İ.Q.KF.	90,99±1,38 ^{Aa}	89,30±1,46 ^{Aa}	83,10±1,48 ^{Bb}	88,73±1,46 ^{Aa}
İ.Q.A.	80,57±1,10 ^{Abc}	75,21±1,51 ^{BCb}	71,83±1,53 ^{Cc}	78,03±1,50 ^{ABc}
İ.Q.A.KF.	90,99±1,45 ^{Aa}	89,86±1,45 ^{ABa}	87,05±1,46 ^{ABa}	85,92±1,47 ^{Bab}
İ.Q.B.	83,39±1,08 ^{Ab}	70,71±1,53 ^{Cc}	67,89±1,54 ^{Cc}	78,88±1,73 ^{Bc}
İ.Q.B.KF.	89,31±1,47 ^{Aa}	86,48±1,47 ^{ABa}	81,13±1,89 ^{Cb}	84,79±1,47 ^{BCb}

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

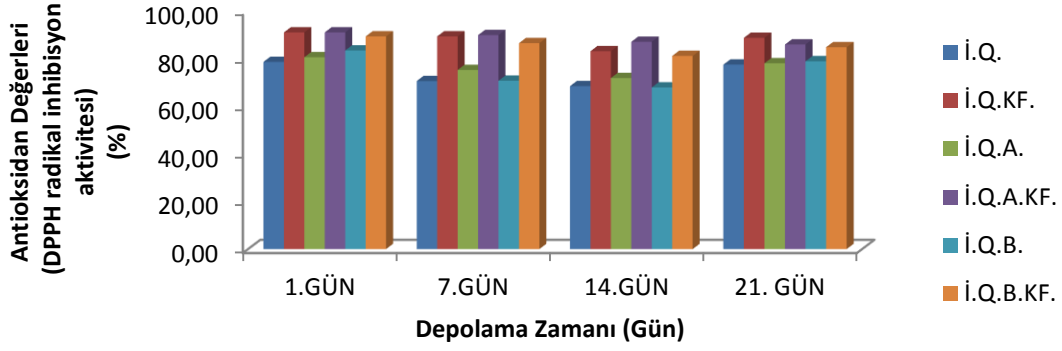
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.78 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının antioksidan analizine (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

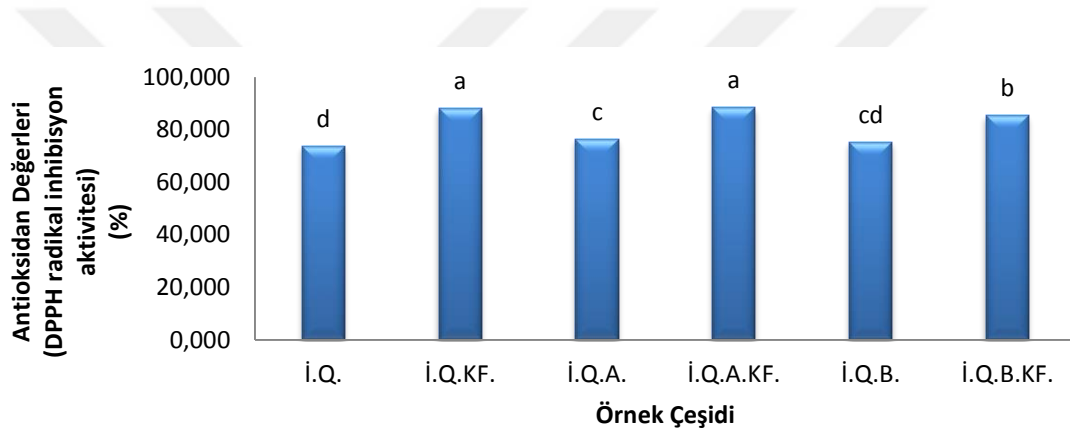
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,211
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,209
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

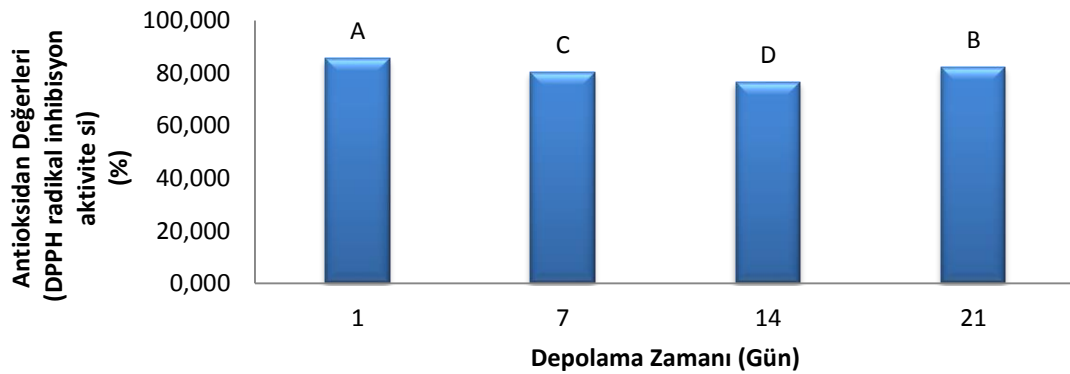
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.109 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca antioksidan değerlerinde (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) meydana gelen değişim.



Şekil 4.110 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.111 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin antioksidan değerleri (%) Çizelge 4.79’da, örnekler ve depolama zamanının antioksidan değeri (%) analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.80’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.112’de, antioksidan değerlerinin (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.113’de, antioksidan değerlerinin (%) depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.114’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.79 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	46,48±1,63 ^{Ac}	44,79±1,61 ^{Ae}	39,72±1,65 ^{Cc}	43,66±1,64 ^{ABd}
M.Q.KF.	75,50±1,11 ^{ABb}	74,09±1,52 ^{Bc}	79,44±1,90 ^{Aa}	79,44±1,10 ^{Ab}
M.Q.A.	44,23±1,61 ^{ABc}	46,76±1,23 ^{Ade}	41,41±1,65 ^{Bc}	40,85±1,18 ^{Bd}
M.Q.A.KF.	74,65±1,51 ^{Cb}	81,13±1,09 ^{Ab}	79,72±1,50 ^{Aa}	77,47±1,51 ^{ABb}
M.Q.B.	45,36±1,58 ^{Cc}	49,30±1,62 ^{ABd}	50,99±1,61 ^{Ab}	52,68±1,61 ^{Ac}
M.Q.B.KF.	79,16±1,33 ^{Ba}	85,64±1,08 ^{Aa}	80,85±1,49 ^{Ba}	85,92±1,47 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

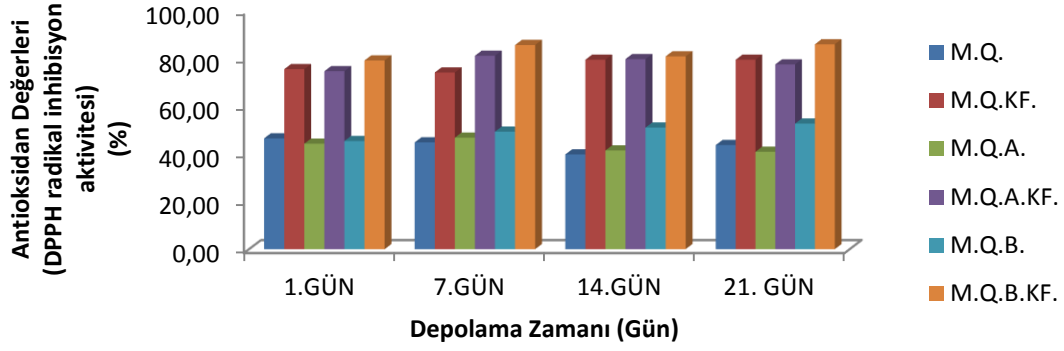
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.80 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının antioksidan analizine (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

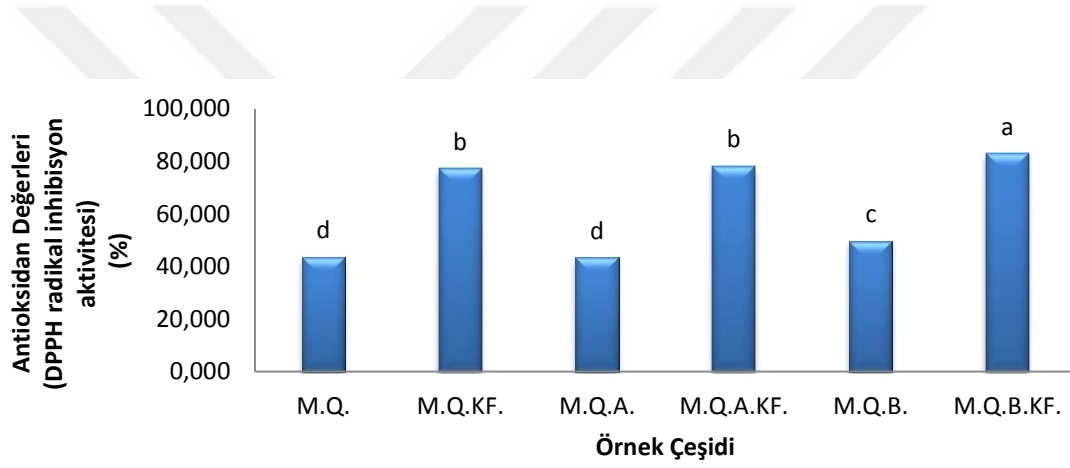
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,417**
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,037
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

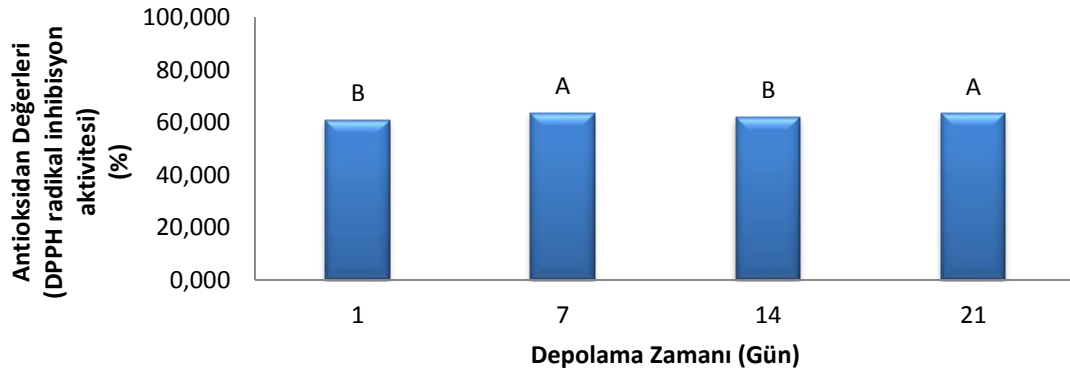
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.112 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca antioksidan değerlerinde (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) meydana gelen değişimi.



Şekil 4.113 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.114 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3 Quark Peynirinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.3.1 *Lactococcus* Cinsi Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.81’de, örnekler ve depolama zamanının *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.82’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.115’de, *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.116’da, *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.117’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.81 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	6,65±0,06 ^{Abc}	6,47±0,16 ^{Bc}	6,81±0,08 ^{Ab}	6,45±0,08 ^{Bc}
İ.Q.KF.	7,33±0,13 ^{Aab}	6,58±0,10 ^{Bc}	6,71±0,13 ^{Bbc}	6,58±0,11 ^{Bbc}
İ.Q.A.	6,70±0,14 ^{ABc}	7,01±0,13 ^{Ab}	6,54±0,13 ^{Bc}	6,65±0,16 ^{ABbc}
İ.Q.A.KF.	7,54±0,12 ^{ABa}	7,65±0,16 ^{Aa}	7,30±0,11 ^{Ba}	6,69±0,06 ^{Cbc}
İ.Q.B.	6,50±0,14 ^{Ac}	6,75±0,06 ^{Abc}	6,48±0,06 ^{Ac}	6,78±0,14 ^{Ab}
İ.Q.B.KF.	7,20±0,12 ^{ABb}	7,44±0,08 ^{Aa}	7,33±0,08 ^{ABa}	7,11±0,04 ^{Ba}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

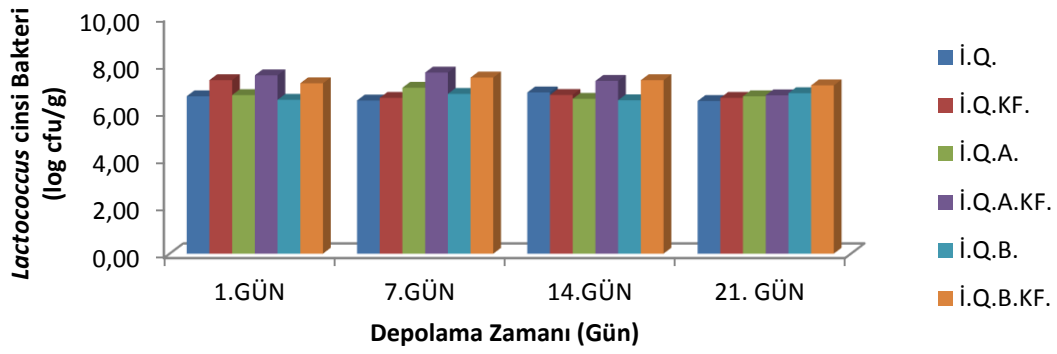
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.82 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

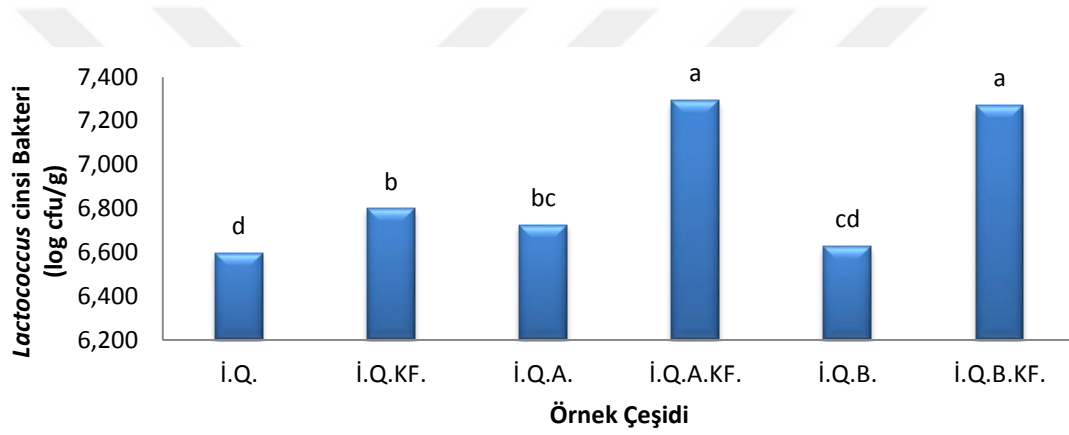
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,443**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,281
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

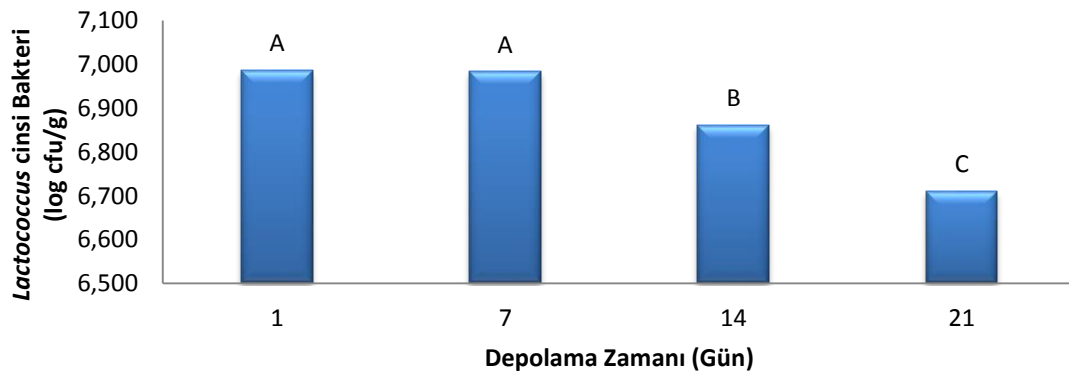
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.115 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.116 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.117 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.83’de, örnekler ve depolama zamanının *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.84’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.118’de, *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.119’da, *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.120’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.83 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	7,56±0,04 ^{Cc}	7,82±0,10 ^{BCb}	8,35±0,08 ^{Aa}	8,06±0,15 ^{Ba}
M.Q.KF.	7,75±0,06 ^{Bab}	7,92±0,07 ^{Bab}	8,19±0,10 ^{Aa}	7,84±0,10 ^{Ba}
M.Q.A.	7,60±0,13 ^{Bc}	8,04±0,03 ^{Aab}	8,22±0,08 ^{Aa}	8,04±0,14 ^{Aa}
M.Q.A.KF.	7,71±0,10 ^{Bab}	8,16±0,13 ^{Aa}	8,12±0,13 ^{Aa}	7,96±0,03 ^{ABa}
M.Q.B.	7,70±0,10 ^{Cab}	7,96±0,17 ^{BCab}	8,29±0,08 ^{Aa}	8,10±0,08 ^{ABa}
M.Q.B.KF.	7,85±0,03 ^{Ca}	8,06±0,06 ^{BCab}	8,34±0,06 ^{Aa}	8,09±0,13 ^{Ba}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

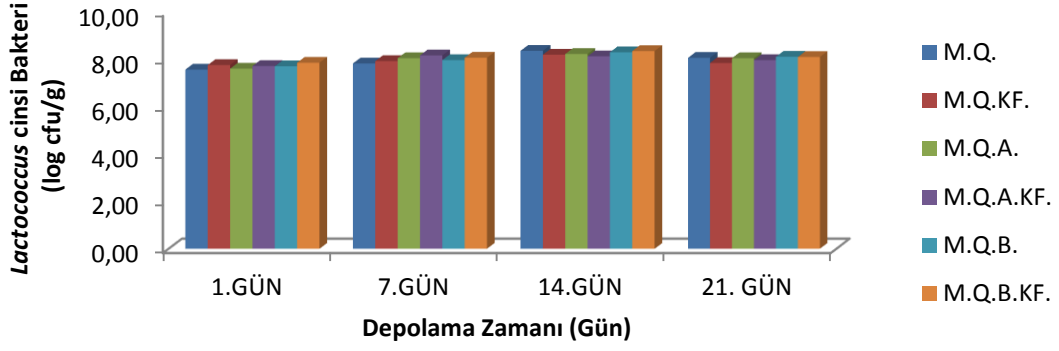
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.84 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Lactococcus* cinsi bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

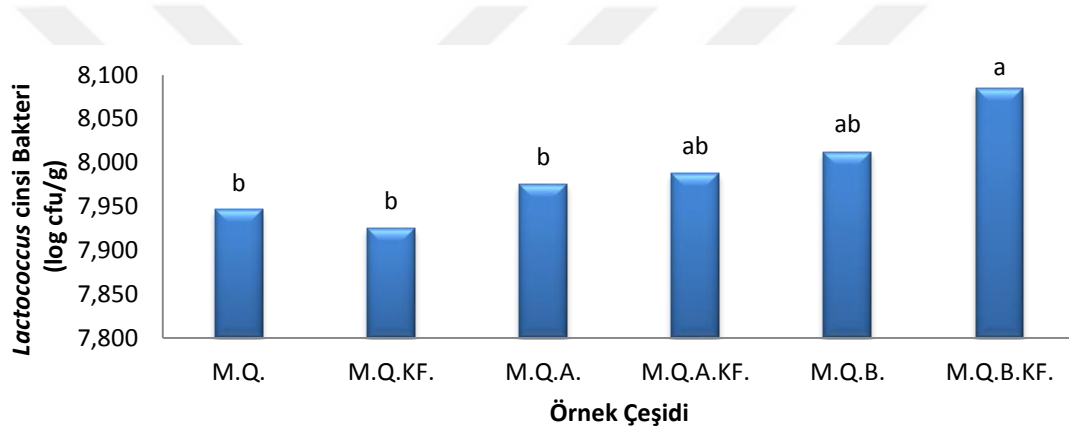
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	0,050	0,206
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,591**
ÖÇ x DZ	0,052	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

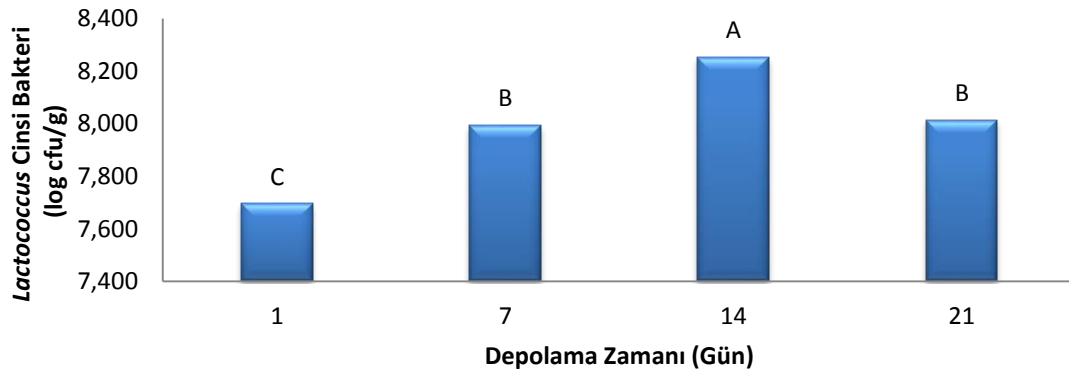
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.118 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.119 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.120 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.2 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayımı sonuçları Çizelge 4.85’de, örnekler ve depolama zamanının TAMB sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.86’da, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.121’de, TAMB sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.122’de, TAMB sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.123’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.85 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin TAMB değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	7,27±0,15 ^{Abc}	7,11±0,17 ^{Aab}	7,01±0,17 ^{Ab}	6,51±0,14 ^{Bab}
İ.Q.KF.	7,61±0,11 ^{Aab}	7,29±0,13 ^{Aa}	7,34±0,13 ^{Aa}	6,82±0,16 ^{Ba}
İ.Q.A.	7,04±0,17 ^{Ac}	6,37±0,14 ^{Bc}	6,28±0,12 ^{Bc}	5,98±0,14 ^{Bc}
İ.Q.A.KF.	7,33±0,15 ^{Aabc}	6,88±0,16 ^{Bb}	6,47±0,13 ^{Cc}	6,34±0,13 ^{Cbc}
İ.Q.B.	7,64±0,14 ^{Aa}	6,94±0,14 ^{Bab}	6,46±0,11 ^{Cc}	6,07±0,14 ^{Dc}
İ.Q.B.KF.	7,66±0,14 ^{Aa}	7,24±0,13 ^{Bab}	7,19±0,10 ^{Bab}	6,72±0,16 ^{Ca}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

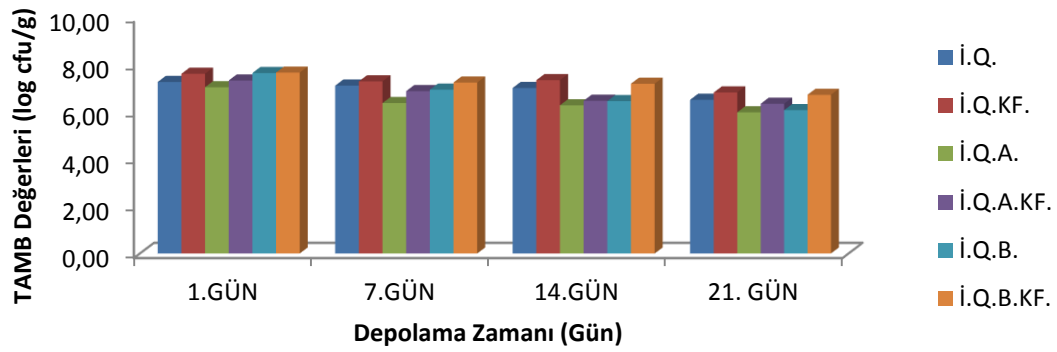
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.86 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAMB sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

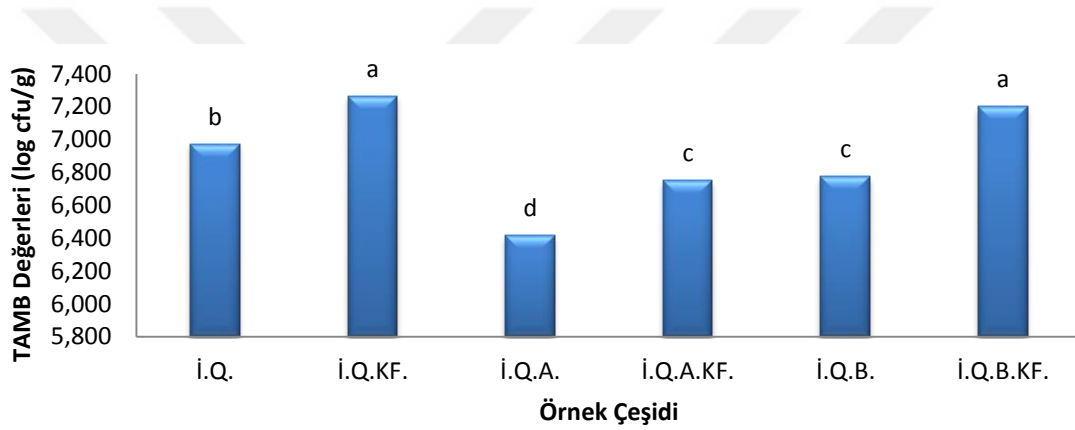
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,001
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,729**
ÖÇ x DZ	<0,008	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

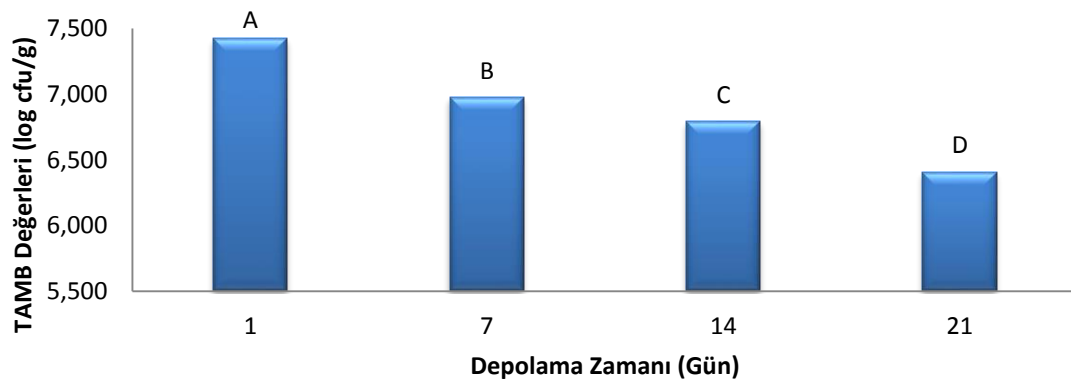
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.121 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAMB değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.122 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.123 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin TAMB sayımı sonuçları Çizelge 4.87’de, örnekler ve depolama zamanının TAMB sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.88’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.124’de, TAMB sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.125’de, TAMB sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.126’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.87 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin TAMB değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	7,72±0,14 ^{Bb}	8,08±0,13 ^{Aa}	8,30±0,11 ^{Aab}	8,12±0,08 ^{Ab}
M.Q.KF.	7,90±0,13 ^{Bab}	8,27±0,14 ^{Aa}	8,44±0,10 ^{Aab}	8,41±0,10 ^{Aab}
M.Q.A.	7,89±0,13 ^{Bab}	8,13±0,13 ^{ABa}	8,35±0,13 ^{Aab}	8,32±0,11 ^{Aab}
M.Q.A.KF.	8,12±0,13 ^{Aa}	8,25±0,14 ^{Aa}	8,24±0,10 ^{Ab}	8,35±0,14 ^{Aab}
M.Q.B.	7,83±0,10 ^{Bab}	8,15±0,14 ^{ABa}	8,41±0,13 ^{Aab}	8,32±0,13 ^{Aab}
M.Q.B.KF.	8,05±0,11 ^{Ba}	8,11±0,11 ^{Ba}	8,57±0,10 ^{Aa}	8,49±0,11 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

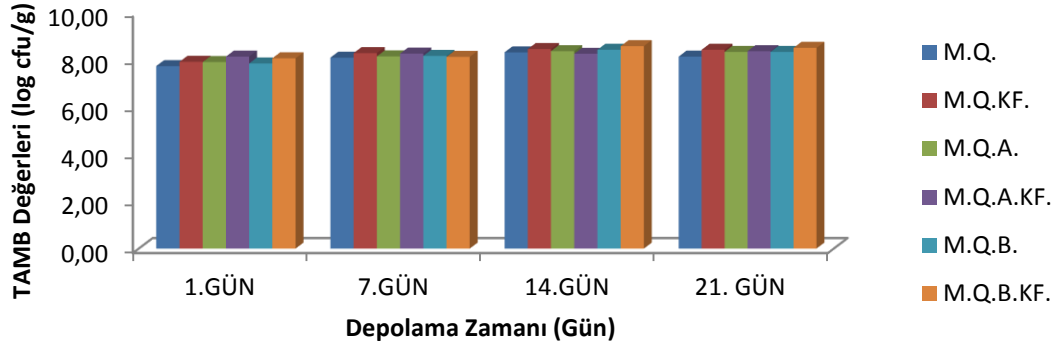
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.88 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAMB sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

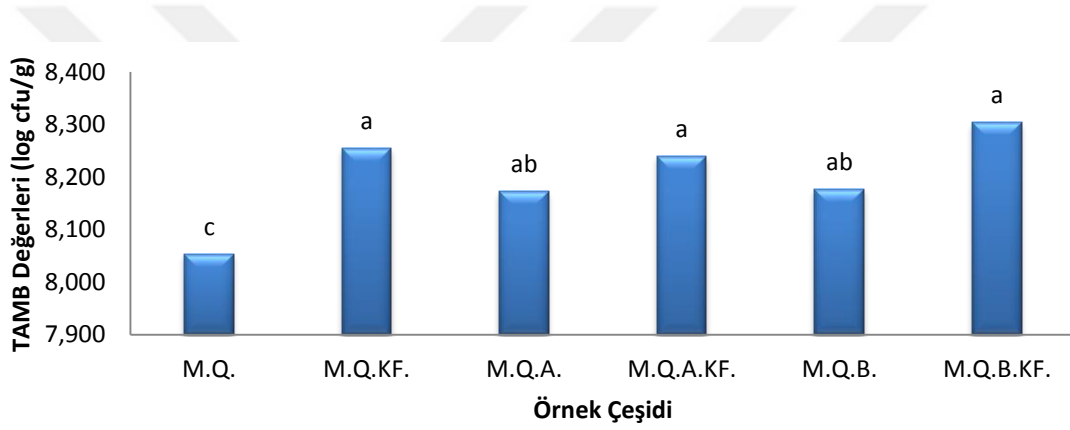
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,007	0,232
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,719**
ÖÇ x DZ	0,368	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

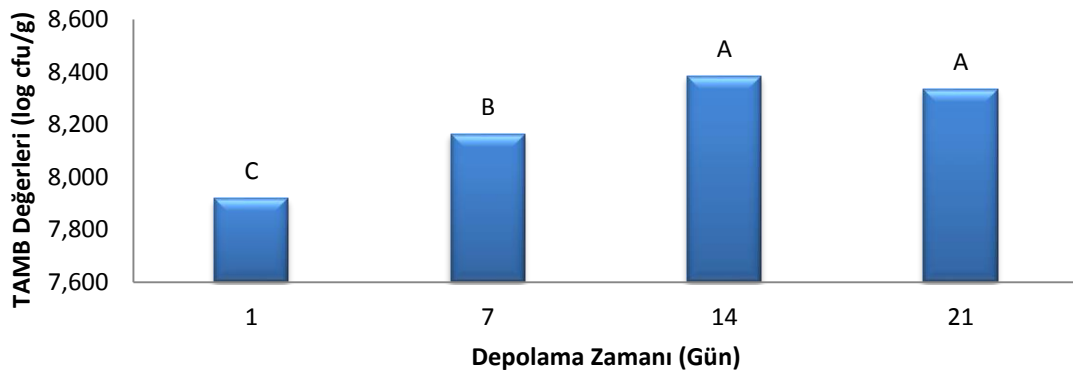
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.124 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAMB değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.125 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.126 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.3 Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri (TAPB) Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin TAPB bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.89’da, örnekler ve depolama zamanının TAPB bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.90’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.127’de, TAPB bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.128’de, TAPB bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.129’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.89 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin TAPB bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,73±0,15 ^{Ba}	4,85±0,04 ^{Ba}	5,87±0,08 ^{Aa}	5,96±0,04 ^{Aa}
İ.Q.KF.	4,85±0,16 ^{Ba}	4,97±0,07 ^{Ba}	5,93±0,08 ^{Aa}	6,03±0,13 ^{Aa}
İ.Q.A.	3,49±0,05 ^{Bc}	3,73±0,06 ^{ABd}	3,81±0,16 ^{ABc}	4,03±0,17 ^{Ac}
İ.Q.A.KF.	3,52±0,11 ^{Cc}	3,90±0,11 ^{Bcd}	4,36±0,12 ^{Ab}	4,54±0,14 ^{Ab}
İ.Q.B.	3,99±0,16 ^{Bb}	4,06±0,03 ^{Bc}	4,22±0,11 ^{ABb}	4,52±0,16 ^{Ab}
İ.Q.B.KF.	4,13±0,10 ^{Bb}	4,26±0,13 ^{Bb}	4,40±0,10 ^{Bb}	4,73±0,11 ^{Ab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

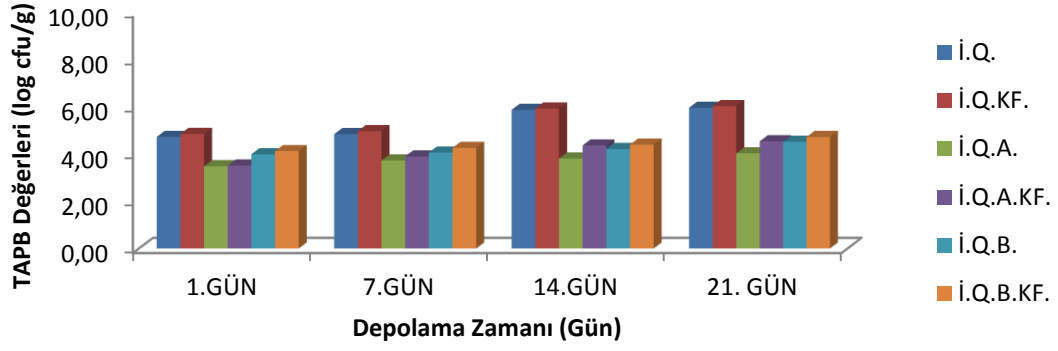
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.90 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAPB bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

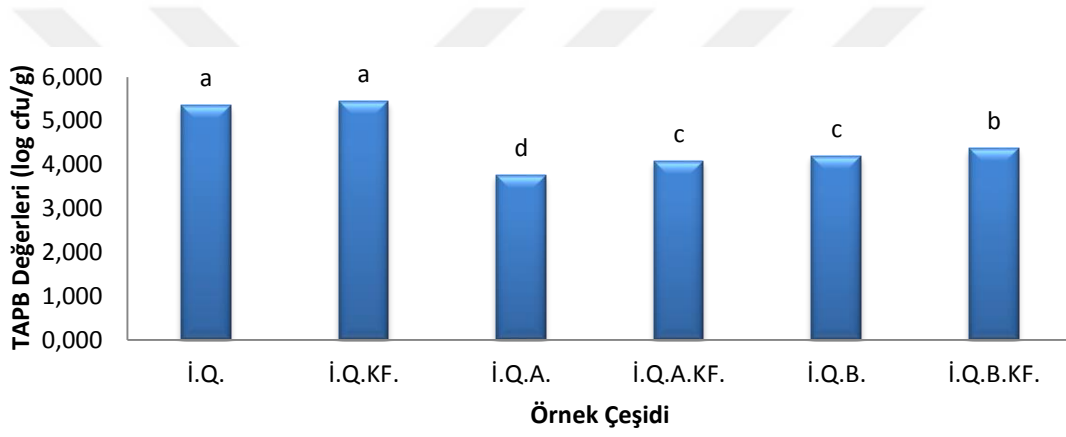
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,540**
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,452**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

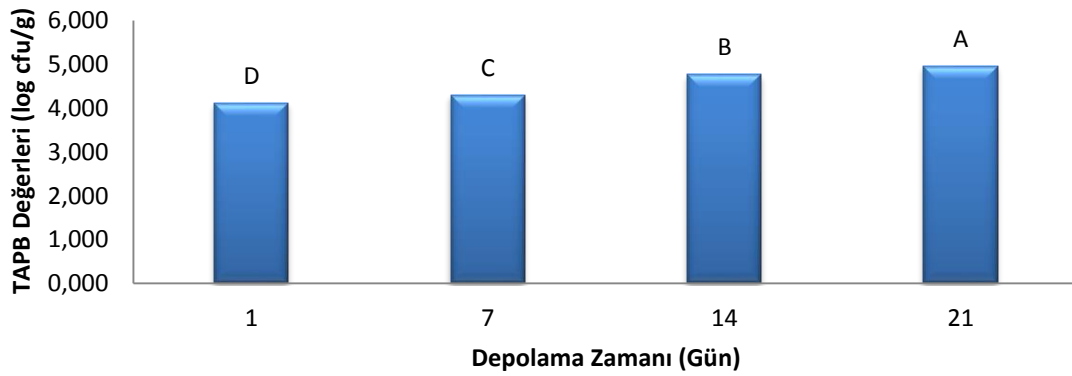
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.127 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAPB bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.128 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.129 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin TAPB bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.91’de, örnekler ve depolama zamanının TAPB bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.92’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.130’de, TAPB bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.131’de, TAPB bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.132’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.91 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin TAPB bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	4,00±0,11 ^{Bc}	4,04±0,11 ^{Bc}	5,11±0,14 ^{Ac}	5,35±0,14 ^{Ab}
M.Q.KF.	4,14±0,16 ^{Cbc}	4,22±0,16 ^{Cbc}	5,55±0,10 ^{Ba}	6,03±0,11 ^{Aa}
M.Q.A.	4,30±0,11 ^{Bab}	4,38±0,14 ^{Bab}	4,56±0,13 ^{ABd}	4,83±0,03 ^{Ac}
M.Q.A.KF.	4,47±0,11 ^{Ba}	4,41±0,11 ^{Bab}	5,17±0,11 ^{Abc}	5,39±0,06 ^{Ab}
M.Q.B.	4,32±0,10 ^{Cab}	4,42±0,06 ^{BCab}	4,68±0,11 ^{Bd}	4,97±0,11 ^{Ac}
M.Q.B.KF.	4,45±0,07 ^{Ca}	4,54±0,10 ^{Ca}	5,47±0,17 ^{Bab}	6,01±0,11 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

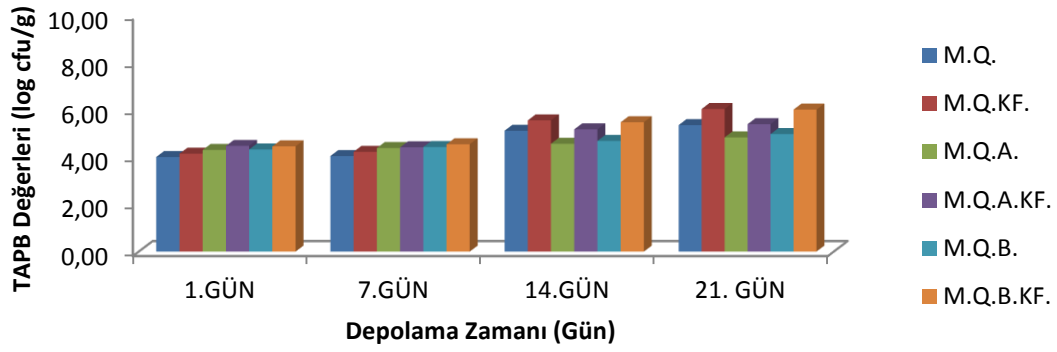
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.92 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının TAPB bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

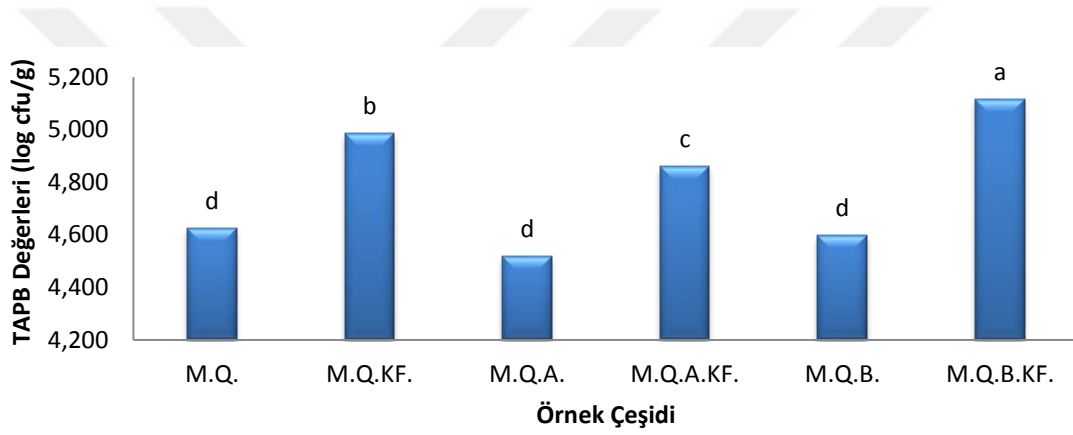
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,135
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,796**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

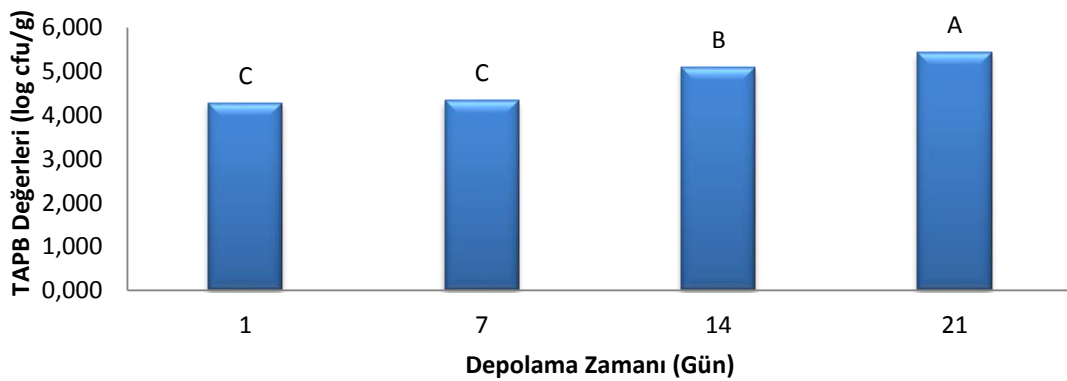
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.130 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca TAPB bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.131 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.132 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde TAPB bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.4 *Lactobacillus* spp. Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.93’de, örnekler ve depolama zamanının *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.94’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.133’de, *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.134’de, *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.135’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.93 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	7,54±0,08 ^{Ab}	7,32±0,10 ^{ABa}	7,21±0,10 ^{Ba}	6,55±0,14 ^{Cb}
İ.Q.KF.	7,67±0,11 ^{Aab}	7,49±0,15 ^{ABa}	7,30±0,08 ^{Ba}	6,95±0,06 ^{Ca}
İ.Q.A.	7,48±0,08 ^{Ab}	6,83±0,11 ^{Bb}	6,72±0,13 ^{Bb}	6,68±0,10 ^{Bab}
İ.Q.A.KF.	7,94±0,06 ^{Aa}	7,47±0,16 ^{Ba}	7,25±0,10 ^{Ba}	6,94±0,07 ^{Ca}
İ.Q.B.	7,60±0,14 ^{Ab}	7,35±0,10 ^{Aa}	6,58±0,13 ^{Bb}	6,23±0,16 ^{Bc}
İ.Q.B.KF.	7,73±0,17 ^{Aab}	7,62±0,13 ^{ABa}	7,29±0,16 ^{Ba}	6,75±0,13 ^{Cab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

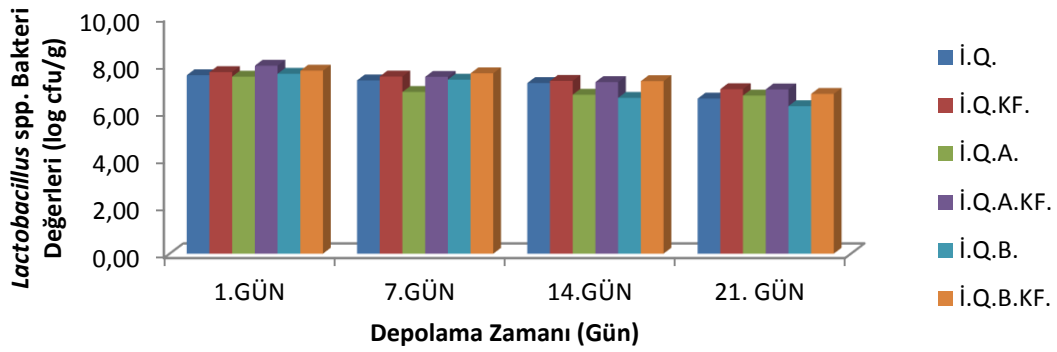
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.94 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

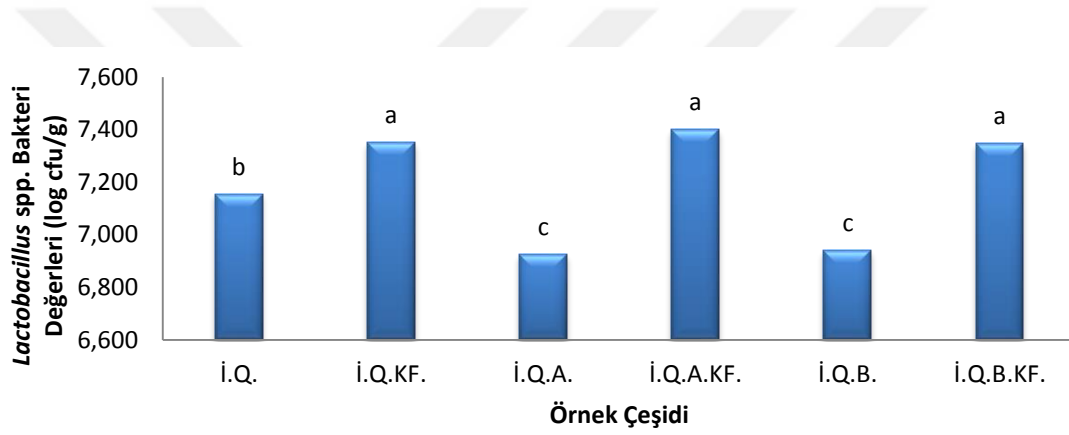
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,022
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,815**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil,

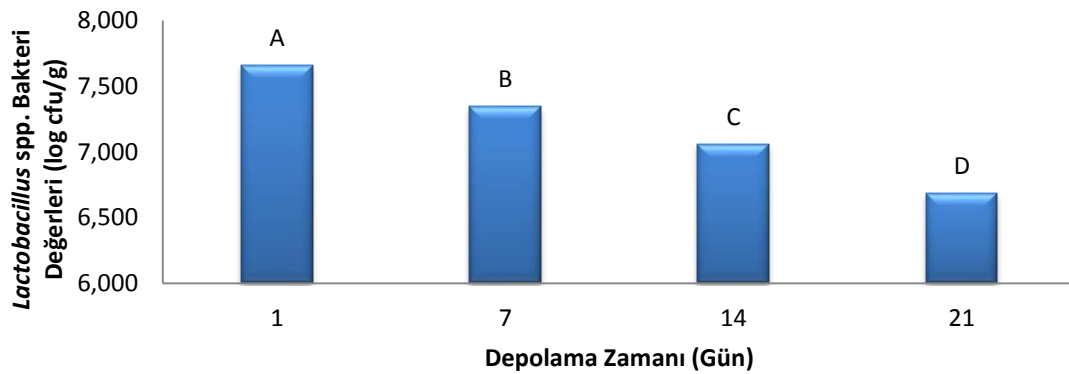
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.133 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.134 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.135 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.95’de, örnekler ve depolama zamanının *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.96’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.136’de, *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.137’de, *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.138’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.95 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	7,53±0,13 ^{Bc}	7,35±0,10 ^{Bc}	7,58±0,10 ^{Bb}	7,94±0,07 ^{Aab}
M.Q.KF.	7,67±0,13 ^{Bbc}	7,76±0,08 ^{Bb}	7,94±0,07 ^{ABa}	8,12±0,10 ^{Aa}
M.Q.A.	7,70±0,11 ^{Aabc}	7,59±0,13 ^{Aabc}	7,62±0,13 ^{Ab}	7,68±0,13 ^{Ac}
M.Q.A.KF.	7,84±0,09 ^{Aab}	7,78±0,14 ^{Aa}	7,74±0,06 ^{Aab}	7,80±0,11 ^{Abc}
M.Q.B.	7,68±0,10 ^{ABabc}	7,47±0,04 ^{Bbc}	7,82±0,11 ^{Aab}	7,91±0,11 ^{Aabc}
M.Q.B.KF.	7,97±0,13 ^{Aa}	7,66±0,13 ^{Bab}	7,97±0,10 ^{Aa}	8,16±0,03 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

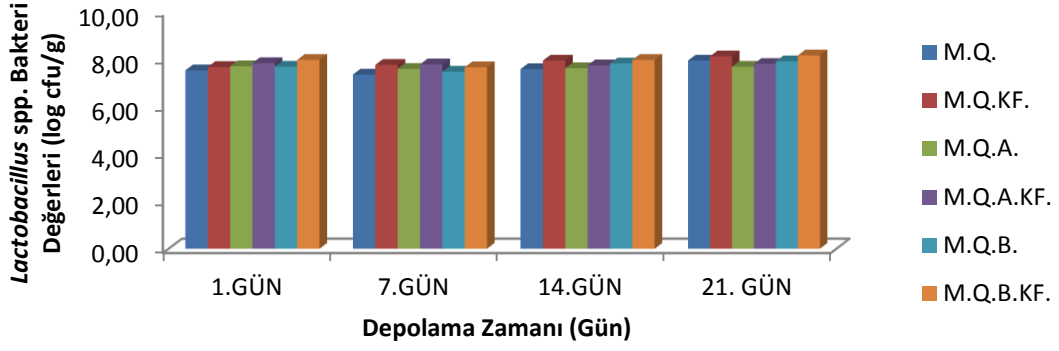
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.96 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Lactobacillus* spp. bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

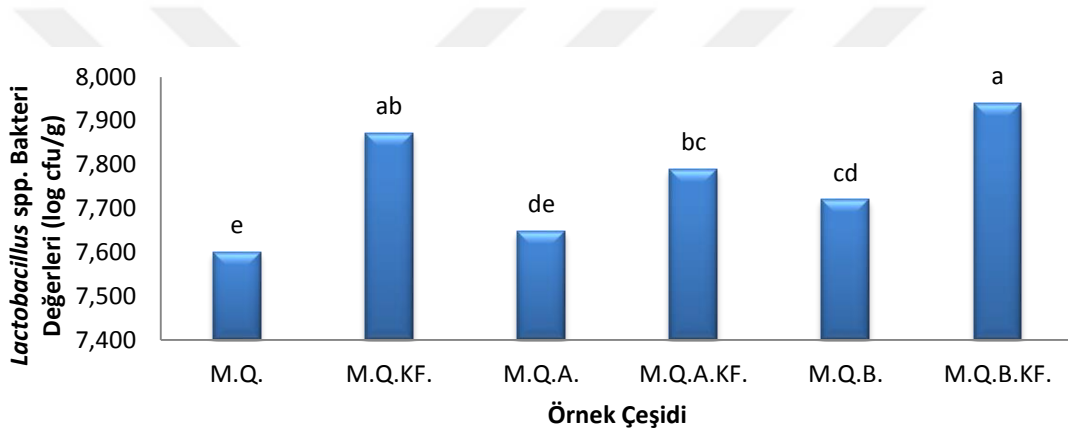
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,326*
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,426**
ÖÇ x DZ	<0,019	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

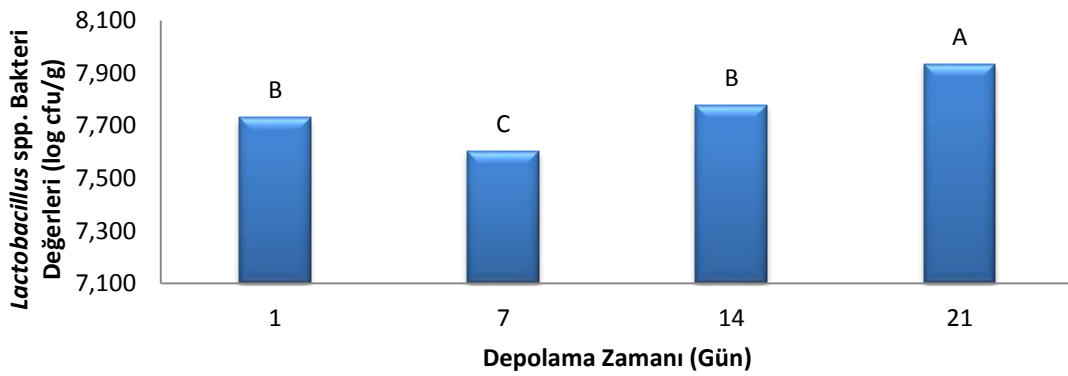
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.136 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.137 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.138 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.5 *Lactobacillus acidophilus* Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.97’de, örnekler ve depolama zamanının *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.98’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.139’da, *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.140’da, *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.141’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.97 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.A.	7,20±0,11 ^{Ab}	6,65±0,06 ^{Bb}	6,62±0,06 ^{Bb}	5,56±0,08 ^{Cb}
İ.Q.A.KF.	7,73±0,11 ^{Aa}	7,21±0,10 ^{Ba}	7,02±0,11 ^{Ba}	6,52±0,10 ^{Ca}

İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu.

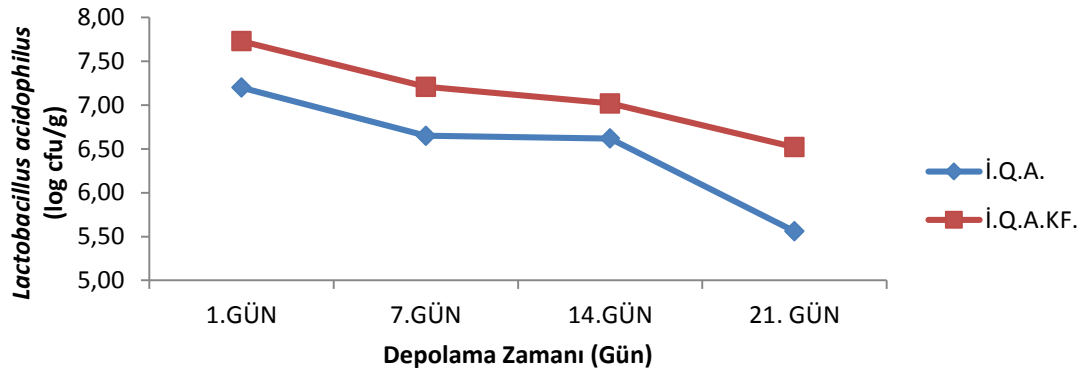
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.98 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,505*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,808**
ÖÇ x DZ	<0,015	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

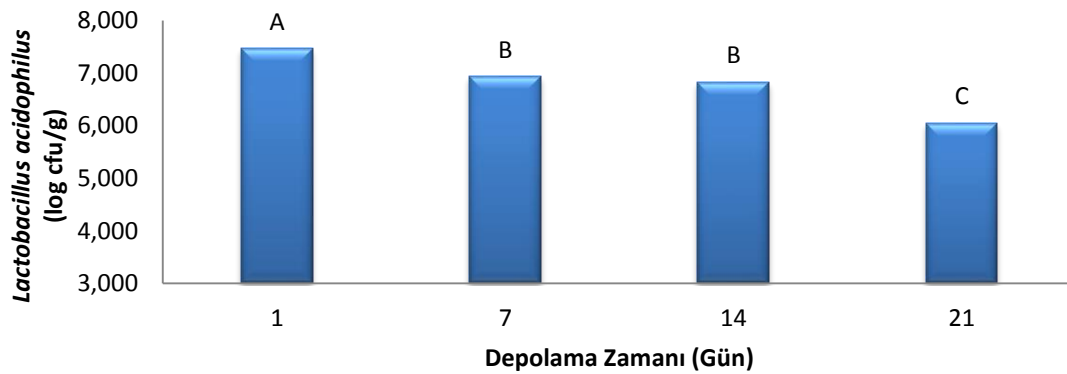
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.139 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.140 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.141 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.99’de, örnekler ve depolama zamanının *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.100’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.142’de, *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.143’de, *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.144’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.99 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.A.	7,49±0,14 ^{Ab}	7,47±0,11 ^{Ab}	7,38±0,14 ^{Ab}	7,43±0,15 ^{Ab}
M.Q.A.KF.	7,77±0,11 ^{Aa}	7,69±0,11 ^{Aa}	7,66±0,10 ^{Aa}	7,60±0,11 ^{Aa}

M.Q.A. Kaymakaltı sütü Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Kaymakaltı manda sütü Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu.

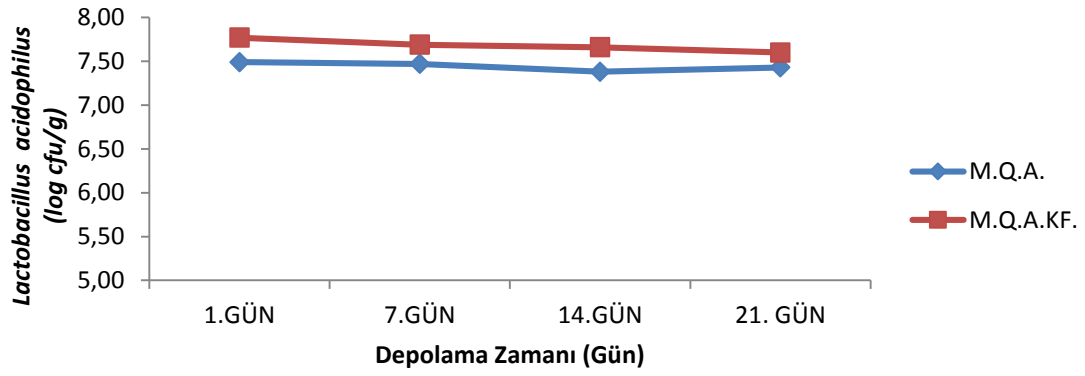
A-B (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.100 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Lactobacillus acidophilus* bakteri değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

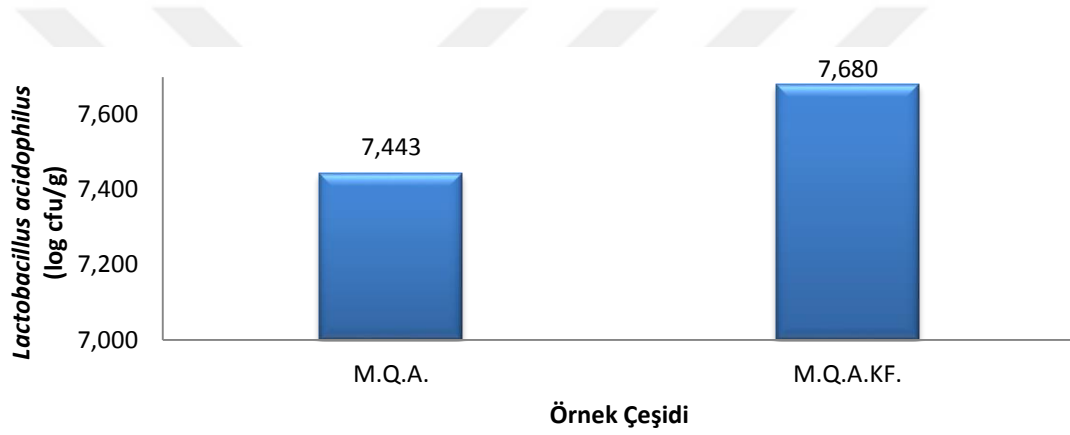
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,005	0,756**
Depolama zamanı (DZ)	0,547	-0,288
ÖÇ x DZ	0,907	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

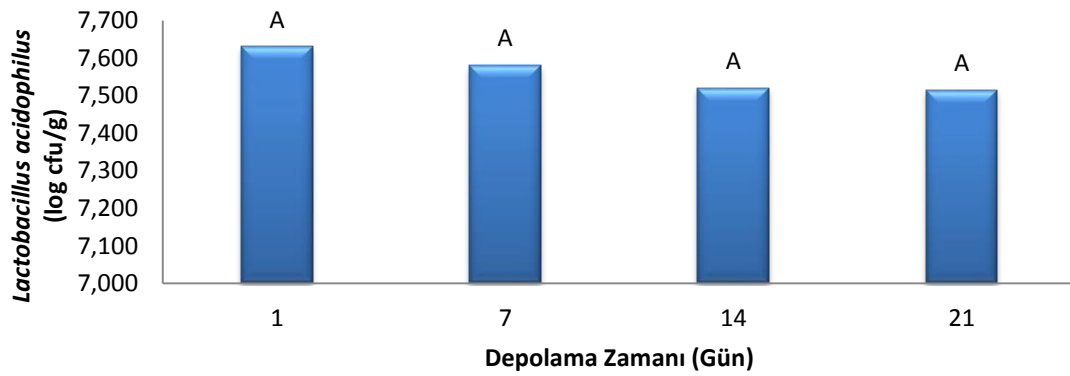
r: korelasyon katsayımı *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.142 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.143 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.144 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.6 *Bifidobacterium lactis* Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.101’de, örnekler ve depolama zamanının *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.102’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.145’de, *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.146’de, *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.147’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.101 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.B.	7,10±0,04 ^{Ab}	6,61±0,04 ^{Bb}	6,34±0,05 ^{Ca}	6,02±0,06 ^{Da}
İ.Q.B.KF.	7,25±0,06 ^{Aa}	6,86±0,07 ^{Ba}	6,41±0,13 ^{Ca}	6,10±0,03 ^{Da}

İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

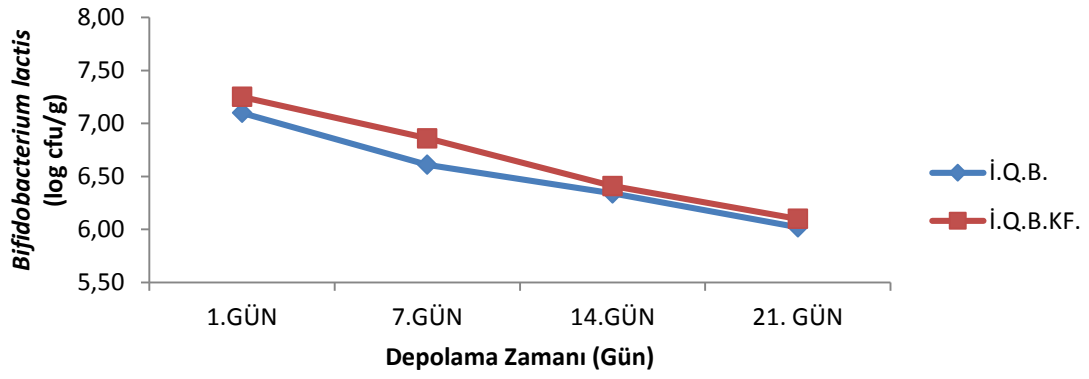
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.102 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

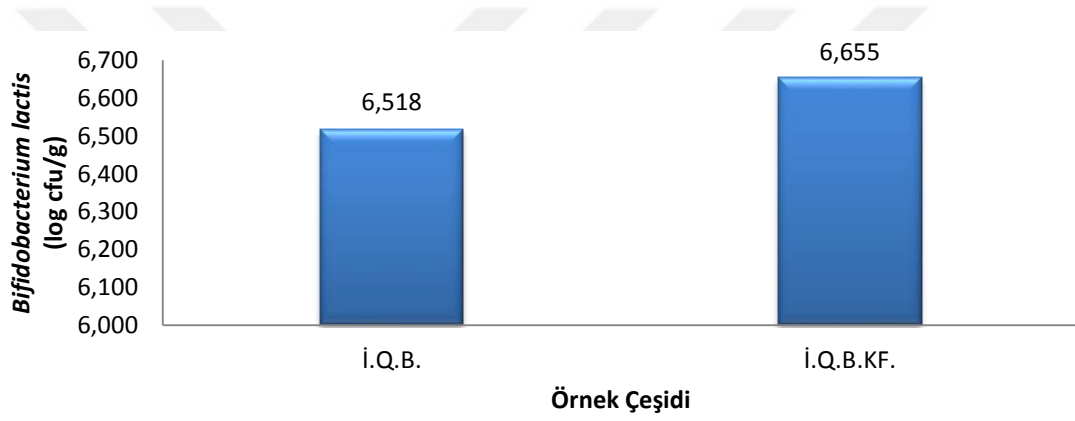
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,003	0,162
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,974**
ÖÇ x DZ	0,272	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

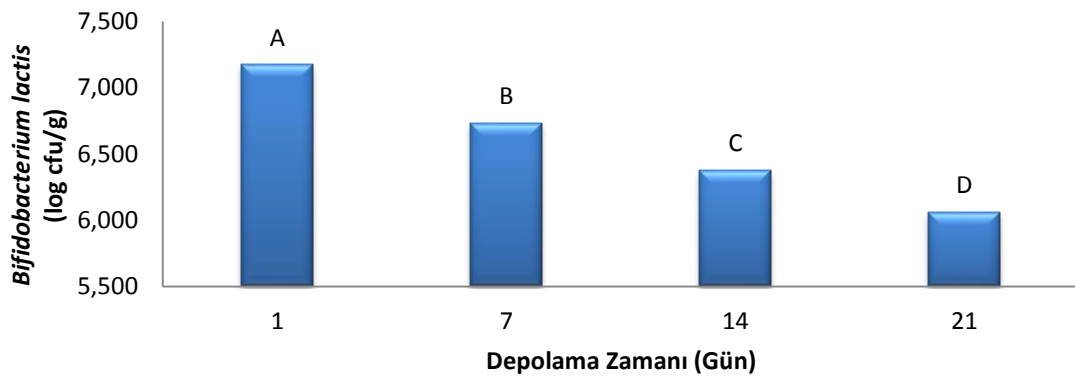
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.145 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.146 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.147 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.103’de, örnekler ve depolama zamanının *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.104’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.148’de, *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.149’da, *Bifidobacterium lactis* bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.150’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.103 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.A.	7,32±0,04 ^{Ab}	7,31±0,04 ^{Aa}	7,14±0,06 ^{Ba}	7,11±0,01 ^{Bb}
M.Q.A.KF.	7,49±0,06 ^{Aa}	7,36±0,14 ^{ABa}	7,22±0,04 ^{Ca}	7,29±0,01 ^{ABa}

M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

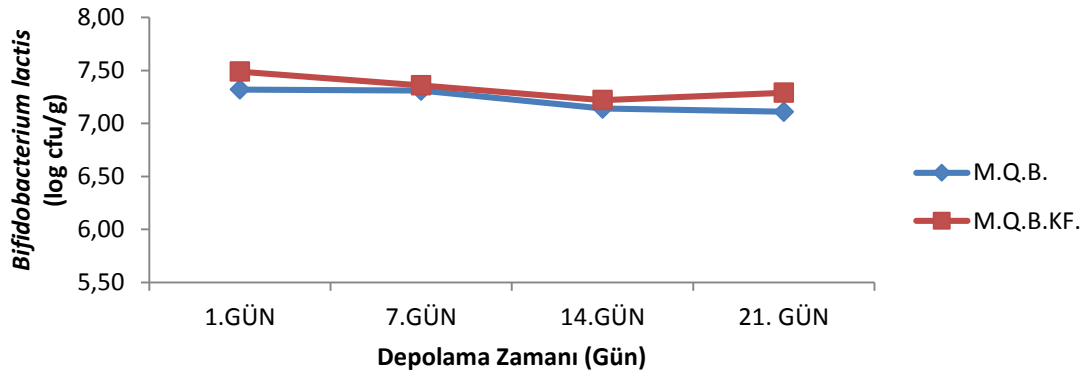
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.104 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının *Bifidobacterium lactis* bakteri değeri analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

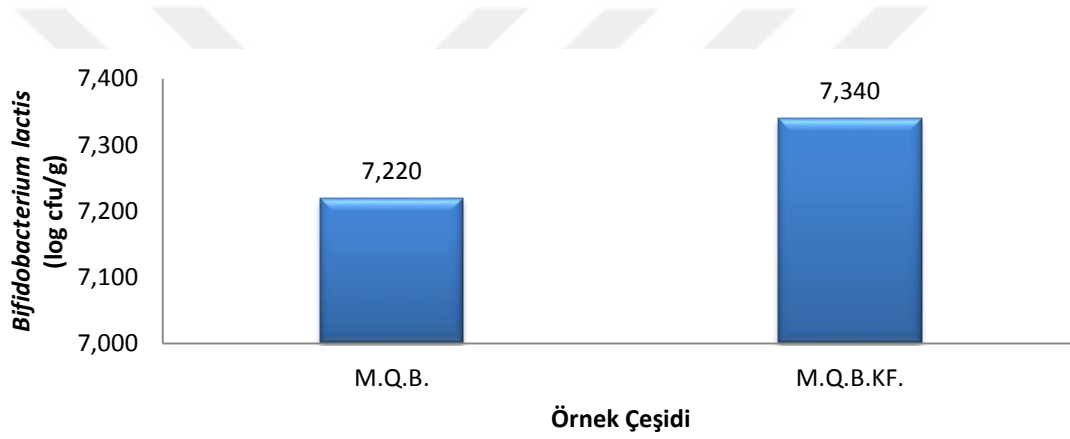
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,005	0,487
Depolama zamanı (DZ)	<0,003	-0,699**
ÖÇ x DZ	0,424	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

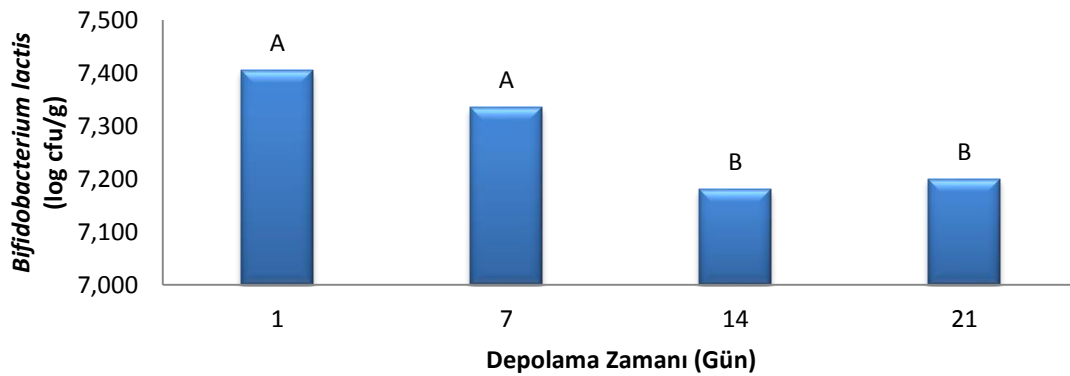
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.148 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.149 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.150 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.7 Proteolitik Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin proteolitik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.105’de, örnekler ve depolama zamanının proteolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.106’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.151’de, proteolitik bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.152’de, proteolitik bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.153’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.105 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin proteolitik bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	7,22±0,11 ^{Ab}	6,48±0,16 ^{Cb}	6,85±0,14 ^{Bb}	5,48±0,11 ^{Db}
İ.Q.KF.	7,28±0,14 ^{Ab}	6,71±0,10 ^{Bb}	6,93±0,13 ^{Bab}	6,06±0,10 ^{Ca}
İ.Q.A.	6,93±0,13 ^{Ac}	5,90±0,11 ^{Cc}	6,53±0,08 ^{Bc}	6,25±0,16 ^{Ba}
İ.Q.A.KF.	7,08±0,06 ^{Abc}	6,60±0,13 ^{BCb}	6,92±0,16 ^{ABab}	6,30±0,14 ^{Ca}
İ.Q.B.	7,60±0,08 ^{Aa}	7,84±0,11 ^{Aa}	6,35±0,11 ^{Bc}	5,72±0,10 ^{Cb}
İ.Q.B.KF.	7,77±0,07 ^{Aa}	7,98±0,06 ^{Aa}	7,22±0,13 ^{Ba}	6,04±0,16 ^{Ca}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

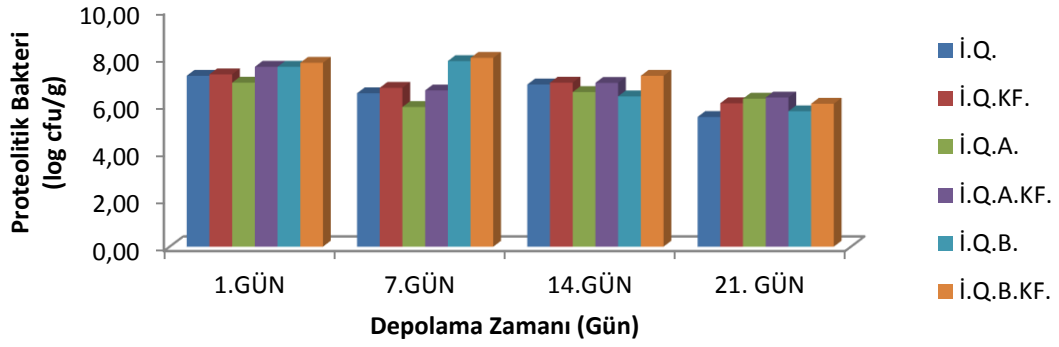
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.106 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının proteolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

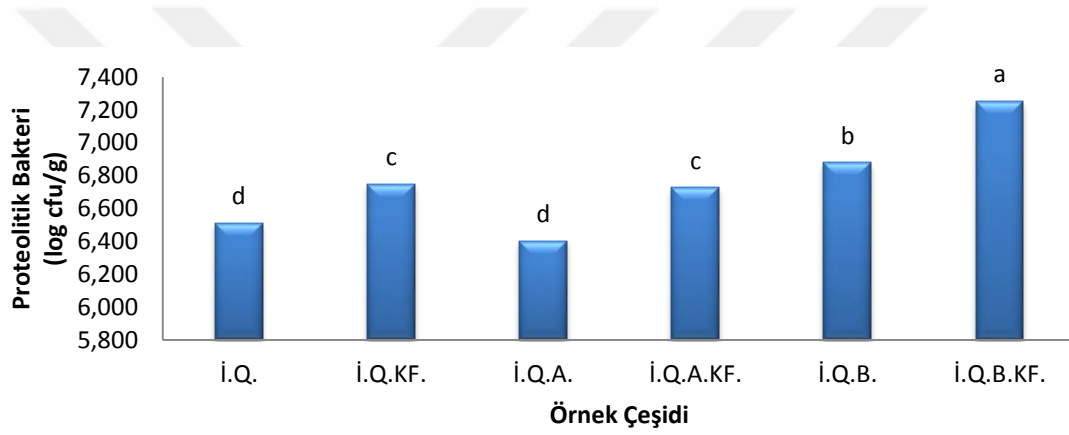
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,324*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,692**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

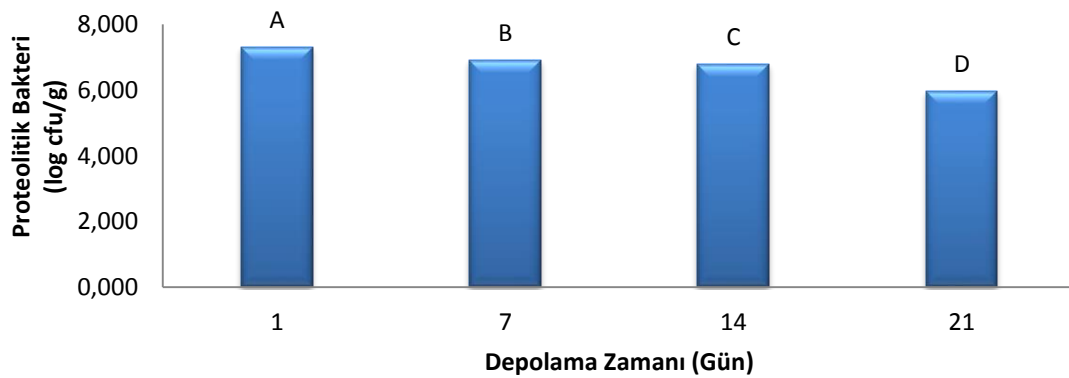
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.151 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca proteolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.152 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.153 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin proteolitik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.107’de, örnekler ve depolama zamanının proteolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.108’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.154’de, proteolitik bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.155’de, proteolitik bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.156’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.107 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin proteolitik bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	7,52±0,13 ^{Cabc}	7,74±0,10 ^{BCab}	8,46±0,13 ^{Aab}	7,94±0,09 ^{Bab}
M.Q.KF.	7,75±0,16 ^{Bab}	7,86±0,16 ^{Bab}	8,54±0,14 ^{Aa}	7,92±0,10 ^{Bb}
M.Q.A.	7,34±0,14 ^{Bc}	7,65±0,11 ^{Bb}	8,07±0,16 ^{Ac}	8,05±0,16 ^{Aab}
M.Q.A.KF.	7,38±0,13 ^{Bc}	7,72±0,13 ^{Bb}	8,13±0,14 ^{Abc}	8,15±0,13 ^{Aab}
M.Q.B.	7,43±0,11 ^{Cbc}	7,95±0,16 ^{Bab}	8,32±0,11 ^{Aabc}	8,23±0,10 ^{ABa}
M.Q.B.KF.	7,81±0,10 ^{Ba}	8,08±0,14 ^{ABa}	8,40±0,10 ^{Aabc}	8,21±0,11 ^{Aab}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

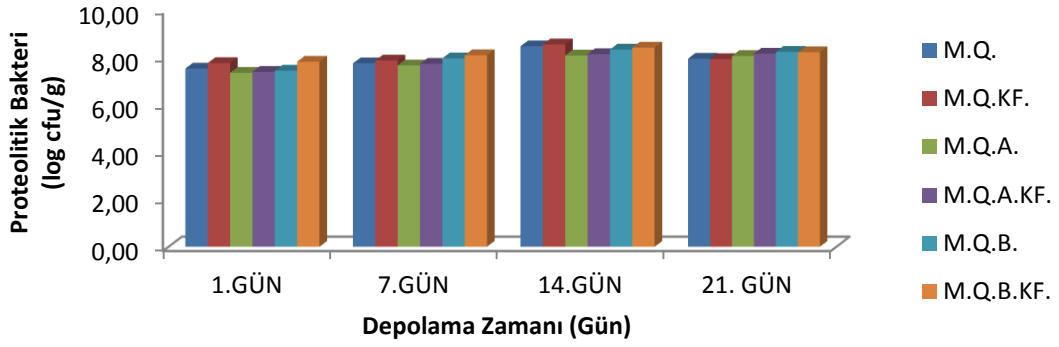
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.108 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının proteolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

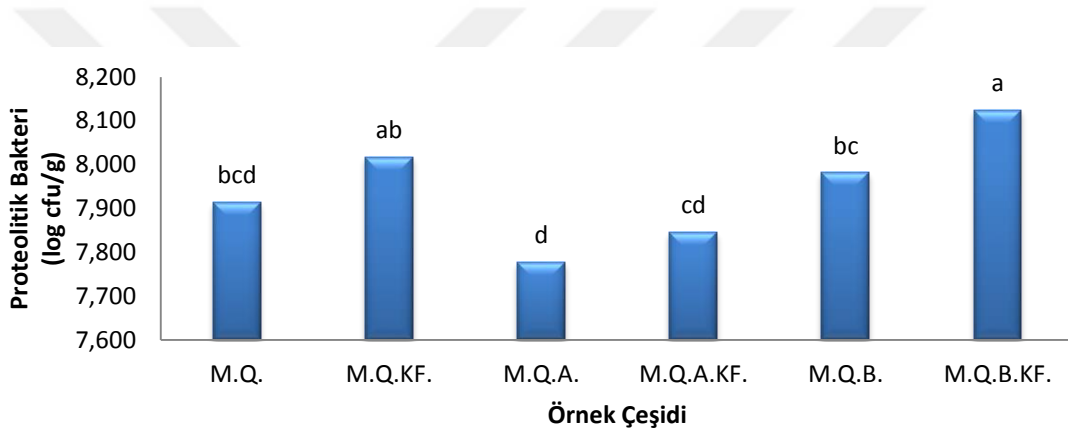
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,145
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,692**
ÖÇ x DZ	<0,035	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

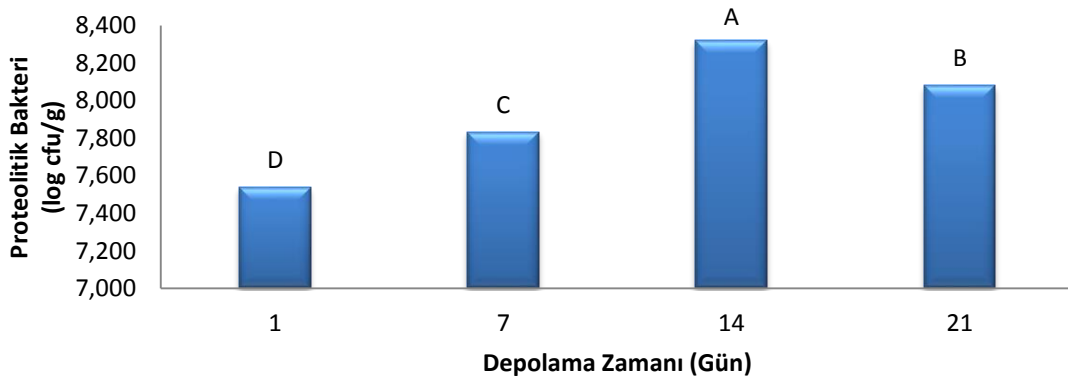
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.154 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca proteolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.155 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.156 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.8 Lipolitik Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin lipolitik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.109’de, örnekler ve depolama zamanının lipolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.110’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.157’de, lipolitik bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.158’de, lipolitik bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.159’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.109 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin lipolitik bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	7,44±0,11 ^{Aa}	7,01±0,13 ^{Ba}	7,20±0,12 ^{ABa}	6,62±0,11 ^{Cabc}
İ.Q.KF.	7,52±0,17 ^{Aa}	7,12±0,15 ^{BCa}	7,39±0,11 ^{ABa}	6,84±0,13 ^{Ca}
İ.Q.A.	6,78±0,16 ^{Ab}	6,11±0,11 ^{Bc}	6,43±0,10 ^{Bc}	6,35±0,12 ^{Bc}
İ.Q.A.KF.	6,87±0,14 ^{Ab}	6,62±0,16 ^{Ab}	6,81±0,11 ^{Ab}	6,73±0,10 ^{Aab}
İ.Q.B.	7,07±0,13 ^{Ab}	6,98±0,18 ^{Aab}	6,90±0,10 ^{Ab}	6,49±0,16 ^{Bbc}
İ.Q.B.KF.	7,10±0,11 ^{Ab}	7,32±0,16 ^{Aa}	7,23±0,08 ^{Aa}	6,72±0,11 ^{Bab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

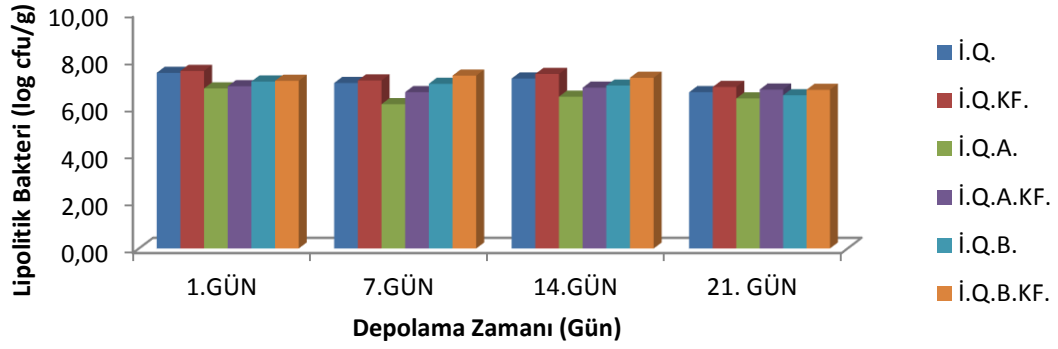
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.110 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lipolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

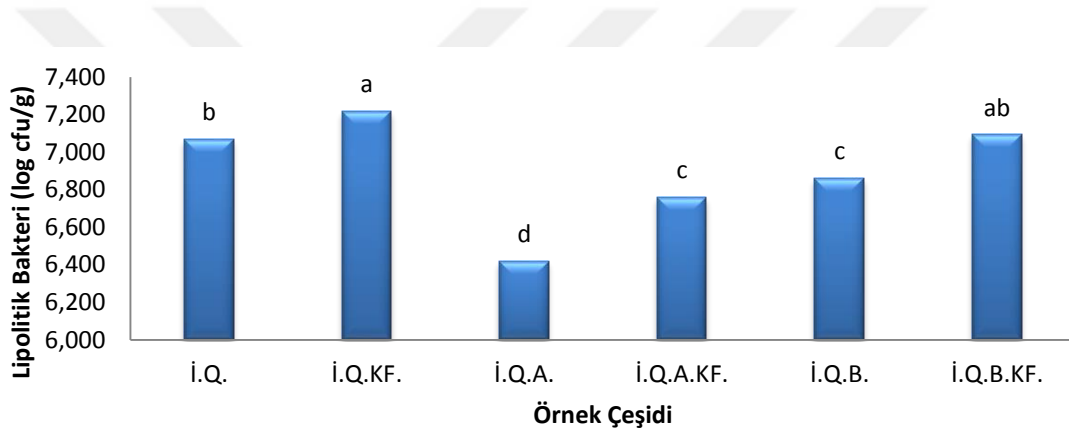
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,082
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,423**
ÖÇ x DZ	<0,002	

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

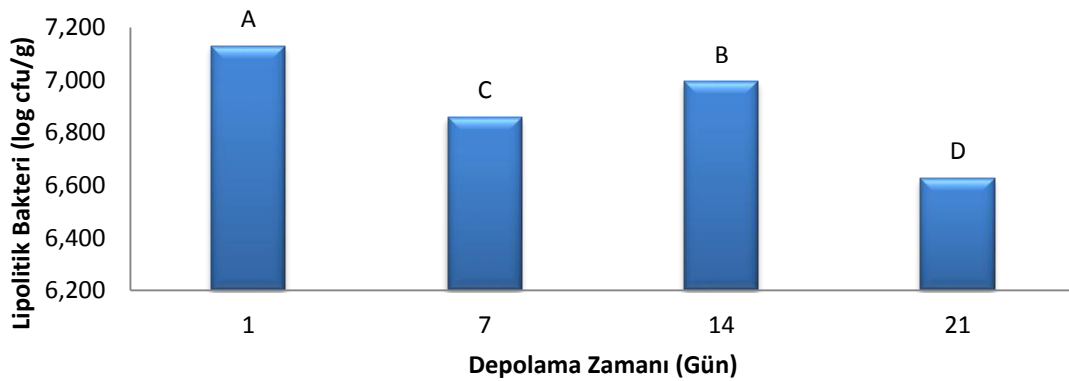
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.157 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lipolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.158 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.159 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin lipolitik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.111’de, örnekler ve depolama zamanının lipolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.112’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.160’da, lipolitik bakteri sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.161’de, lipolitik bakteri sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.162’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.111 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin lipolitik bakteri değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	7,87±0,16 ^{Ca}	8,05±0,14 ^{BCb}	8,38±0,17 ^{ABa}	8,48±0,11 ^{Aa}
M.Q.KF.	7,91±0,13 ^{Ba}	8,23±0,10 ^{ABab}	8,46±0,13 ^{Aa}	8,52±0,11 ^{Aa}
M.Q.A.	7,84±0,17 ^{Ba}	8,30±0,16 ^{Aab}	8,54±0,14 ^{Aa}	8,44±0,14 ^{Aa}
M.Q.A.KF.	7,95±0,16 ^{Ba}	8,39±0,14 ^{Aa}	8,43±0,13 ^{Aa}	8,39±0,16 ^{Aa}
M.Q.B.	7,95±0,13 ^{Ba}	8,27±0,10 ^{ABab}	8,49±0,17 ^{Aa}	8,41±0,13 ^{Aa}
M.Q.B.KF.	7,94±0,11 ^{Ba}	8,34±0,11 ^{Aab}	8,54±0,14 ^{Aa}	8,50±0,13 ^{Aa}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

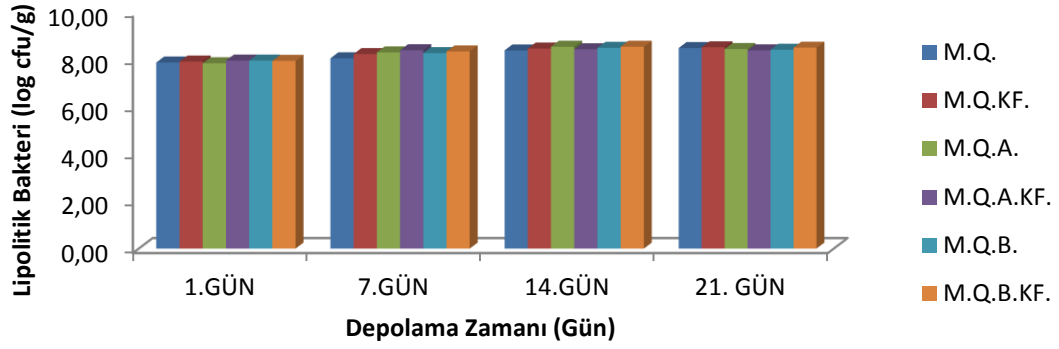
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.112 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lipolitik bakteri sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

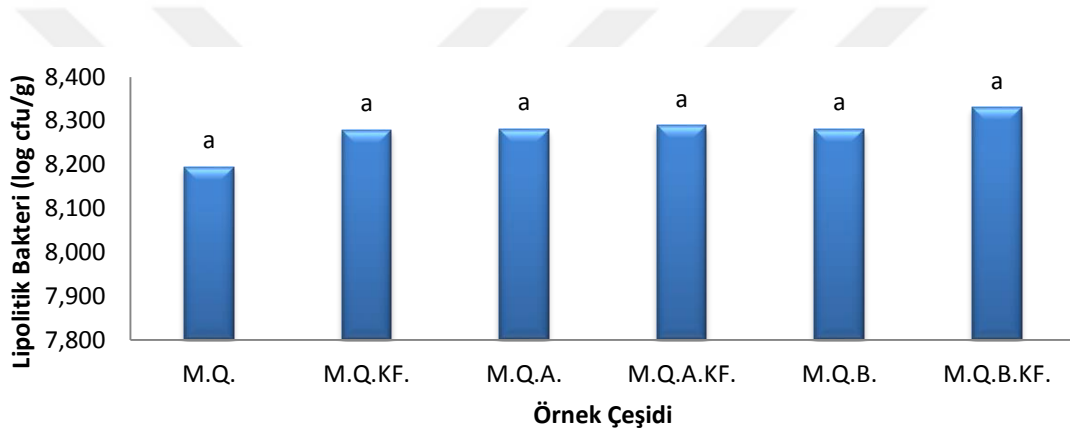
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	0,546	0,131
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,806**
ÖÇ x DZ	0,896	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

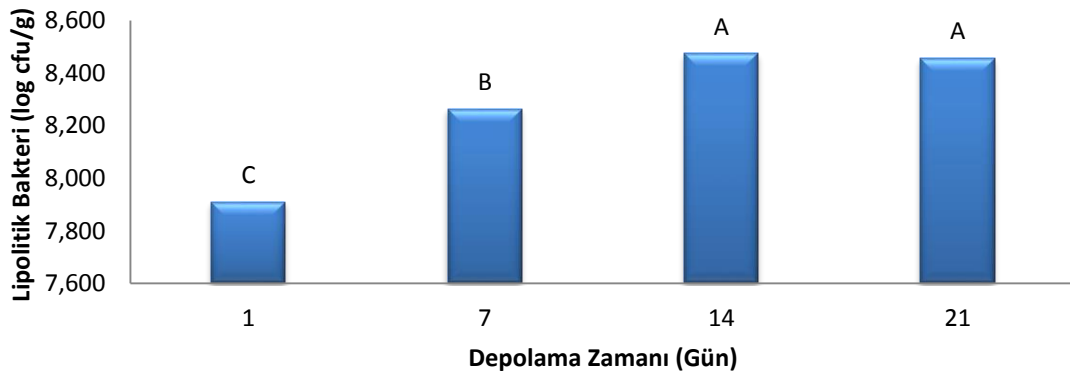
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.160 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lipolitik bakteri değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.161 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.162 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.3.9 Maya ve Küf Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin maya ve küf sayımı sonuçları Çizelge 4.113’de, örnekler ve depolama zamanının maya ve küf sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.114’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.163’de, maya ve küf sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.164’de, maya ve küf sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.165’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.113 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin maya ve küf değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	3,74±0,13 ^{Ccd}	5,40±0,17 ^{Bb}	6,23±0,07 ^{Ab}	6,18±0,14 ^{Aab}
İ.Q.KF.	4,71±0,13 ^{Ca}	5,70±0,11 ^{Ba}	6,58±0,14 ^{Aa}	6,38±0,11 ^{Aa}
İ.Q.A.	2,60±0,07 ^{Ae}	2,65±0,10 ^{Ae}	2,74±0,16 ^{Af}	2,85±0,10 ^{Ae}
İ.Q.A.KF.	3,93±0,08 ^{Bbc}	4,08±0,11 ^{Bd}	4,48±0,10 ^{Ad}	4,62±0,08 ^{Ac}
İ.Q.B.	3,49±0,10 ^{Cd}	3,80±0,08 ^{Bd}	4,04±0,11 ^{Be}	4,34±0,13 ^{Ad}
İ.Q.B.KF.	4,12±0,13 ^{Cb}	4,39±0,08 ^{Cc}	5,69±0,10 ^{Bc}	6,08±0,08 ^{Ab}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

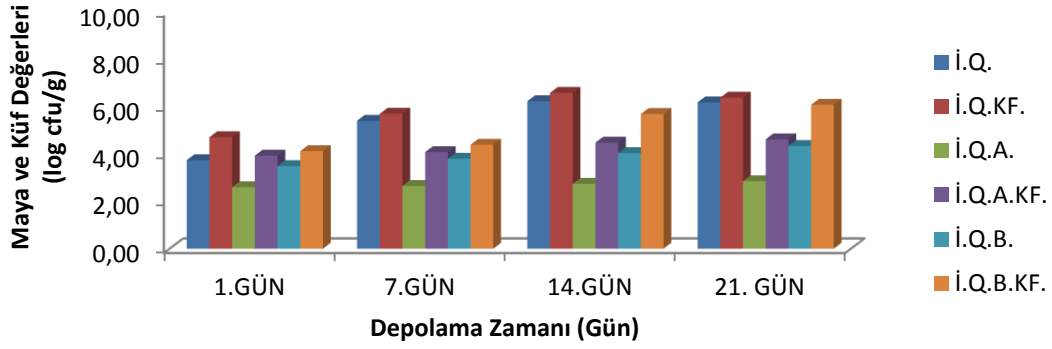
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-f (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.114 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının maya ve küf sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

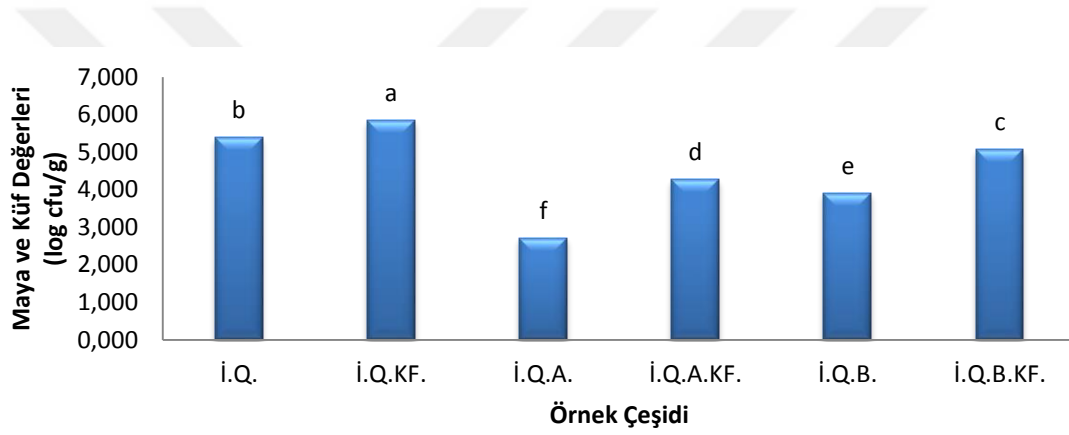
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,231
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	0,416**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

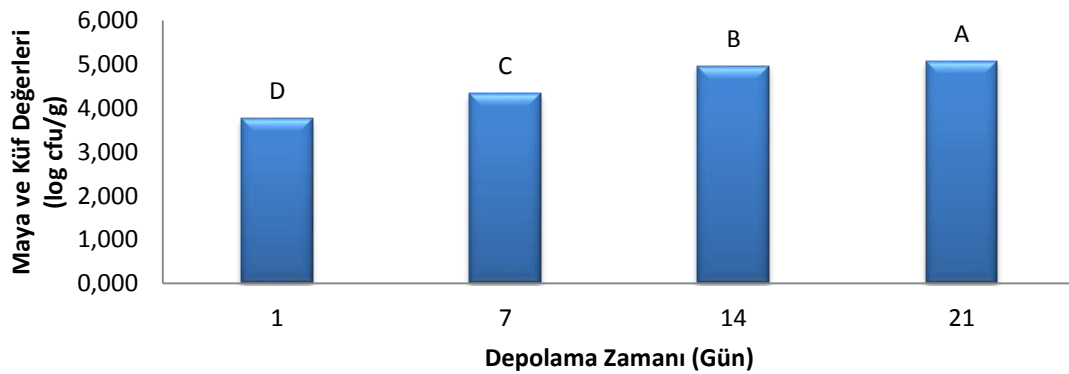
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.163 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca maya ve küf değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.164 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.165 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin maya ve küf sayımı sonuçları Çizelge 4.115’de, örnekler ve depolama zamanının maya ve küf sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.116’de örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.163’de, maya ve küf sayımı sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.164’de, maya ve küf sayımı sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.165’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.115 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin maya ve küf değerleri (log cfu/g).

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	2,34±0,11 ^{Cb}	3,09±0,13 ^{Bb}	3,69±0,08 ^{Aa}	3,65±0,16 ^{Ab}
M.Q.KF.	2,60±0,10 ^{Da}	3,48±0,14 ^{Ca}	3,86±0,08 ^{Ba}	4,47±0,13 ^{Aa}
M.Q.A.	2,18±0,08 ^{Bbc}	2,30±0,06 ^{ABd}	2,30±0,08 ^{ABc}	2,49±0,16 ^{Ae}
M.Q.A.KF.	2,30±0,11 ^{Db}	2,70±0,11 ^{Cc}	3,13±0,10 ^{Bb}	3,60±0,08 ^{Abc}
M.Q.B.	2,00±0,11 ^{Cc}	2,30±0,13 ^{BCd}	2,48±0,16 ^{Bc}	3,03±0,10 ^{Ad}
M.Q.B.KF.	2,40±0,06 ^{Bab}	3,18±0,14 ^{Ab}	3,12±0,08 ^{Ab}	3,30±0,11 ^{Ac}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

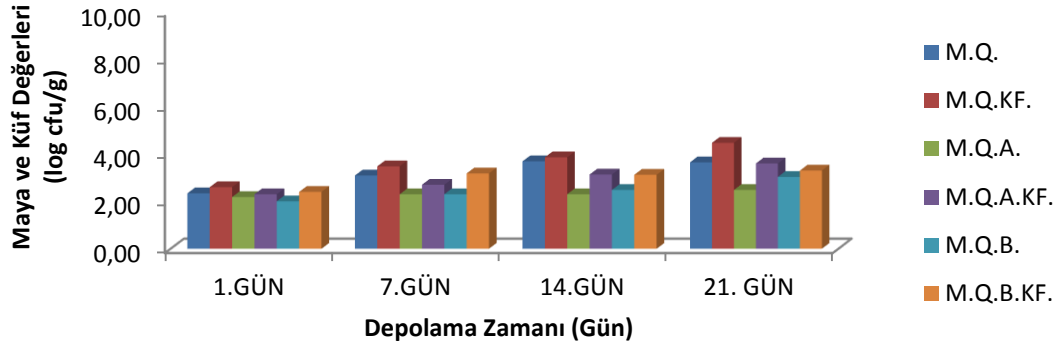
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.116 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının maya ve küf sayımı analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

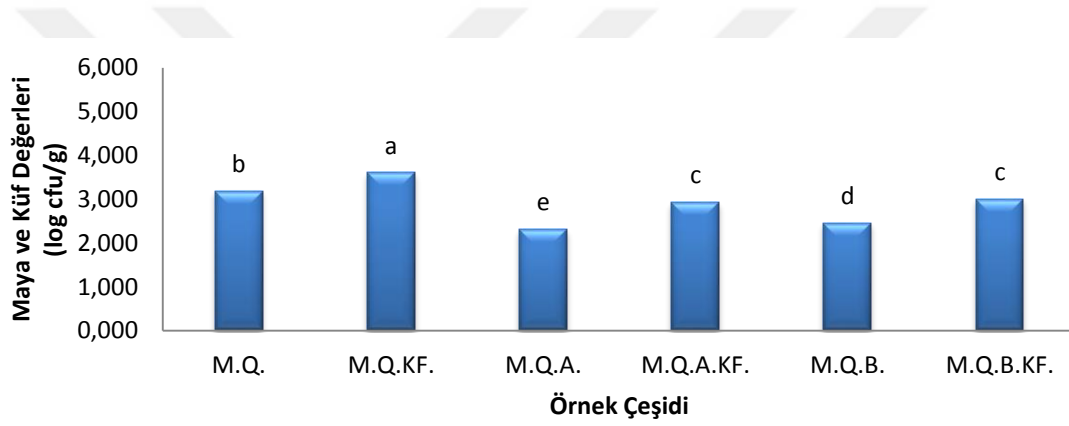
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,290*
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	0,633**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

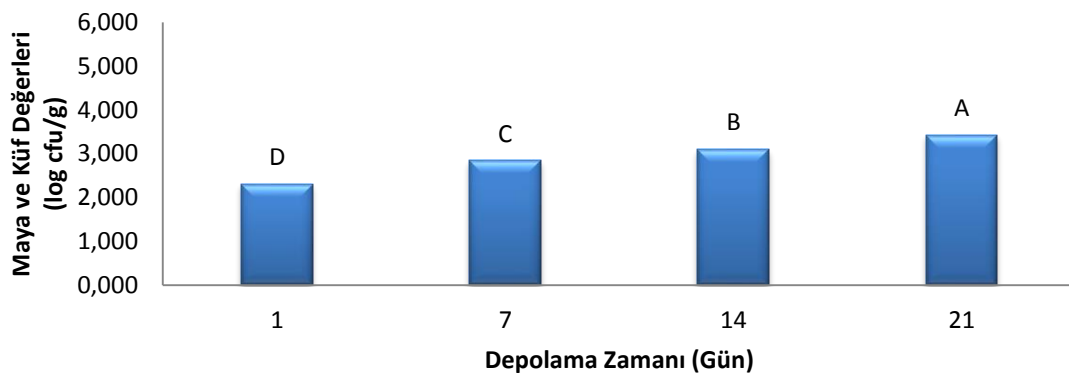
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.166 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca maya ve küf değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.167 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.168 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.4 Quark Peynirinin Duyusal Analiz Sonuçları

4.4.1 Renk Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin renk sonuçları Çizelge 4.117’de, örnekler ve depolama zamanının renk analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.118’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.169’da, renk sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.170’de, renk sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.171’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.117 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin renk değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,85±0,04 ^{Aa}	4,83±0,04 ^{Aa}	4,63±0,04 ^{Bbc}	4,53±0,04 ^{Cde}
İ.Q.KF.	4,75±0,01 ^{Ab}	4,68±0,04 ^{Bb}	4,55±0,01 ^{Cd}	4,48±0,03 ^{De}
İ.Q.A.	4,85±0,03 ^{Aa}	4,83±0,04 ^{ABa}	4,75±0,03 ^{Bca}	4,68±0,04 ^{Ca}
İ.Q.A.KF.	4,77±0,02 ^{Ab}	4,71±0,01 ^{Bb}	4,68±0,02 ^{Bb}	4,60±0,00 ^{Cbc}
İ.Q.B.	4,85±0,03 ^{Aa}	4,83±0,04 ^{ABa}	4,75±0,03 ^{Ba}	4,65±0,03 ^{Cab}
İ.Q.B.KF.	4,72±0,03 ^{Ab}	4,69±0,02 ^{Ab}	4,61±0,01 ^{Bcd}	4,55±0,01 ^{Ccd}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

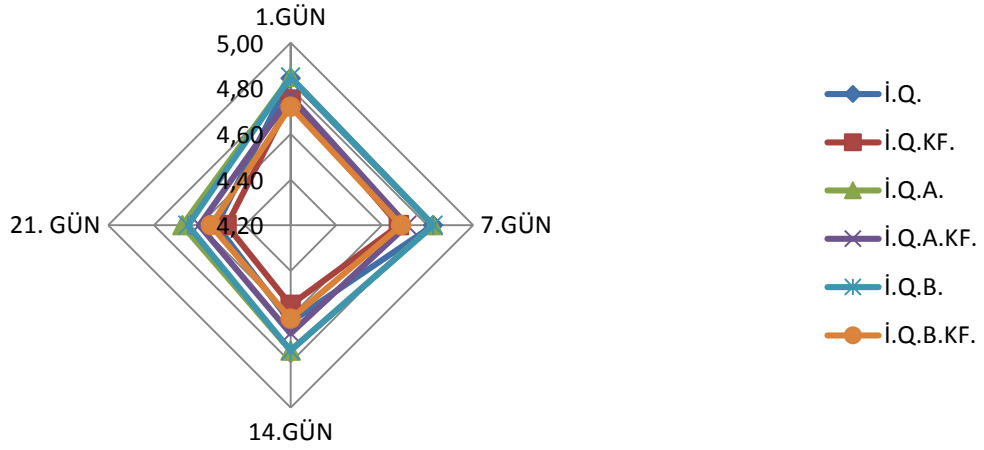
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.118 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının renk analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

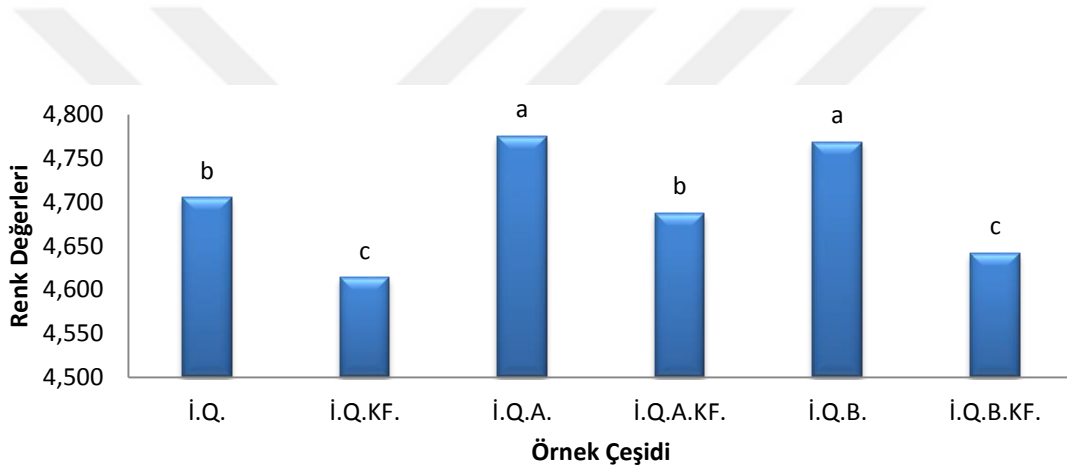
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,026
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,765**
ÖÇ x DZ	<0,003	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil,

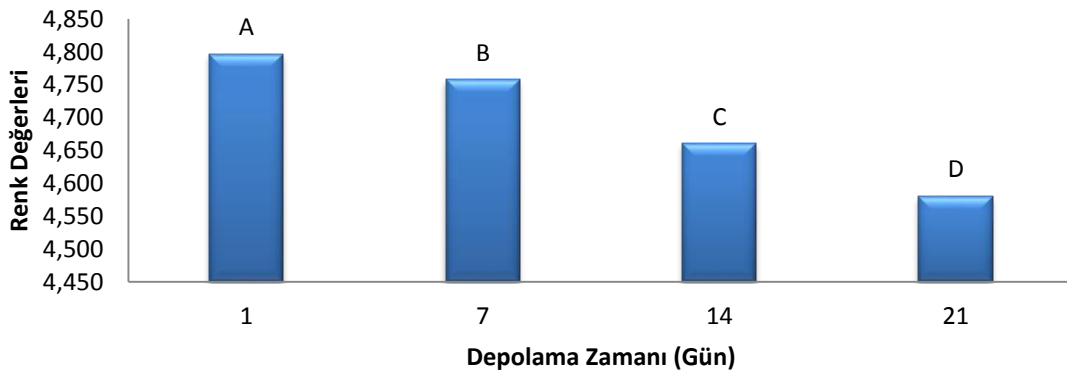
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.169 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca renk değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.170 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.171 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin renk sonuçları Çizelge 4.119’de, örnekler ve depolama zamanının renk analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.120’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.172’de, renk sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.173’de, renk sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.174’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.119 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin renk değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	4,95±0,04 ^{Aa}	4,90±0,01 ^{Aa}	4,81±0,01 ^{Bb}	4,73±0,02 ^{Cb}
M.Q.KF.	4,76±0,03 ^{Ab}	4,72±0,03 ^{Ab}	4,74±0,01 ^{Ac}	4,63±0,01 ^{Bc}
M.Q.A.	4,96±0,04 ^{Aa}	4,90±0,00 ^{ABa}	4,85±0,01 ^{BCa}	4,81±0,01 ^{Ca}
M.Q.A.KF.	4,77±0,02 ^{Ab}	4,73±0,01 ^{ABb}	4,72±0,02 ^{ABc}	4,69±0,01 ^{Bb}
M.Q.B.	4,97±0,03 ^{Aa}	4,90±0,01 ^{Ba}	4,83±0,01 ^{Cab}	4,80±0,01 ^{Ca}
M.Q.B.KF.	4,78±0,02 ^{Ab}	4,74±0,01 ^{ABb}	4,71±0,01 ^{Bc}	4,64±0,01 ^{Cc}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

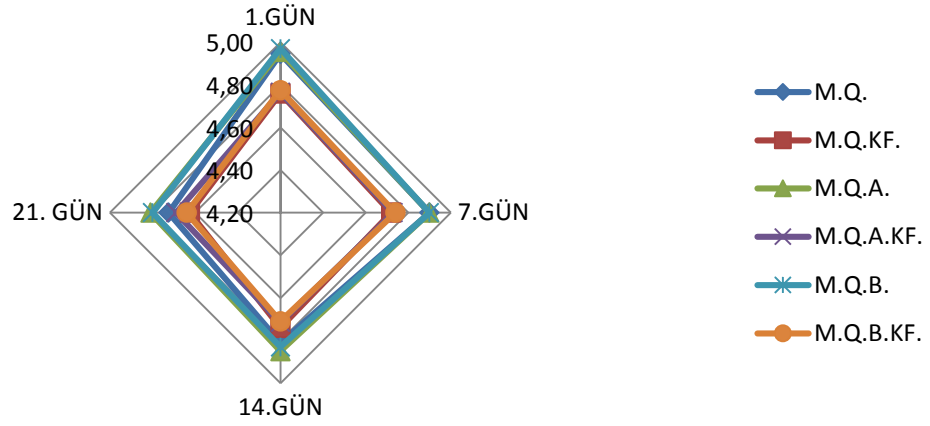
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.120 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının renk analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

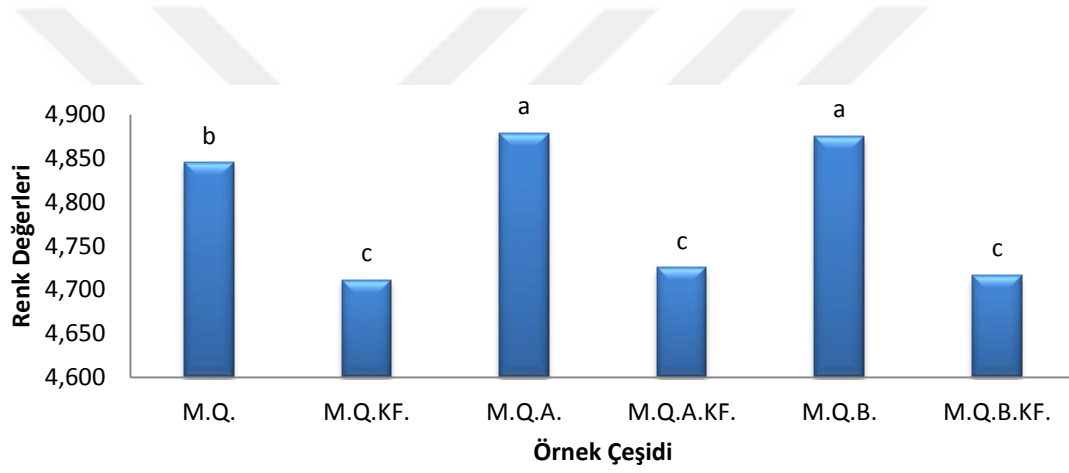
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,155
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,557**
ÖÇ x DZ	<0,001	

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

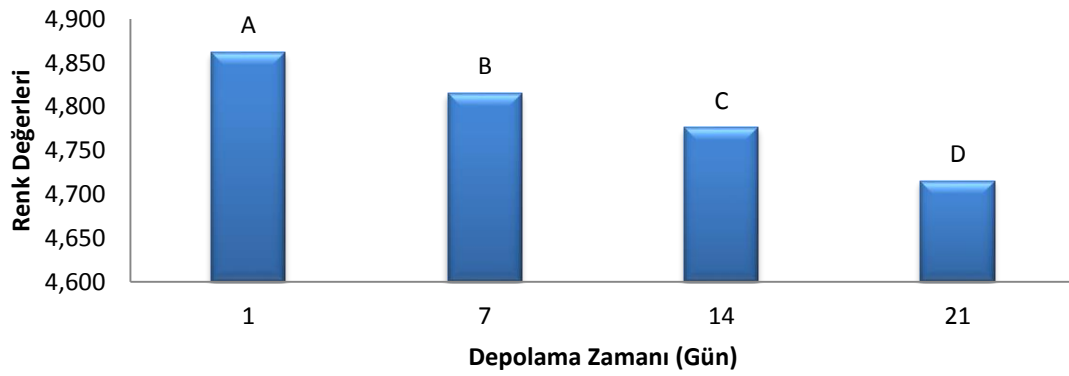
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.172 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca renk değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.173 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.174 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde renk değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.4.2 Koku Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin koku sonuçları Çizelge 4.121’de, örnekler ve depolama zamanının koku analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.122’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.175’de, koku sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.176’da, koku sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.177’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.121 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin koku değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,83±0,01 ^{Aa}	4,76±0,04 ^{Ab}	4,45±0,01 ^{Bc}	3,65±0,04 ^{Ce}
İ.Q.KF.	4,79±0,01 ^{Aa}	4,77±0,01 ^{Aab}	4,48±0,02 ^{Bc}	3,78±0,04 ^{Cd}
İ.Q.A.	4,86±0,04 ^{Aa}	4,83±0,01 ^{Aa}	4,79±0,02 ^{Aa}	4,68±0,03 ^{Ba}
İ.Q.A.KF.	4,80±0,04 ^{Aa}	4,84±0,02 ^{Aa}	4,73±0,04 ^{Aab}	4,54±0,05 ^{Bbc}
İ.Q.B.	4,86±0,01 ^{Aa}	4,80±0,02 ^{Aab}	4,70±0,03 ^{Bb}	4,62±0,03 ^{Cab}
İ.Q.B.KF.	4,80±0,04 ^{Aa}	4,82±0,04 ^{Aab}	4,69±0,01 ^{Bb}	4,45±0,03 ^{Cc}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

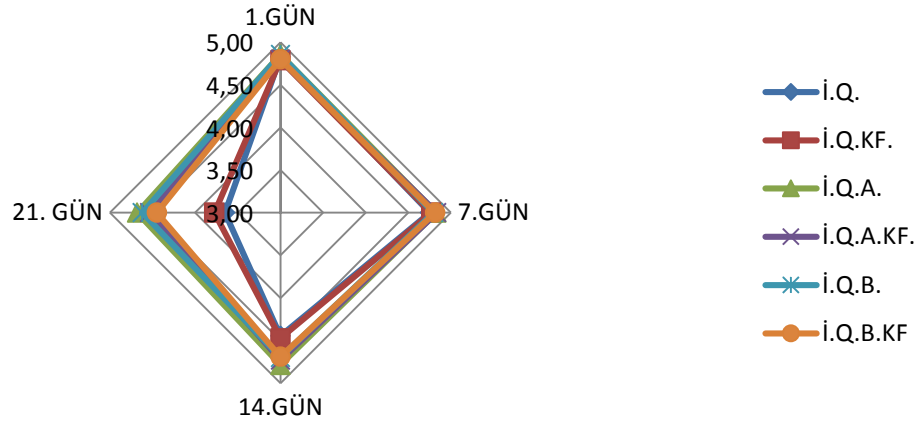
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.122 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının koku analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

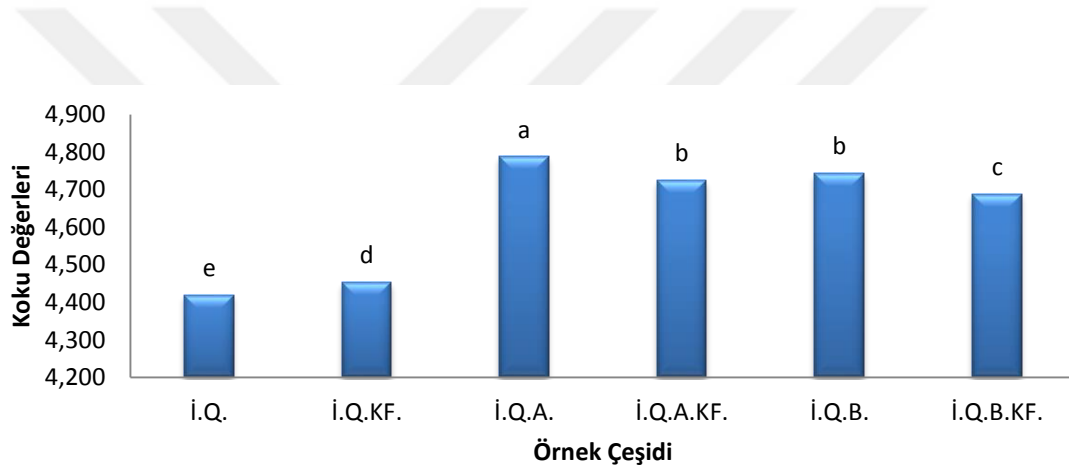
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,344*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,647**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

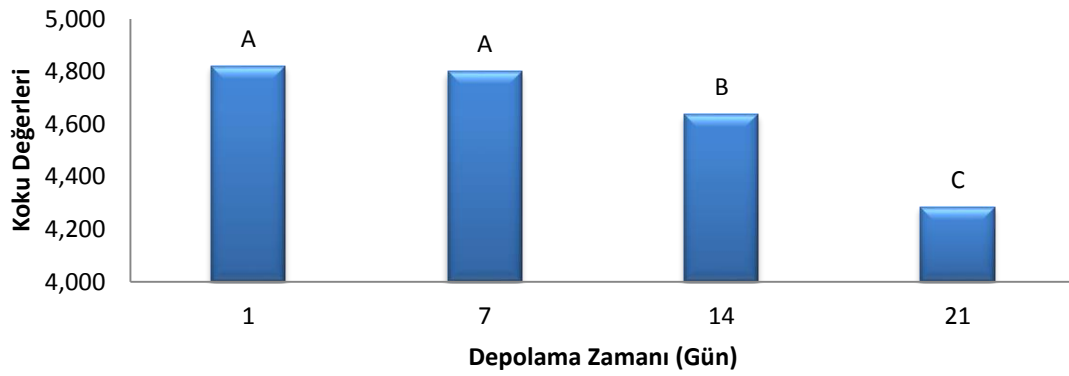
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.175 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca koku değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.176 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.177 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin koku sonuçları Çizelge 4.123’de, örnekler ve depolama zamanının koku analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.124’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.178’de, koku sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.179’da, koku sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.180’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.123 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin koku değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	4,95±0,01 ^{Aa}	4,85±0,03 ^{Bbc}	4,79±0,05 ^{Bbc}	4,67±0,03 ^{Cb}
M.Q.KF.	4,88±0,04 ^{Ab}	4,83±0,01 ^{Ac}	4,72±0,01 ^{Bc}	4,61±0,04 ^{Cc}
M.Q.A.	4,95±0,03 ^{Aa}	4,93±0,04 ^{Aa}	4,88±0,03 ^{Aa}	4,79±0,01 ^{Ba}
M.Q.A.KF.	4,89±0,01 ^{Aab}	4,86±0,04 ^{Abc}	4,84±0,04 ^{Aab}	4,76±0,01 ^{Ba}
M.Q.B.	4,95±0,04 ^{Aa}	4,92±0,01 ^{Aab}	4,88±0,03 ^{Aa}	4,78±0,01 ^{Ba}
M.Q.B.KF.	4,90±0,01 ^{Aab}	4,85±0,03 ^{ABbc}	4,83±0,03 ^{Bab}	4,74±0,01 ^{Ca}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

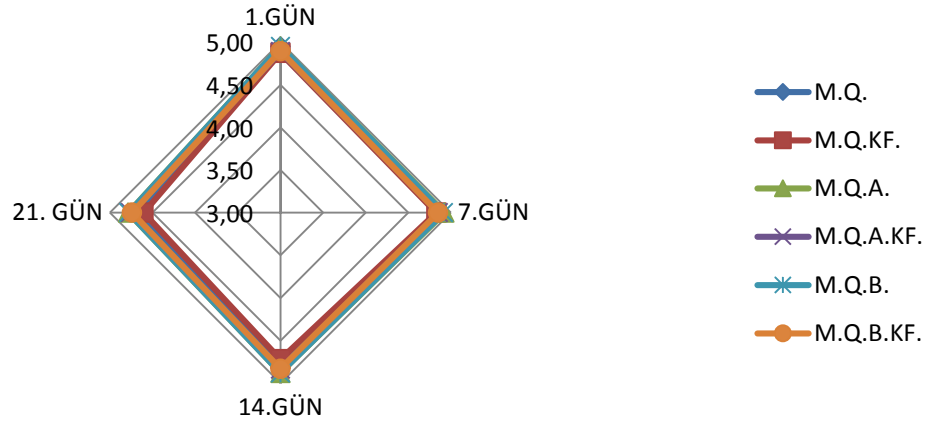
A-C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.124 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının koku analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

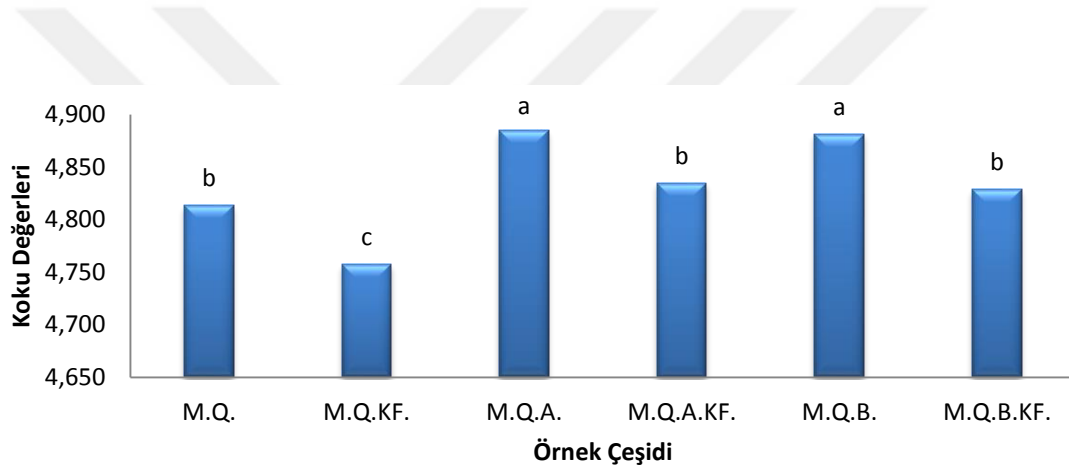
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,216
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,792**
ÖÇ x DZ	0,023	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

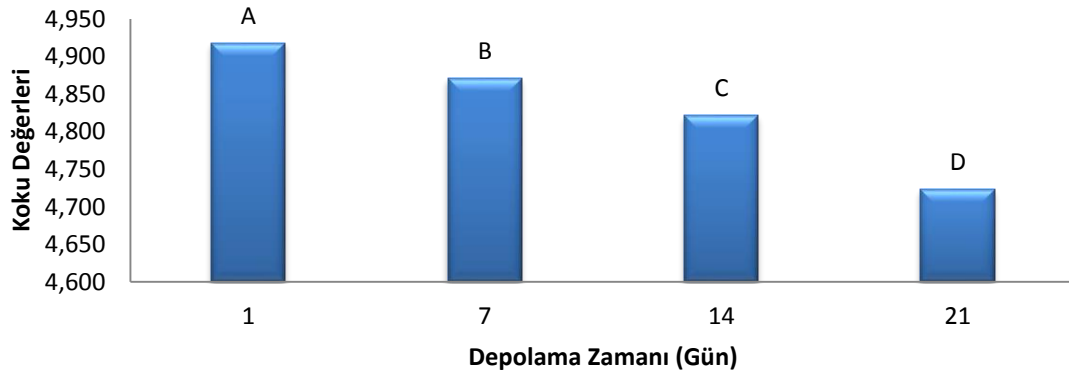
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.178 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca koku değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.179 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.180 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde koku değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.4.3 Lezzet Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin lezzet sonuçları Çizelge 4.125’de, örnekler ve depolama zamanının lezzet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.126’da, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.181’de, lezzet sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.182’de, lezzet sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.183’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.125 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin lezzet değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,75±0,01 ^{Ab}	4,40±0,07 ^{Bc}	4,38±0,04 ^{Bc}	3,65±0,04 ^{Ce}
İ.Q.KF.	4,71±0,01 ^{Ab}	4,55±0,03 ^{Bb}	4,20±0,03 ^{Cd}	3,78±0,04 ^{Dd}
İ.Q.A.	4,85±0,03 ^{Aa}	4,83±0,04 ^{Aa}	4,66±0,02 ^{Ba}	4,55±0,01 ^{Ca}
İ.Q.A.KF.	4,78±0,04 ^{Ab}	4,77±0,04 ^{Aa}	4,65±0,03 ^{Ba}	4,45±0,03 ^{Cb}
İ.Q.B.	4,85±0,01 ^{Aa}	4,80±0,04 ^{Aa}	4,53±0,04 ^{Bb}	4,35±0,01 ^{Cc}
İ.Q.B.KF.	4,77±0,05 ^{Ab}	4,65±0,01 ^{Bb}	4,50±0,03 ^{Cb}	4,33±0,04 ^{Dc}

İ.Q. İnek Quark Peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

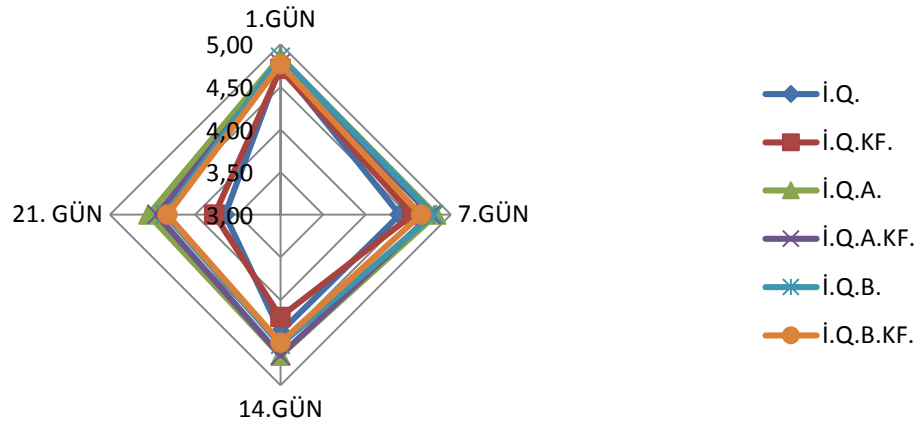
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-e (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.126 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lezzet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

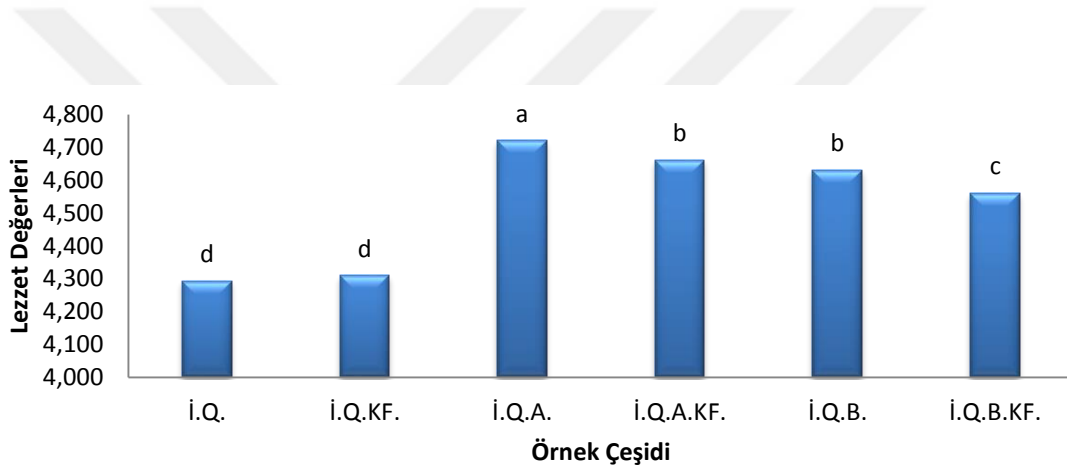
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,357*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,723**
ÖÇ x DZ	<0,0001	

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

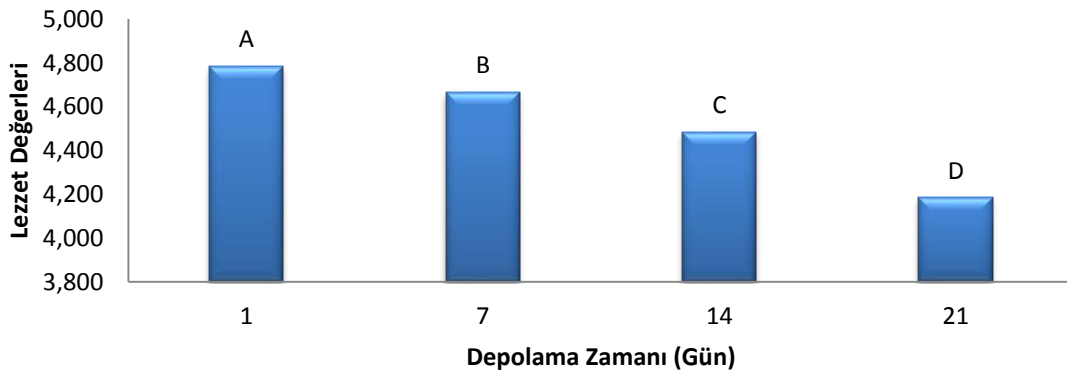
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.181 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lezzet değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.182 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.183 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin lezzet sonuçları Çizelge 4.127’de, örnekler ve depolama zamanının lezzet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.128’da, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.184’de, lezzet sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.185’de, lezzet sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.186’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.127 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin lezzet değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
M.Q.	4,82±0,02 ^{Abc}	4,79±0,04 ^{Ab}	4,65±0,01 ^{Bc}	4,40±0,04 ^{Cc}
M.Q.KF.	4,78±0,04 ^{Bc}	4,85±0,01 ^{Aab}	4,71±0,02 ^{Cb}	4,49±0,01 ^{Db}
M.Q.A.	4,87±0,02 ^{Aab}	4,83±0,01 ^{ABab}	4,79±0,01 ^{Ba}	4,64±0,01 ^{Ca}
M.Q.A.KF.	4,81±0,01 ^{ABbc}	4,85±0,03 ^{Aab}	4,80±0,01 ^{Ba}	4,66±0,01 ^{Ca}
M.Q.B.	4,91±0,01 ^{Aa}	4,86±0,04 ^{ABa}	4,81±0,04 ^{Ba}	4,69±0,04 ^{Ca}
M.Q.B.KF.	4,84±0,06 ^{Aabc}	4,85±0,01 ^{Aab}	4,80±0,03 ^{Aa}	4,67±0,02 ^{Ba}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

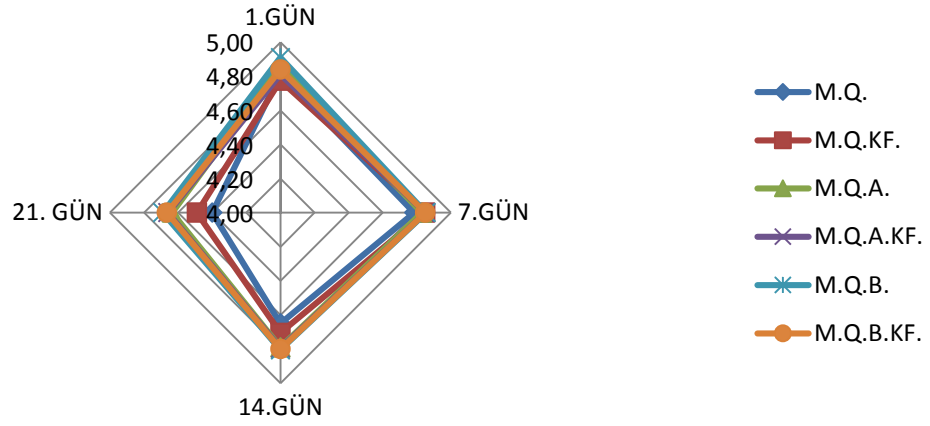
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.128 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının lezzet analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

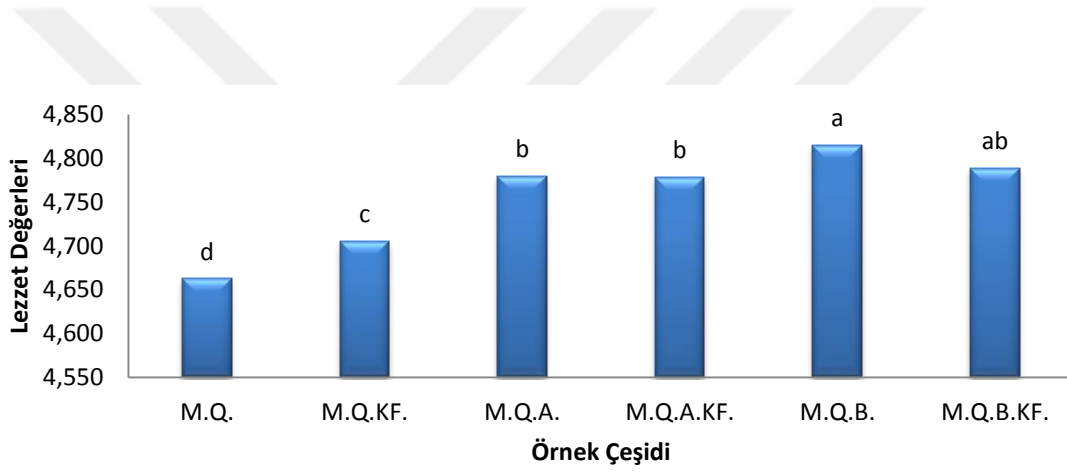
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,385**
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,750**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

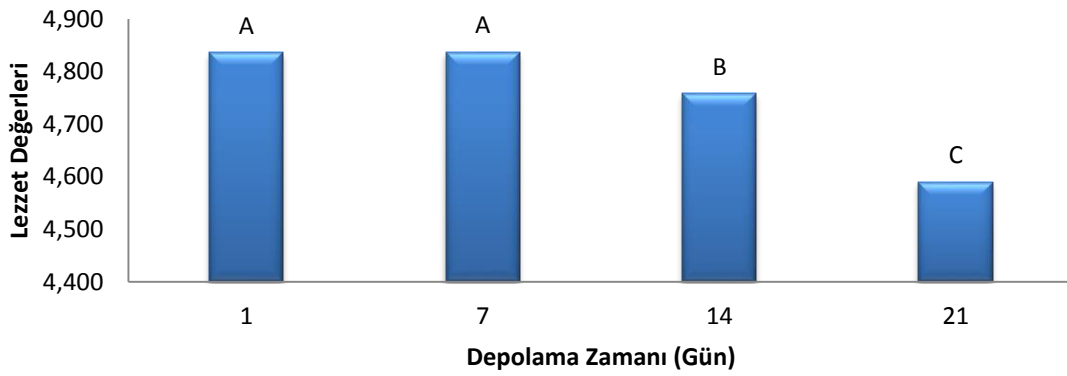
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.184 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca lezzet değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.185 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.186 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lezzet değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.4.4 Görünüm Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin görünüm sonuçları Çizelge 4.129’da, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.130’da, görünüm sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.187’de, görünüm sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.188’de, örnekler ve depolama zamanının görünüm analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.189’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.129 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin görünüm değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,86±0,01 ^{Aab}	4,75±0,03 ^{Bab}	4,25±0,04 ^{Cc}	3,88±0,04 ^{Dd}
İ.Q.KF.	4,87±0,02 ^{Aa}	4,72±0,02 ^{Bab}	4,30±0,03 ^{Cc}	3,82±0,02 ^{Dd}
İ.Q.A.	4,85±0,01 ^{Aabc}	4,78±0,04 ^{Ba}	4,69±0,01 ^{Ca}	4,60±0,03 ^{Da}
İ.Q.A.KF.	4,82±0,01 ^{Abc}	4,76±0,01 ^{Aa}	4,68±0,02 ^{Bab}	4,58±0,04 ^{Cab}
İ.Q.B.	4,85±0,01 ^{Aabc}	4,72±0,04 ^{Bab}	4,63±0,04 ^{Cab}	4,53±0,04 ^{Dbc}
İ.Q.B.KF.	4,81±0,01 ^{Ac}	4,68±0,04 ^{Bb}	4,61±0,01 ^{Cb}	4,46±0,01 ^{Dc}

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

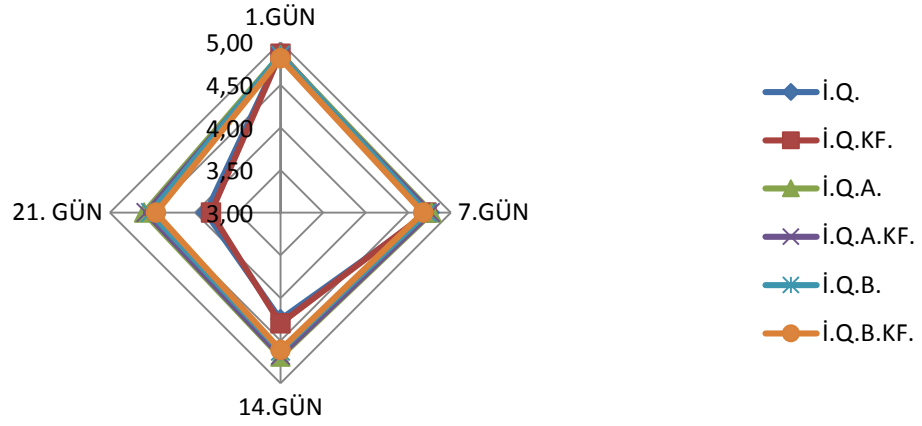
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($p<0,05$). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($p<0,05$).

Çizelge 4.130 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının görünüm analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

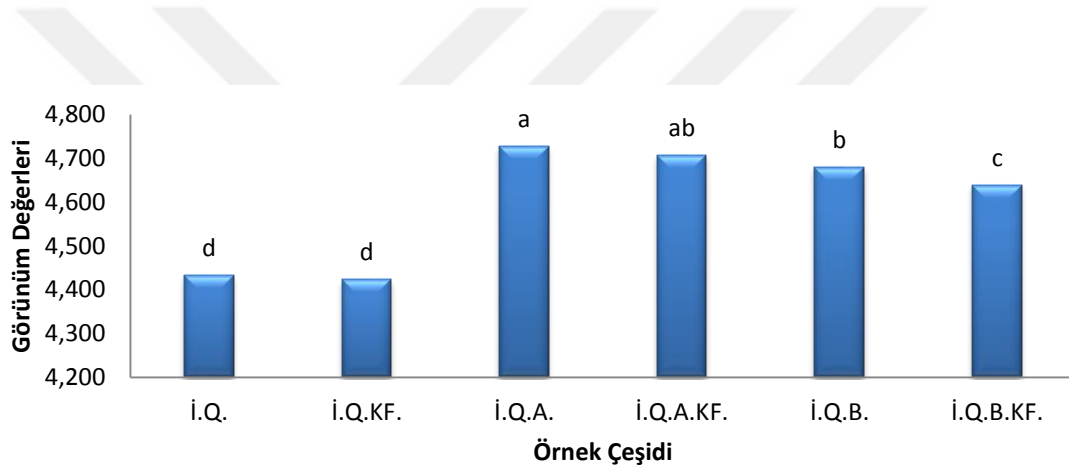
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,310*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,725**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

$p<0,0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p<0,01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p<0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

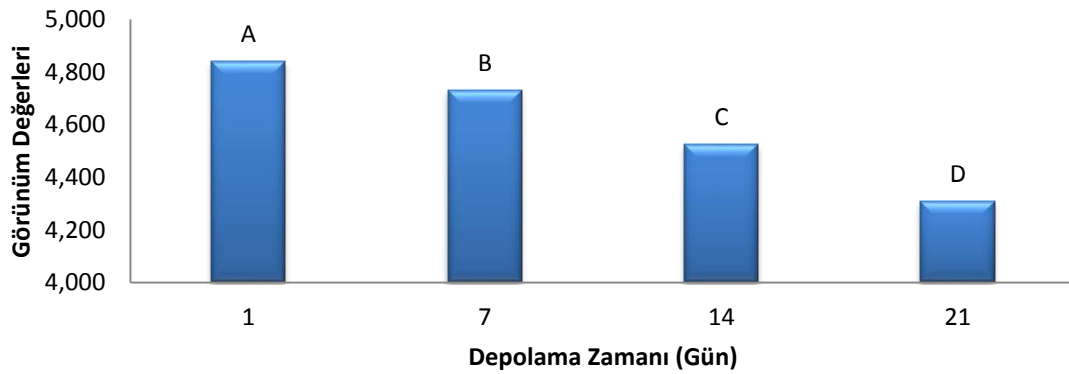
r: korelasyon katsayımı, *: $p<0,05$; **: $p<0,01$.



Şekil 4.187 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca görünüm değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.188 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.189 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin görünüm sonuçları Çizelge 4.131’de, örnekler ve depolama zamanının görünüm analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.132’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.190’de, görünüm sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.191’de, görünüm sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.192’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.131 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin görünüm değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.GÜN	7.GÜN	14.GÜN	21. GÜN
M.Q.	4,84±0,02 ^{Aab}	4,80±0,01 ^{Aab}	4,73±0,04 ^{Ba}	4,61±0,01 ^{Cab}
M.Q.KF.	4,79±0,02 ^{Ab}	4,76±0,04 ^{Aabc}	4,64±0,01 ^{Bb}	4,56±0,01 ^{Cbcd}
M.Q.A.	4,82±0,01 ^{Aab}	4,79±0,01 ^{Aabc}	4,71±0,03 ^{Ba}	4,59±0,04 ^{Cabc}
M.Q.A.KF.	4,80±0,03 ^{Aab}	4,74±0,01 ^{Bc}	4,64±0,01 ^{Cb}	4,52±0,02 ^{Dd}
M.Q.B.	4,85±0,01 ^{Aa}	4,81±0,04 ^{Aa}	4,74±0,02 ^{Ba}	4,64±0,01 ^{Ca}
M.Q.B.KF.	4,80±0,03 ^{Aab}	4,75±0,01 ^{Abc}	4,65±0,01 ^{Bb}	4,55±0,03 ^{Ccd}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

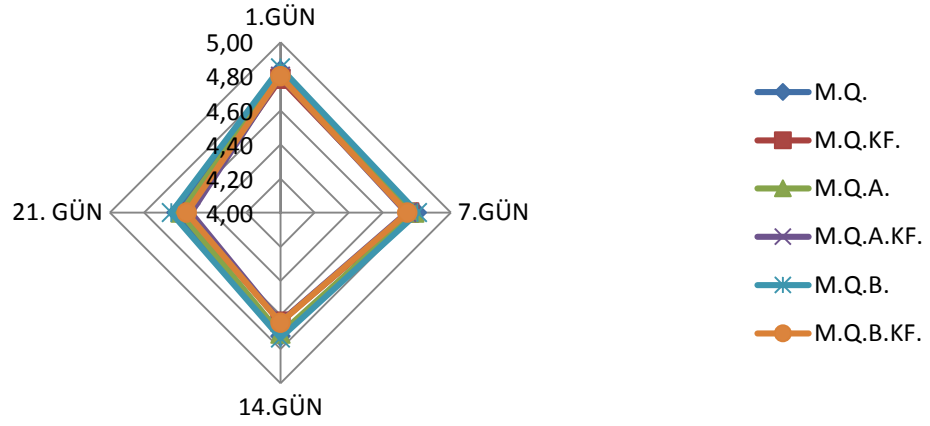
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.132 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının görünüm analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

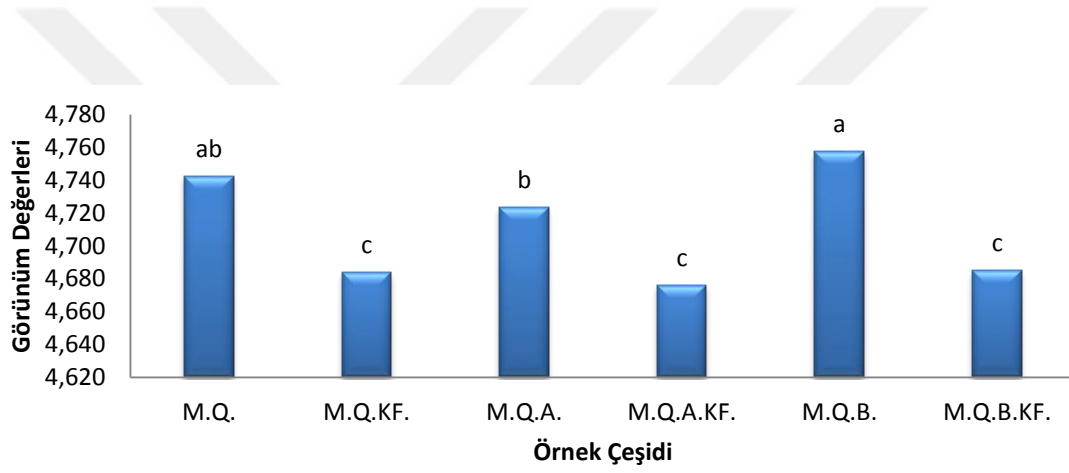
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	-0,057
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,913**
ÖÇ x DZ	0,732	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

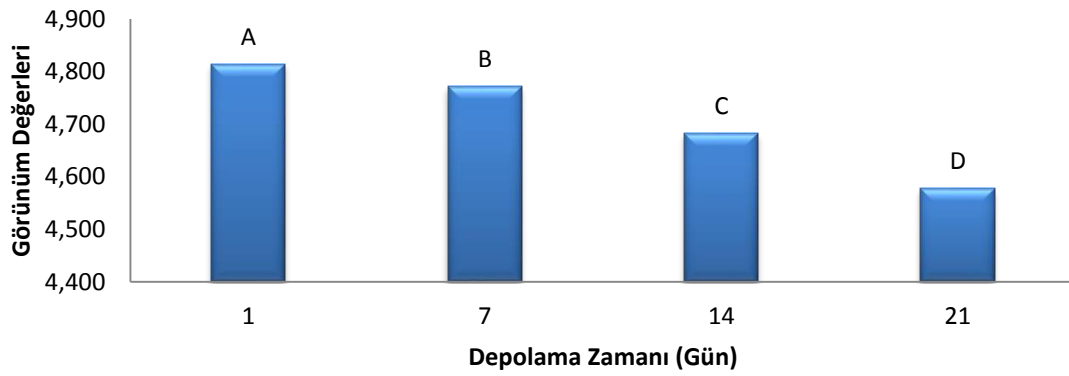
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.190 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca görünüm değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.191 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.192 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde görünüm değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

4.4.5 Genel Beğeni Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin genel beğeni sonuçları Çizelge 4.133’de, örnekler ve depolama zamanının genel beğeni analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.134’de, örneklerin depolama boyunca değişimi Şekil 4.193’de, genel beğeni sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.194’de, genel beğeni sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.195’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.134 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin genel beğeni değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	21. Gün
İ.Q.	4,83±0,01 ^{Aab}	4,69±0,02 ^{Bb}	4,43±0,02 ^{Cd}	3,93±0,02 ^{Dd}
İ.Q.KF.	4,78±0,01 ^{Ac}	4,68±0,01 ^{Bb}	4,39±0,02 ^{Cd}	3,96±0,01 ^{Dd}
İ.Q.A.	4,85±0,01 ^{Aa}	4,82±0,01 ^{Aa}	4,73±0,02 ^{Ba}	4,63±0,02 ^{Ca}
İ.Q.A.KF.	4,79±0,03 ^{Abc}	4,77±0,03 ^{Aa}	4,69±0,02 ^{Bab}	4,54±0,01 ^{Cb}
İ.Q.B.	4,86±0,01 ^{Aa}	4,79±0,01 ^{Ba}	4,65±0,01 ^{Cbc}	4,54±0,04 ^{Db}
İ.Q.B.KF.	4,78±0,01 ^{Ac}	4,71±0,03 ^{Bb}	4,61±0,01 ^{Cc}	4,45±0,03 ^{Dc}

İ.Q. İnek Quark peyniri; İ.Q.KF. İnek Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.A. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; İ.Q.A.KF. İnek Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; İ.Q.B. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; İ.Q.B.KF. İnek Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

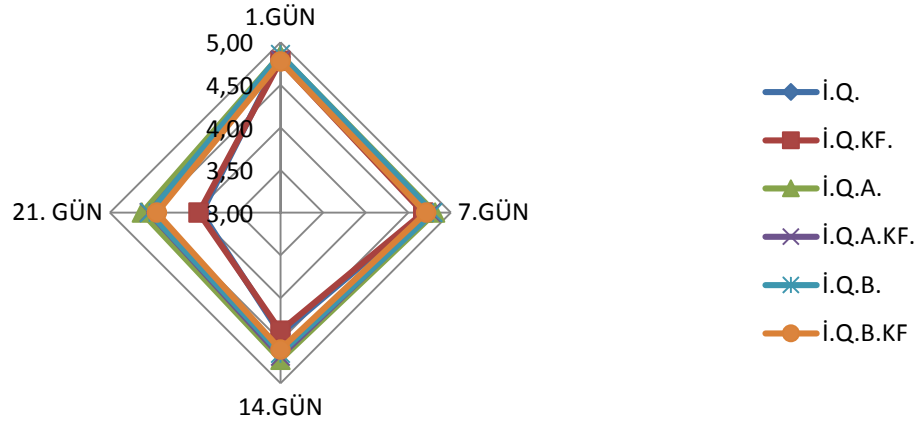
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.135 İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının genel beğeni analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

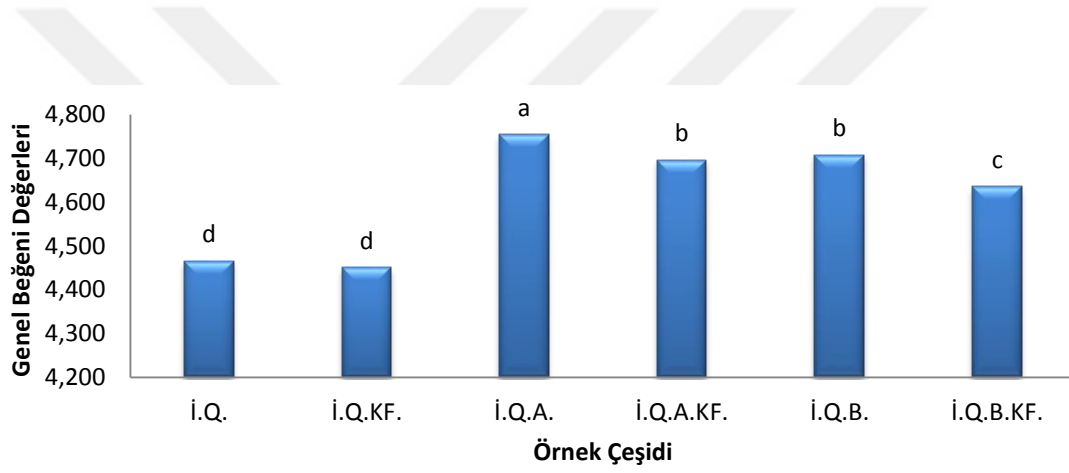
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek Çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,315*
Depolama Zamanı (DZ)	<0,0001	-0,730**
ÖÇ x DZ	<0,0001	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

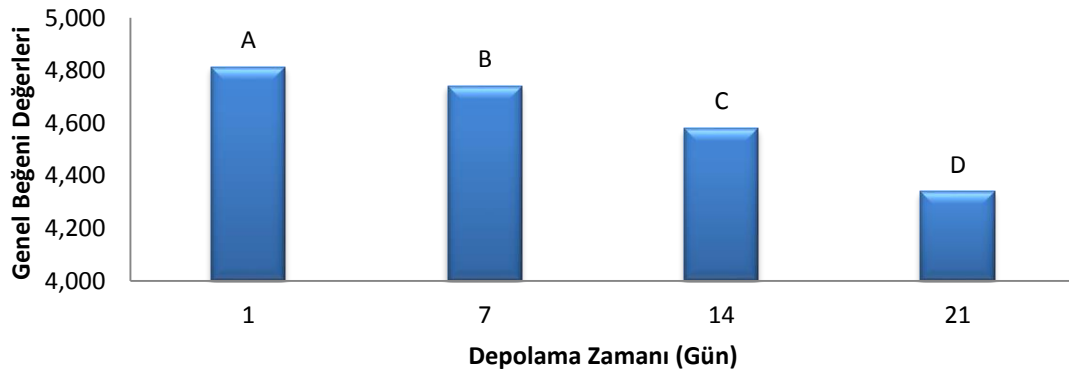
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.193 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca genel beğeni değerlerinde meydana gelen değişim.



Şekil 4.194 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.195 İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin genel beğeni sonuçları Çizelge 4.135’de, örnekler ve depolama zamanının genel beğeni analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri Çizelge 4.136’de, örneklerinin depolama boyunca değişimi Şekil 4.196’da, genel beğeni sonuçlarının örnek çeşitliliğine göre değişimi Şekil 4.197’de, genel beğeni sonuçlarının depolama zamanına bağlı değişimi Şekil 4.198’de, gösterilmiştir.

Çizelge 4.135 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin genel beğeni değerleri.

Örnekler	Depolama Zamanı (Gün)			
	1.GÜN	7.GÜN	14.GÜN	21. GÜN
M.Q.	4,89±0,01 ^{Aa}	4,84±0,01 ^{Bab}	4,75±0,02 ^{Cbc}	4,61±0,02 ^{Dc}
M.Q.KF.	4,80±0,01 ^{Ab}	4,79±0,01 ^{Ab}	4,71±0,01 ^{Bc}	4,57±0,01 ^{Cc}
M.Q.A.	4,90±0,01 ^{Aa}	4,86±0,03 ^{Aa}	4,81±0,02 ^{Bab}	4,71±0,01 ^{Ca}
M.Q.A.KF.	4,82±0,01 ^{Ab}	4,80±0,01 ^{ABb}	4,75±0,04 ^{Bbc}	4,66±0,01 ^{Cb}
M.Q.B.	4,92±0,03 ^{Aa}	4,87±0,03 ^{ABa}	4,82±0,02 ^{Ba}	4,73±0,02 ^{Ca}
M.Q.B.KF.	4,83±0,01 ^{Ab}	4,80±0,01 ^{ABb}	4,75±0,04 ^{Bbc}	4,65±0,01 ^{Cb}

M.Q. Manda Quark Peyniri; M.Q.KF. Manda Quark Peyniri + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.A. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus*; M.Q.A.KF. Manda Quark Peyniri + *Lactobacillus acidophilus* + Karabuğday Filizi Unu; M.Q.B. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis*; M.Q.B.KF. Manda Quark Peyniri + *Bifidobacterium lactis* + Karabuğday Filizi Unu.

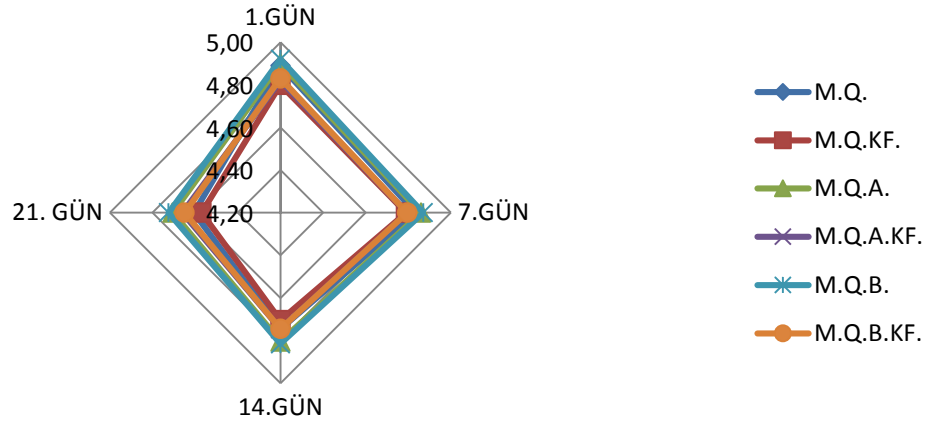
A-D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (p<0,05). a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (p<0,05).

Çizelge 4.136 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin ve depolama zamanının genel beğeni analizine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

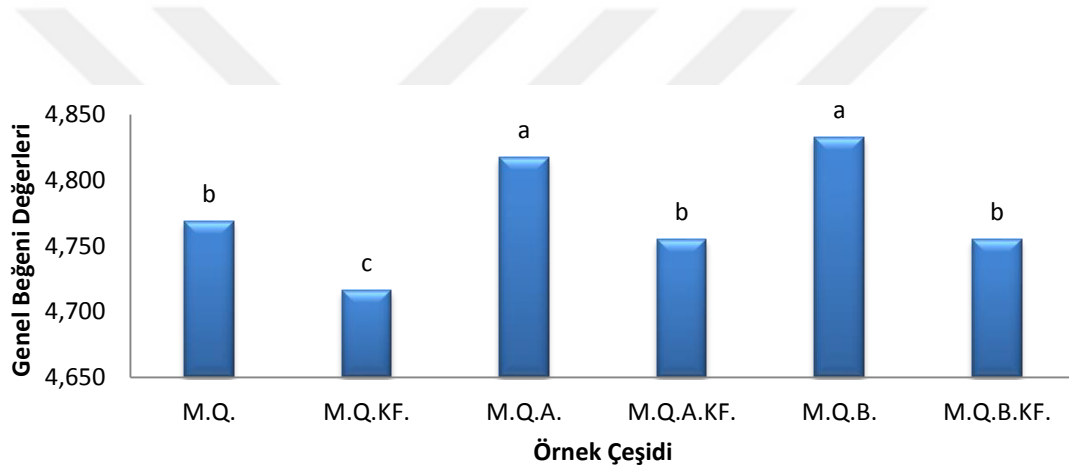
İnteraksiyon	P değeri	r
Örnek çeşidi (ÖÇ)	<0,0001	0,117
Depolama zamanı (DZ)	<0,0001	-0,845**
ÖÇ x DZ	0,028	-

p<0,0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p<0,01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlı, p>0,05: İstatistiksel olarak anlamlı değil.

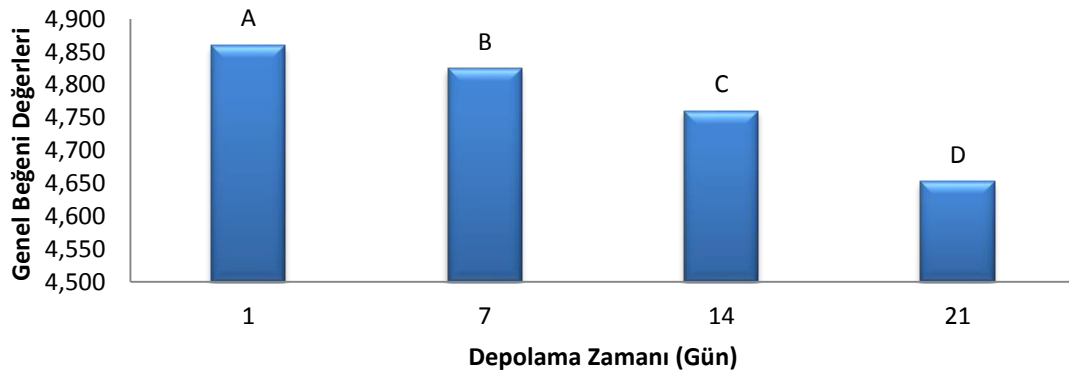
r: korelasyon katsayımı, *: p<0,05; **:p<0,01.



Şekil 4.193 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama süresi boyunca genel beğeni değerlerinde meydana gelen değişimi.



Şekil 4.194 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi.



Şekil 4.195 Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde genel beğeni değerlerinin depolama zamanına bağlı değişimi.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 Quark Peynirlerinin Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

5.1.1 Quark Peynirlerinin Verim Yüzdesi (%)

Peynir verimi, 100 g sütün elde edilen peynir miktarı (g) olarak hesaplanmıştır. İnek sütünden elde edilen quark peynirlerinde peynir verimi; kontrol quark peynirinde (İ.Q.) %24,30, *Lactobacillus acidophilus* probiyotik bakterisi ilave edilen quark peynirinde (İ.Q.A.) %29,90, *Bifidobacterium lactis* probiyotik bakterisi eklenen quark peynirinde (İ.Q.B.) ise %28,20 iken toplam inek sütünden elde edilen toplam verim %27,47'dir (Çizelge 4.3).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde peynir verimi; kontrol quark peynirinde (M.Q.) %46,16, *Lactobacillus acidophilus* probiyotik bakterisi ilave edilen quark peynirinde (M.Q.A.) %55, *Bifidobacterium lactis* probiyotik bakterisi eklenen quark peynirinde (M.Q.B.) ise %46,83 iken toplam kaymakaltı manda sütünden üretilen toplam verim %49,33'tür (Çizelge 4.4).

Toplam verim incelendiğinde kaymakaltı manda sütünden elde edilen verimin inek sütünden elde edilen verime göre %21,86 daha fazla olduğu görülmüştür. İnek sütü ve kaymakaltı manda sütünden üretilen peynirler arasında da verimlerde farklılıklar tespit edilmiştir. İnek sütünde de kaymakaltı manda sütünde de peynirler arasında en yüksek verim *Lactobacillus acidophilus* ilave edilen peynirlerde (İ.Q.A. ve M.Q.A.) belirlenmiştir. İnek sütünden elde edilen quark peynirinde *Bifidum lactis* probiyotik bakterisi; verimi kontrol grubuna göre artırırken kaymakaltı manda sütünden elde edilen quark peynirinde *Bifidobacterium lactis* probiyotik bakterisinin kontrol grubuyla arasında belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. Bu durum üretim sırasında geleneksel yöntemlerle süzme işleminin gerçekleşmesinden kaynaklanabileceği gibi ilave edilen probiyotik bakterilerin özelliklerinden de kaynaklanabilir.

Ekzopolisakkarit üreten probiyotikler ve starter kültürler suyu bağlama yeteneğine

sahiptir (Everett 2007). Ayrıca ekzopolisakkarit üreten bu bakteriler tekstürün iyileşmesini sağlamakta ve serum ayrılmasını azaltmaktadır (Milci ve Yaygın 2005). Quark peyniri yapımında kullanılan starter kültürlerine ilaveten *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin de ekzopolisakkarit üretme yeteneği bulunmaktadır (Laws vd. 2008). Ekzopolisakkarit üretme yeteneğine sahip *Lactobacillus acidophilus*'un peynirlere ilave edilmesinin peynirin su tutma kapasitesini artırabileceği dolayısıyla verimi de artırabileceği düşünülmektedir. Benzer bir şekilde Ilić vd. (2016) quark peyniri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada geleneksel quark peyniri örneğinde su seviyesini 73,0 g/100 g bulurken; probiyotik kültürle ürettikleri quark peynirinde 79,48 g/100 g su bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada kuru madde değerleri ve verim arasında ters bir orantı olduğu görülmüştür. Ilić vd. (2016) geleneksel yöntemlerle ve probiyotikle ürettikleri quark peynirlerinde verimi sırasıyla %18 ve %24 olarak tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde Szkolnicka vd. (2021) de quark peyniri ile ilgili yaptıkları çalışmada en yüksek toplam katı madde içeren peynirlerin en düşük üretim verimine sahip olduğunu saptamışlardır. Yüksek üretim veriminin, pıhtıdaki daha yüksek su tutulmasıyla, dolayısıyla nihai ürünlerdeki daha düşük toplam katı madde içeriğiyle ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Sütle ilişkili birçok faktörün peynir verimi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (Banks 2007a). Çalışmamızda kullanılan inek sütü ve kaymakaltı manda sütü arasındaki verim farklılığının sütlere uygulanan ısıl işleminden ve süt bileşenlerindeki farklılıklardan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada Miloradovic vd. (2018), 80 °C / 5 dk ve 90 °C / 5 dk işleme tabi tutulmuş inek sütü ve keçi sütünden dört tip quark peyniri üretmişlerdir. 80 °C / 5 dk ve 90 °C / 5 dk işleme tabi tutulmuş inek sütünden ürettikleri quark peynirlerinde verimi sırasıyla %27,35 ve %31,25 olarak bulmuşlar; 80 °C / 5 dk ve 90 °C / 5 dk işleme tabi tutulmuş keçi sütünden ürettikleri quark peynirlerinde ise verimi %19,55 ve %20,75 olarak belirlemişlerdir.

Kaymakaltı manda sütüne uygulanan ısıl işlemin pastörize inek sütüne göre verimi artırdığı düşünülmektedir. Bu durum; sıcaklığın artırılması ile peynir altı suyunun (özellikle β -laktoglobulin) denatüre olmasından kaynaklanmakta; peynir altı suyu proteinleri κ -kazein ile etkileşime girmekte ve peynir pıhtısında tutulmaktadır (Banks

2007b). Kazein ağından elde edilen pıhtı oluşumu ve özellikleri, peynirdeki süt bileşenlerinin tutulma etkinliğini belirlemektedir (Banks 2007a). Ayrıca süt kazeinleri ve peynir altı suyu proteinlerinin genetik varyantları da peynir verimini etkileyebilir (Banks 2007a).

5.1.2 Quark Peynirlerinin Kuru Madde Değerleri (%)

Pastörize inek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki kuru madde değerlerinin %21,58 ile %26,07 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). En yüksek kuru madde İ.Q.KF. örneğinde, en düşük kuru madde ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.5). Örneklerin kuru madde oranları depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.1) ($p<0,05$) ve depolama sonunda kuru madde değerlerinin %21,23 ile %26,24 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Depolama sonunda en yüksek kuru madde İ.Q.KF. örneğinde, en düşük kuru madde ise İ.Q.B. örneğinde belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşitliliği etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun toplam kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin anlamlı olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin toplam kuru madde miktarı üzerinde negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.6).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki kuru madde değerlerinin %17,64 ile %21,24 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). En yüksek kuru madde M.Q.KF. örneğinde, en düşük kuru madde ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.7). Örneklerin kuru madde değerleri depolama boyunca artmış (Şekil 4.6) ($p<0,05$) ve depolama sonunda kuru madde değerlerinin %17,92 ile %21,73 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek kuru madde M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük kuru madde ise M.Q.A. örneğinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun toplam kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin anlamlı olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun toplam kuru madde miktarı üzerinde korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca kuru madde değerleri %21,03 ile %26,24 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca kuru madde değerleri %17,63 ile %21,73 arasında değişmiştir (Çizelge 4.5, Çizelge 4.7).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin, kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine göre daha fazla kuru madde içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun çalışmada kullanılan süt türleri arasındaki farklılıklardan ve süt türlerine uygulanan ısıl işleminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kaymak üretiminde manda sütüne öncelikle 70-75 °C'de bir ön ısıtma işlemi uygulanmakta sonrasında süt koyulaşınca kadar 90-95 °C arasında bir ısıl işlem uygulanmaktadır (Pamuk 2017). Çalışmada kullanılan kaymakaltı manda sütü pastörize inek sütüne kıyasla daha fazla ısıl işleme tabi tutulmuştur. Kaymak üretiminde uygulanan bu yüksek ısıl işlemle serum altı proteinleri denatüre olmaktadır. Süte uygulanan yüksek ısıl işlem ile denatüre peynir altı suyu proteinleri jel ağına katkı sağlarken denatüre edilmemiş peynir altı suyu proteinleri asit jellerin jel oluşumuna katkıda bulunmaz (Schulz-Collins ve Senge 2004, Vaziri vd. 2010). Ayrıca yüksek ısıl işlem uygulanmış süt ile kıyaslandığında pastörize edilmiş sütteki kazein proteini, daha düşük su bağlama kapasitesine sahiptir ve daha az sürekli jel ağı ve daha iri tanecik oluşturmaktadır. Pastörize süttten elde edilen jel daha sonraki ayrılma ve konsantrasyonu sırasında sinereze daha yatkındır. Jel konsantrasyonu ve peynir altı suyu ayrımının ardından, pastörize süttten elde edilen asit pıhtı peyniri, yüksek ısıl işlem uygulanmış sütlerden elde edilen peynirlere göre genellikle peynir altı suyunu bırakmaya daha yatkındır. Bazı peynir türlerinde peynir altı suyunun ayrılması istenirken quark, thermoquark ve krem peynir dahil olmak üzere

pek çok asitli pıhtı peyniri ürünlerinde bu durum arzu edilmemektedir. Pastörize süttten elde edilen asit pıhtı peyniri genellikle yüksek ısıl işlem görmüş süte göre peynir altı suyunu bırakmaya daha yatkın olduğundan daha yüksek kuru madde içeriğine ve daha tanecikli bir yapıya sahiptir (Schulz-Collins ve Senge 2004). Bu durum pastörize inek sütünden elde edilen quark peynirlerinin kuru madde içeriğinin kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine göre daha yüksek olmasının sebebini açıklamaktadır.

İnek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden üretilen probiyotik bakteri ilaveli quark peynirlerinin (İ.Q.A., İ.Q.B.) ve (M.Q.A., M.Q.B.) kontrol örneklerine göre (İ.Q.) ve (M.Q.) kuru madde değerleri üzerinde istatistiksel olarak farklı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil 4.2, Şekil 4.5). Ekzopolisakkarit üreten probiyotikler ve starter kültürler suyu bağlama yeteneğine sahiptir (Everett 2007). Quark peyniri yapımında kullanılan starter kültürlerle ilaveten *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin de ekzopolisakkarit üretme yeteneği bulunmaktadır (Laws vd. 2008). Örnekler arasındaki kuru madde oranlarındaki farklılıkların çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin, ürünün su tutma kapasitesini artırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Ilić vd. (2016) quark peyniri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada geleneksel quark peyniri örneğinde kuru madde miktarını %27 bulurken; probiyotik kültürle ürettikleri quark peynirinde kuru madde miktarını %20,52 bulmuşlardır.

İnek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden üretilen karabuğday filizi unu ilaveli quark peynirlerinin (İ.Q.KF., İ.Q.A.KF., İ.Q.B.KF.) ve (M.Q.KF., M.Q.A.KF., M.Q.B.KF) karabuğday filizi ilavesiz örneklerine göre (İ.Q., İ.Q.A., İ.Q.B.) ve (M.Q., M.Q.A. M.Q.B) kuru madde miktarını artırdığı ve karabuğday filizi ununun örneklerin kuru madde miktarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil 4.2, Şekil 4.5). Benzer şekilde Ribeiro Melo vd. (2018) yaptıkları çalışmada quark peynirine %3 oranında agave inülin ilave etmişler ve kontrol örneğine göre agave inülin ilave edilen örneğin kuru madde miktarını artırdığını ve istatistiksel olarak kuru madde miktarı üzerinde anlamlı olduğunu saptamışlardır. Yapılan başka bir çalışmada Kim vd. (2019) ürettikleri quark peynirine %0,1, %0,5 ve %1 oranında ginseng ekstraktı ilave etmişlerdir. Kontrol örneğine göre ginseng ekstraktı eklenen örneklerde

kuru madde miktarı artış göstermiştir. Gamal El-Deen vd. (2010)'da yaptıkları çalışmada quark peynirine ekledikleri farklı oranlarda kurutulmuş patates tozunun kontrol örneğine göre farklı oranlarda kurutulmuş patates tozu eklenen örneklerde kuru madde miktarını arttırdığını belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalarla bizim çalışmamız benzerlik göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliğine göre ülkemizde taze peynirler en az %20 kuru madde içeriğine sahip olmalıdır (Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği 2015). Quark peyniri Alman toplumuna özgü olgunlaşmamış taze bir peynirdir (Drusch ve Einhorn-Stoll 2016). Alman Peynir Yönetmeliğine göre (2021) quark olarak belirtilen ürün; içeriğindeki yağ miktarlarına göre farklı kuru madde içeriklerine sahip olmalıdır. Yağsız quark peyniri en az %18 kuru madde, ¼ yağlı quark peyniri en az %19 kuru madde, ½ yağlı quark peyniri en az %20 kuru madde, ¾ yağlı quark peyniri en az %22 kuru madde, yağlı quark peyniri en az %24 kuru madde, tam yağlı quark peyniri en az %25 kuru madde, krema quark peyniri en az %27 kuru madde, double krema quark peyniri ise en az %30 kuru madde içeriğine sahip olmalıdır. Türk Gıda Kodeksi ve Alman Peynir Yönetmeliğine göre çalışmamızda inek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden elde ettiğimiz quark peynirlerinin bazıları burada belirtilen değerleri sağlarken bazıları bu değerlerin altında kalmıştır.

5.1.3 Quark Peynirlerinin a_w Değerleri

Peynirin a_w 'sinin büyük ölçüde H_2O , pH, NaCl ve protein olmayan nitrojenli bileşikler tarafından belirlenmektedir (Rüegg ve Blanc 1977).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki a_w değerlerinin 0,977 ile 0,993 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). En yüksek a_w değeri İ.Q. örneğinde, en düşük a_w değeri ise İ.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur. a_w değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.8) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde a_w değerleri depolama boyunca azalış göstermiştir (Şekil 4.9) ($p<0,05$). Depolama sonunda a_w değerlerinin 0,935 ile 0,948 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Depolama sonunda en yüksek a_w değerleri İ.Q. ve İ.Q.B.

örneklerinde, en düşük a_w değeri ise İ.Q.A.KF. örneğinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun a_w değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin a_w değeri üzerinde negatif yönlü korelatif etkisi ($p<0,05$) bulunurken depolama zamanı interaksyonunun negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki a_w değerlerinin 0,945 ile 0,977 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). En yüksek a_w değeri M.Q. örneğinde, en düşük a_w değeri ise M.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur. a_w değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.11) ($p<0,05$). Depolama sonunda a_w değerlerinin 0,929 ile 0,942 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.11) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek a_w değeri M.Q.B. örneğinde, en düşük a_w değerleri ise M.Q.KF. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidinin ve depolama zamanının a_w değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.12). Örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin a_w değeri üzerine anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidinin negatif yönlü korelatif etkisinin olduğu ($p<0,05$), depolama zamanının ise negatif yönlü çok fazla korelatif etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.12).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca a_w değerleri 0,993 ile 0,935 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca a_w değerleri 0,977 ile 0,928 arasında değişmiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10). İnek sütünden üretilen quark peynirleri ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin a_w değerlerindeki farklılıkların

süt türü ve süte uygulanan ısıt işlem farklılığından ve bakteriler tarafından üretilen ekzopolisakkaritlerin varlığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Schuh vd. (2022) kekik esansiyel yağı ilave ettikleri quark tipi peynirlerinin 35 günlük depolama boyunca a_w değerlerinin 0,933 ile 0,939 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Szkolnicka vd. (2021) hammadde olarak yayıkaltı suyu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinin 21 günlük depolama boyunca a_w değerlerinin 0,974 ile 0,954 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Skryplonek vd. (2019)'da benzer şekilde yayıkaltı suyunu kullanarak ürettikleri quark tipi peynirlerin a_w değerlerinin 0,962 ile 0,969 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Pluta-Kubica vd. (2021) ise yaptıkları çalışmada quark peynirlerindeki a_w değerlerinin 0,994 ile 0,970 arasında değiştiğini saptamışlardır. Yapılan bu çalışmalarda bulunan değerler bizim çalışmamızdaki değerlerle benzerlik göstermektedir.

5.1.4 Quark Peynirlerinin pH Değerleri

Çeşitli parametreler arasında pH, peynirlerin kalite ve güvenlik özelliklerini düzenleyen en önemli parametrelerden biridir (Bansal ve Veena 2022).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki pH değerlerinin 4,35 ile 4,43 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). En yüksek pH değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük pH değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde pH değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.14) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin depolama başlangıcında ve depolama sonunda kontrol örneklerine göre pH değerinde artış olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolama sonunda pH değerlerinin 4,28 ile 4,41 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.13) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek pH değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük pH değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, depolama zamanı interaksiyonunun anlamlı olduğu ($p<0,05$) ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise istatistiksel olarak

anlamli olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin pH değeri üzerinde negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Depolama zamanı interaksyonunun pH değeri üzerinde korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki pH değerlerinin 4,63 ile 4,72 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). En yüksek pH değerleri M.Q.A.KF. ve M.Q.B.KF. örneklerinde, en düşük pH değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin kontrol örneklerine göre depolama başlangıcında pH değerinde artma görülürken depolama sonunda karabuğday ilave edilen örneklerin kontrol örneklerine göre pH değerinde azalma olduğu görülmüştür (Şekil 4.16) ($p<0,05$). Depolama başlangıçtaki pH artışının quark peynirlerine ilave edilen karabuğday filizi unundan kaynaklandığı depolama sonunda ise pH düşüşünün laktik asit bakterilerinin ve probiyotiklerin faaliyetine bağlı olduğu düşünülmektedir. Örneklerin pH değerleri depolama boyunca değişkenlik göstermiş (Şekil 4.17) ($p<0,05$) ve depolama sonunda pH değerlerinin 4,53 ile 4,66 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Depolama sonunda en yüksek pH değeri M.Q.B. örneğinde, en düşük pH değerleri ise M.Q.B.KF. ve M.Q.KF. örneklerinde bulunmuştur.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, depolama zamanı interaksyonu ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken örnek çeşidi etkileşiminin pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun negatif yönlü çok fazla korelatif etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Örnek çeşidi etkileşiminin pH değeri üzerine korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca pH değerleri 4,28 ile 4,46 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca pH değerleri 4,53 ile 4,72 arasında

değişmiştir (Çizelge 4.13, Çizelge 4.15).

Yapılan bir çalışmada Roy vd. (2020), glukono- δ -lakton ve pepsin kullanarak süt sığırları, manda, keçi, koyun ve kızıl geyik gibi farklı türlerin 37 °C 'de yağsız süt jellerinin jelleşme özelliklerini incelemişlerdir. Önemli ölçüde daha yüksek jelleşme pH'ına (5,72) sahip olan manda sütü dışında tüm sütlerin jelleşme pH'ının (4,55-4,73) kazeinin izoelektrik pH'ına (4,6) yakın bulunduğunu belirtmişlerdir. Gerçekleştirdikleri bu çalışma ile farklı türlerden sütlerin bir asit öncüsü ve pepsin etkisi altında farklı tepki verdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda quark peyniri yapımı için inek sütü ve kaymakaltı manda sütüne uygulanan bütün işlemlerin benzer şekilde yürütülmesi sağlanmış sadece fermentasyonun sonlandığı pH'ı farklı seçilmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirleri için pH 4,55'e, kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri için pH 4,80'e düşene kadar fermentasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bunun sebebinin manda sütünün daha yüksek pH derecesinde jelleşme sağlamasıdır. Ancak şartların birbirine yakın olması için pH değerleri yinede birbirine yakın seçilmiştir. Bu durum iki farklı süttten üretilen quark peynirleri arasındaki pH farklılıklarını açıklamaktadır.

Benzer şekilde Pluta-Kubica vd. (2021) quark peynirinin pH değerini 4,34-4,52 arasında tespit etmişlerdir. Lepesioti vd. (2021) ise ürettikleri quark peynirlerinin pH değerini 4,24 ile 4,28 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz karabuğday filizi ilavesiz probiyotikli quark peynirlerinde depolama başlangıcında pH değerleri 4,35 ile 4,38 olarak saptanmıştır. Gonçaves (2004), ürettiği probiyotik quark peynirleri için pH değerlerini 4,38 ile 4,50 olarak bulmuştur. Bu çalışmalardaki değerler bizim inek sütünden ürettiğimiz quark peynirleri ile yakınlık göstermektedir. Shashikant (2009) ise manda sütünden ürettiği quark peynirlerinde pH değerlerini 4,60-4,32 arasında tespit etmiştir. Bu çalışmadaki bazı değerlerle kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirleri de benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmalara ilaveten Miloradovic vd. (2018) inek ve keçi sütünden ürettikleri dört tip quark peynirleri ile ilgili çalışmada inek sütünden ürettikleri quark peynirlerinin pH değerlerini 4,17-4,18 olarak saptamışlar keçi sütünden elde ettikleri quark peynirlerinin

pH değerini ise 4,01-4,15 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada bulunan pH değerleri bizim bulduğumuz değerlerden düşüktür. Ayrıca Ozturkoglu-Budak vd. (2020) ise, hammadde olarak kefir ve yayık altı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinin pH değerlerini 3,71 ile 4,12 arasında belirlemişlerdir. Bu durumun kullanılan hammaddeki farklılıktan ve fermentasyon koşullarındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan başka bir çalışmada Schuh vd. (2022) quark tipi peynir üretiminde starter kültür kullanmadan 62-65 °C'de 30 dk pastörize ettikleri sütün sıcaklığı 37 °C'ye geldiğinde laktik asit (1 mL/10 L süte), kalsiyum klorür (4 mL/10 L süte) ve ticari rennet (9 mL/10 L süte) ilave etmişler ve 40-45 dk içerisinde pıhtı oluşmuş ardından pıhtı kırılarak süzme bezleri yardımıyla süzmüşlerdir. Elde ettikleri quark tipi peynirinin 35 günlük depolama süresi boyunca pH değerlerinin 5,53 ile 7,15 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada bulunan pH değerleri araştırmamızda tespit ettiğimiz pH değerlerinden yüksektir. Bu durum quark peynirlerinin üretim proseslerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

5.1.5 Quark Peynirlerinin Titrasyon Asitliği (Laktik Asit Cinsinden) Değerleri (%)

Peynir üretimi sırasındaki asitlenme; sütün bileşimi, starter kültür türü ve aktivitesi ve işleme parametreleri dahil olmak üzere çok sayıda değişkenden etkilenmektedir (Paquet vd. 2000).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) değerlerinin %1,171 ile %1,329 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.17) ($p<0,05$). En yüksek titrasyon asitliği değeri İ.Q. örneğinde, en düşük titrasyon asitliği değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerleri depolama boyunca artış göstermiştir (Şekil 4.21) ($p<0,05$). Depolama başlangıcında ve depolama sonunda karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin karabuğday filizi unu eklenmeyen örneklerine göre titrasyon asitliği değerlerinde istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.17) (Şekil 4.20) ($p>0,05$). Depolama sonunda titrasyon değerlerinin %1,265 ile %1,508 arasında

değiştiiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek titrasyon asitliği değerleri İ.Q. örneğinde, en düşük titrasyon asitliği değerleri ise İ.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.17).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun titrasyon asitliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise istatistiksel olarak fazla anlamlı olduğu ($p<0,01$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin titrasyon değerleri üzerinde negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunurken depolama zamanı interaksyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki titrasyon değerlerinin %1,305 ile %1,434 arasında değiştiiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.19) ($p<0,05$). En yüksek titrasyon asitliği değerleri M.Q. örneğinde, en düşük titrasyon asitliği değerleri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Titrasyon asitliği değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.23) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerleri depolama boyunca artış göstermiştir (Şekil 4.24) ($p<0,05$). Depolama sonunda titrasyon asitliği değerlerinin %1,408 ile %1,694 arasında değiştiiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek titrasyon asitliği değerleri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük titrasyon asitliği değerleri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.19). 14 günlük depolama boyunca karabuğday filizi unu eklenen örnekler ile (M.Q.KF., M.Q.A.KF. ve M.Q.B.KF.) onların kontrol örnekleri arasında (M.Q., M.Q.A. ve M.Q.B.) istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0,05$). Ancak 21. depolama gününde karabuğday filizi unu eklenen örnekler ile onların kontrol örnekleri arasındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin titrasyon asitliği değerleri üzerine etkisi

istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.20). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.20).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama başlangıcında titrasyon asitliği değerleri %1,171-1,329 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama başlangıcında titrasyon asitliği değerleri %1,305-1,434 arasında değişmiştir. Kaymakaltı manda sütünün SH° değerinin inek sütünden yüksek olma nedeninin manda sütünün kaymak yapımı aşamasında süte uygulanan işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca süt bileşimindeki farklılıklarında SH° değerini etkilediği bilinmektedir. Sütün doğal asitliğinde birinci derecede sütün bileşiminde bulunan kazein, sitrat ve fosfat etkili olurken; ikinci derecede ise globulin, albumin ve karbondioksit etkili olmaktadır. Sütün doğal asitliğinin süt bileşimindeki maddelere bağlı olması farklı bileşimlerdeki sütlerin farklı asitlik derecesini açıklamaktadır. Protein miktarı fazla olan manda ve koyun sütünün asitlik derecesi inek sütünün asitlik derecesinden yüksektir (Metin 2001). Çalışmada kullanılan sütlerin SH° değerleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmiştir.

İnek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin 21 günlük depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin %1,171 ve %1,508 arasında değiştiği, kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin titrasyon asitliği değerlerinin ise %1,305 ve %1,694 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Murtaza vd. (2014), inek ve manda sütünden hazırladıkları çedar peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin %0,90 ve %0,96 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Bu değerler bizim çalışmamızdaki verilere göre düşüktür.

Ribeiro Melo vd. (2018) kefir kültürü ile ürettiği quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca titrasyon asitliği değerlerinin %1,20 ile %1,41 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yadav (2015) başlangıç kültürü olarak %3 oranında yoğurt kullanarak ürettikleri quark peynirinde titrasyon asitliğini %1,67 olarak saptamıştır. Benzer şekilde Turhan (2022) ise quark peynirlerinde depolama boyunca titrasyon asitliği değerlerinin %1,30 ile %1,49 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmalardaki değerler bizim

çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Başka bir çalışmada Ramteke vd. (2019) değişik oranlarda inek sütü ve keçi sütü kullanarak (sırasıyla inek ve keçi %100-00, %75-25, %50-50, %25-75 ve %0-100) ürettikleri quark peynirlerinde titrasyon asitliği değerlerinin %0,93 ve %0,98 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Deneysel uygulamaların quark peynirinin asitliği üzerinde önemli etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Keçi sütünün inek sütüne eklenen % miktarının artmasıyla asitliğin arttığını en yüksek asitliğin %100 keçi sütünden yapılan quark peyniri örneğinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma sonuçları süt türünün farklılığının peynirin asitliği üzerinde etkili olduğunu (Ramteke vd. 2019) göstermiştir. Bu durum bizim çalışmamızdaki farklı sütlerden üretilen quark peynirleri arasındaki titrasyon asitliği farklılıklarını açıklamaktadır.

5.1.6 Quark Peynirlerinin Kül Değerleri (%)

Kül, organik maddelerin yakılmasından kaynaklanan inorganik kalıntıdır. Elde edilen kül, orjinal gıdada bulunan mineral bileşenlerle tam olarak aynı bileşime sahip olmayabilir çünkü bileşenler arasında buharlaşma veya bazı etkileşimler nedeniyle kayıplar olabilmektedir (Park ve Bell 2004).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki kül değerlerinin %1,44 ile %1,68 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($P<0,05$) (Çizelge 4.21). En yüksek kül değeri İ.Q.A.KF. örneğine, en düşük kül değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre kül miktarında artış gözlemlenmiştir (Çizelge 4.21) (Şekil 4.25) ($p<0,05$). Depolama sonunda kül değerlerinin %1,45 ile %1,70 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek kül değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük kül değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.21). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca kül değerinde istatistiksel olarak fark görülmemiştir (Şekil 4.27) ($p>0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre,

quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin kül değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.22). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun kül değeri üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki kül değerlerinin %1,73 ile %1,94 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.23) ($p<0,05$). En yüksek kül değeri M.Q.KF. örneğinde, en düşük kül değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Kül değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.29) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca kül değerlerinde istatistiksel olarak fark görülmemiştir. (Şekil 4.30) ($p>0,05$). Depolama sonunda kül değerlerinin %1,74 ile %1,96 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek kül değeri M.Q.KF. örneğinde, en düşük kül değerleri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin kül değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.24). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun kül değeri üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca kül değerleri %1,42 ile %1,70 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca kül değerleri %1,73 ile %1,96 arasında değişmiştir. İnek sütünden üretilen quark peyniri ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri arasındaki bu farklılığın süt türlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çünkü manda sütü inek sütünden kalsiyum bakımından yüksektir ve ayrıca magnezyum, fosfor, potasyum ve çinko gibi mineralleri de yüksek miktarda içermektedir (Salzano vd. 2021). Manda sütü diğer türlerin sütüne kıyasla en zengin temel mineral kaynağıdır (Singh vd. 2019). Manda sütündeki mineral maddelerin inek sütüne göre yüksek olması kül miktarları arasındaki farklılığı açıklayabilir. Ayrıca kül oranlarındaki farklılığın bir diğer nedenide quark peynirleri

arasındaki pH farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çünkü kalsiyumun büyük bir kısmı kazein misellerine bağlıdır ve düşük pH değerlerinde iyonlaşarak serbest kalır ve peynirin baskıya alınması sırasında peyniraltı suyuna geçerek kayba uğrar (McSweeney 2007). İnek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin pH değerleri kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin pH değerlerine göre düşüktür (Çizelge 4.13, Çizelge 4.15) ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre peynir altı suyunu bünyesinde daha fazla bulundurmaktadır. Bu durumda kül miktarları üzerinde etkisi olabileceği de düşünülmektedir. Konu ile ilgili benzer bir çalışmada Tunçtürk vd. (2010) çiğ süttten ürettikleri beyaz peynirdeki kül miktarını %1,02 bulurken pastörize süttten ürettikleri beyaz peynirdeki kül miktarını %1,23 bulmuşlardır. Pastörizasyon işleminin de kül miktarını artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışma verileri bizim çalışma verilerimize göre düşüktür.

Ribeiro Melo vd. (2018) kefir kültürü kullanarak ürettikleri ve %3 oranında agave inülin ilave ettikleri quark peynirinde kül miktarını %2,09 olarak belirlemişler agave inülin ilave edilmeyen quark peynirinde ise kül miktarını %2,48 olarak tespit etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Ramteke vd. (2019) farklı oranlarda keçi ve inek sütünden ürettikleri quark peynirlerinde kül miktarlarının %0,97 ile %1,32 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kül miktarları arasındaki farklılığın sebebini kuru madde içeriğinin farklılığına bağlamışlardır. Başka bir çalışmada Kankhare vd. (2019) quark peynirlerindeki kül miktarlarının %1,39 ile %1,41 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kim vd. (2019) ginseng ilaveli ürettikleri quark peynirlerinde kül miktarının %2,08 ile %1,93 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Milanović vd. (2004) ise iki farklı oranda süt yağı (% 2.5 ve % 4.2) içeren süttten ürettikleri probiyotik quark peynirinde; % 2.5 süt yağı içeren süttten ürettikleri quark peynirlerindeki kül oranının %0,7 ile %1,19 arasında değiştiğini, % 4.2 süt yağı içeren süttten ürettikleri quark peynirlerindeki kül oranının ise %0,66 ile %0,81 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Çalışımızdaki kül değerlerinin diğer çalışmalardaki kül değerlerine göre farklılık göstermesinin sebebini ürüne ilave edilen tuz miktarından ve ilave edilen karabuğday filizi unundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.1.7 Quark Peynirlerinin Tuz Değerleri (%)

Peynirde tuzun; koruyucu görevi olması, güvenliği artırması ve doğrudan tuzlu tada katkıda bulunması gibi üç ana işlevi vardır. Tuz seviyesi; peynir bileşimi, enzimatik aktiviteler, mikrobiyal büyüme ve olgunlaşma sırasında meydana gelen proteoliz, lipoliz, glikoliz ve para-kazein hidrasyonu gibi biyokimyasal değişiklikler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tuz seviyesi peynirin lezzetini ve aromasını, reolojisini ve doku özelliklerini, pişirme performansını ve dolayısıyla genel kaliteyi önemli ölçüde etkilemektedir (Fox vd. 2017).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki tuz değerlerinin %1,044 ile %1,398 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.25) ($p<0,05$). En yüksek tuz değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük tuz değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde tuz değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.32) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin kontrol örneklerine göre tuz değerlerinde artış görülmüştür (Şekil 4.31) ($p<0,05$). Depolama sonunda tuz değerlerinin %1,038 ile %1,395 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek tuz değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük tuz değeri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.25).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin tuz değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun tuz değeri üzerinde etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki tuz değerlerinin %1,049 ile %1,395 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.27) ($p<0,05$). En yüksek tuz değerleri M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük tuz değeri ise M.Q.B örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin kontrol

örneklerine göre tuz değerlerinde artma görülmüştür (Şekil 4.34) ($p<0,05$). Bu durum ilave edilen karabuğday filizi unundan kaynaklanmaktadır. Depolama sonunda tuz değerlerinin %1,105 ile %1,509 arasında değiştiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek tuz değeri M.Q.B.KF örneğinde, en düşük tuz değerleri ise M.Q.A örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin tuz değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Ancak depolama zamanı interaksyonu ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin tuz değeri üzerine istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.28) ($p>0,05$). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun tuz değeri üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca tuz değerleri %1,037 ile %1,398 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca tuz değerleri %1,045 ile %1,509 arasında değişmiştir.

Çalışmamızla benzer şekilde, Shekhar (2014) peynir altı suyu ayrıldıktan sonra %1 oranında tuz ilave ederek ürettikleri quark peynirlerinde tuz miktarının %1,02 ve %1,05 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu değerler çalışmamızda karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerle benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir çalışmada Lepesioti vd. (2021) farklı koşullar oluşturarak ürettikleri quark peynirlerine üretim sırasında 10 kg süte 25 °C’de %1,8 oranında kuru tuz ilave etmişler ve ardından ticari starter kültürleri ekleyerek inokülasyon gerçekleştirmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak tuz kullanılan süte değil elde edilen quark peynirlerine %1 oranında ilave edilmiştir. Lepesioti vd. (2021) farklı koşullarda ürettiği (farklı homojenizasyon, farklı yağ içeriği ve farklı ısı uygulamaları) quark peynirlerinde tuz miktarını en düşük %1,26 en yüksek %1,45 olarak tespit etmişlerdir. Karabuğday filizi unu ilavesiz örneklerimiz bu çalışma ile benzerlik göstermemekte bu

durumunda üretim farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.1.8 Quark Peynirlerinin Protein Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki protein değerlerinin %7,85 ile %11,04 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.29) ($p<0,05$). Depolama başlangıcında en yüksek protein değerleri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük protein değerleri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Protein değeri en düşük bulunan İ.Q.B. örneğinin en düşük kuru maddeye sahip olduğu görülmüştür. Örneklerin protein değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.38) ($p<0,05$). Karabuğday filizi ilavesi örneklerde protein miktarını artırmıştır (Şekil 4.38) ($p<0,05$). Örneklerin protein değerleri depolama boyunca artış göstermiştir ($p<0,05$) (Şekil 4.39). Depolama sonunda protein değerleri %9,88 ile %13,50 arasında değişmiştir. Depolama sonunda en yüksek protein değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük protein değerleri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin protein değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) olduğu belirlenmiştir. Depolama zamanı interaksiyonunun ise protein değeri üzerine çok fazla korelatif etkisi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30) ($p<0,01$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki protein değerlerinin %9,90 ile %11,82 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.31) ($p<0,05$). En yüksek protein değerinin M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük protein değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Protein değeri en düşük bulunan M.Q.A. örneğinin en düşük kuru maddeye sahip olduğu görülmüştür. Karabuğday filizi unu örneklerde protein değerini artırmıştır (Şekil 4.41) ($p<0,05$). Örneklerin protein değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.41) ($p<0,05$). Örneklerin protein değerleri depolama boyunca artış göstermiştir (Şekil 4.42) ($p<0,05$). Depolama sonunda protein değerlerinin %11,29 ile %14,77 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge

4.31). Depolamanın sonunda en yüksek protein değeri M.Q.B.KF. örneğinde en düşük protein değeri ise M.Q.A. örneğinde görülmüştür.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin protein değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p < 0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.32). Depolama zamanı interaksiyonunun ise protein değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.32) ($p < 0,01$).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca protein değerleri %7,85 ve %13,50 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca protein değerleri %9,90 ve %14,77 arasında değişmiştir ($p < 0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin kuru madde içeriği inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre daha düşük olmasına rağmen daha yüksek oranda protein miktarı içermektedir. Bu durumun başlangıçta kaymakaltı manda sütünün (%3,2) inek sütüne (%2,9) göre daha fazla protein içermesinden kaynaklanabileceği (Çizelge 3.1) ve ayrıca kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre daha yüksek oranda peyniraltı suyu proteinini içeriğinde bulundurmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda kullandığımız karabuğday filizi unu quark peynirlerinde protein miktarını artırmıştır (Şekil 4.38, Şekil 4.41). Yapılan bir çalışmada Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirlerinde protein değerlerini %14,31 ile %18,75 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızla benzer şekilde ginseng ekstraktının da quark peynirlerinde protein miktarını artırdığını belirtmişlerdir.

Ramteke vd. (2019) keçi sütünün tek başına ve inek sütü ile birlikte quark tipi peynir yapımında kullanılma olanaklarını araştırdıkları çalışmada quark peynirlerinin protein değerlerinin %11,62-11,78 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Benzer şekilde

yapılan başka bir çalışmada Hitesh Baburao (2008) %3 yağlı manda sütünden ürettikleri %28 kuru madde içeren quark peynirinde protein oranını %12,95 olarak saptamışlar; %44,55 kuru madde içeren diyet lifi kattıkları quark peynirinde ise protein miktarını %13,52 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada Ilić vd. (2016); probiyotik bakteri ilaveli quark peynirinde protein oranını %9,63 olarak bulurlarken kontrol örneğinde protein değerlerini %12,50 olarak tespit etmişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da inek sütünden ürettiğimiz probiyotikli quark peyniri İ.Q.B. ve kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peyniri M.Q.A. en düşük protein değerlerine sahiptir ve ayrıca bu örnekler en düşük kuru madde değerlerine sahiptir (Çizelge 4.5, Çizelge 4.7). Quark peynirlerinde probiyotik kullanımı su tutma kapasitesini artırmış ve buna bağlı olarak da kuru madde miktarında azalış görülmüştür (Ilić vd. 2016). Yapılan başka bir çalışmada Milanović vd. (2004) iki farklı oranda süt yağı (% 2,5 ve % 4,2) içeren süttten probiyotikli quark peyniri üretmişlerdir. %2,5 süt yağı içeren süttten ürettikleri quark peynirlerinde protein değerlerinin %10,20 ile %18,24 arasında değiştiğini; %4,2 süt yağı içeren süttten ürettikleri quark peynirlerinde protein değerlerinin ise %6,65 ile %8,68 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca kullanılan probiyotik kültürlerin quark peynirlerinin protein değerleri üzerinde farklılık oluşturduğunu da belirtmişlerdir.

Ribeiro Melo vd. (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada kefir kültürü ve %3 agave inülin ilaveli ürettikleri quark peynirinde protein oranını %13,99 bulurlarken kontrol örneğinde protein oranını %14,26 olarak tespit etmişlerdir. Bu değerler bizim çalışmamızda ürettiğimiz quark peynirlerinin depolamanın ilk gününe göre yüksektir. Bu durumun Ribeiro Melo vd. (2018)'nin çalışmasında üretilen quark peynirlerinin kuru madde içeriğinin (agave inülin quark peyniri kuru maddesi %36,95, kontrol quark peyniri kuru maddesi %34,08) bizim çalışmamızdaki quark peyniri kuru madde içeriğinden yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özelliklerini araştırdıkları çalışmada quark peynirlerinin protein değerlerinin %10,31 ile %12,84 arasında değiştiğini

belirlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Ozturkoglu-Budak vd. (2020), hammadde olarak kefir ve yayık altı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinin protein değerlerinin %11,8 ile %17,9 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmamızla bu değerler benzerlik göstermektedir.

Sohal vd. (1988), %1 starter kültür ve farklı seviyelerde peynir mayası kullanarak ürettikleri quark peynirlerinde protein değerlerinin %6,33 ile %9,10 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Sheth vd. (1988) ürettikleri quark peynirinde protein miktarının %9,93 ile %10,49 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızdaki inek sütünden üretilen quark peynirleri ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir çalışmada Król vd. (2020); tvarog (quark peynirinin diğer adı) üretiminde hammadde olarak Holstein-Friesian ve Simental ineklerinden elde edilen sütleri kullanmışlardır. Bu ineklerden elde ettikleri sütleri sonbahar-kış dönemi ve ilkbahar-yaz dönemi olmak üzere ikiye ayırmışlar ve bu dönemlerde geleneksel yöntemlerle tvarog peyniri üretmişlerdir. Simental ineklerinin sonbahar-kış dönemindeki ve ilkbahar-yaz dönemindeki sütünden elde ettikleri quark peynirinin protein içeriklerini sırasıyla %13,33-14,37 ve %9,73-11,44 bulmuşlardır. Holstein-Friesian ineklerinin sonbahar-kış dönemindeki ve ilkbahar-yaz dönemindeki sütünden elde ettikleri quark peynirinin protein içeriklerini ise sırasıyla %11,85-13,20 ve %9,38-12,82 bulmuşlardır. Hem Simental hem de Holstein-Friesian ineklerinin ilkbahar-yaz dönemindeki sütünden ürettikleri quark peynirinin protein içeriğinin, sonbahar-kış dönemindeki sütünden üretilen quark peynirlerine göre düşük olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada belirtilen protein değerleri bizim çalışmamızla uyumludur.

5.1.9 Quark Peynirlerinin Yağ Değerleri (%)

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki yağ değerlerinin %8,00 ile %9,50 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.33) ($p < 0,05$). Depolama başlangıcında en yüksek yağ değerleri İ.Q. örneğinde, en düşük yağ değerleri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin yağ değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık

göstermiştir ($p<0,05$). Örneklerin yağ değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.44) ($p<0,05$). Depolama sonunda yağ değerleri %8,00 ile %9,50 arasında değişmiştir.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin yağ değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Ayrıca örnek çeşidi etkileşiminin ise yağ değeri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34) ($p<0,01$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki yağ değerlerinin 3,50 ile 5,00 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.35) ($p<0,05$). En yüksek yağ değerinin M.Q.B. ve M.Q.B.KF. örneklerinde, en düşük yağ değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin yağ değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir ($p<0,05$) (Şekil 4.46). Örneklerin yağ değerleri depolama boyunca farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Şekil 4.47). Depolama sonunda yağ değerlerinin 4,00 ile 4,50 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.35) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin yağ değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.36). Ayrıca örnek çeşidi etkileşiminin yağ değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.36) ($p<0,01$).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca yağ değerleri %7,50 ve %9,50 arasında değişkenlik gösterirken; kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca yağ değerleri %3,50 ve %5,00 arasında değişmiştir. Çalışmamızda hem inek sütü hem de kaymakaltı manda sütü %3,1 oranında süt yağı içermektedir. Ancak inek sütü ve kaymakaltı manda sütünden üretilen peynirler arasında % olarak yağ farklılığı görülmüştür. Bu durumun kuru madde içeriklerine bağlı olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.5, Çizelge 4.7). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre daha

düşük kuru madde içeriğine sahiptir. Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre % olarak daha fazla protein içermektedir. Bununla birlikte kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre % olarak daha az yağ içermektedir. Bu durumda kaymakaltı manda sütünden üretilen ve inek sütünden üretilen quark peynirleri arasındaki yağ farklılıklarını açıklamaktadır. Ayrıca manda sütünün inek sütüne göre peynir yapım sürecinde daha yavaş ve az asit ürettiği ve manda sütünden üretilen peynirlerde peynir pıhtısının daha fazla su bulundurduğu ve peynir altına daha fazla yağ geçtiği belirtilmiştir (Soysal 2021). Çalışmamızda peynir üretiminde hem inek sütü hem de kaymakaltı manda sütünün süt yağ oranları aynı olmasına rağmen (%3,1) peynir altı suyu ile yağ geçişleri farklı olmuş olabilir. Ayrıca yapılan başka bir çalışmada Ferreira vd. (2016) quark peyniri ve peynir altı suyunun ayrılması sırasında %2,3'lük yağ kaybı olduğunu belirtmişlerdir.

İki farklı oranlarda süt yağı (%2,5 ve %4,2) içeren süttten ürettikleri probiyotik quark peynirlerinde Milanović vd. (2004); %2,5 süt yağı içeren süttten yapılan quark peynirlerinde yağ değerlerinin %10 ile %13 arasında değiştiğini; %4,2 süt yağı içeren süttten yapılan quark peynirlerinde yağ değerlerinin %12 ile %15 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada Ilić vd. (2016); probiyotik bakteri ilaveli quark peynirinde yağ oranını %9,00 olarak tespit etmişler, kontrol örneğinde ise yağ değerini %12,50 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada Ribeiro Melo vd. (2018), %3,70 yağlı süttten ve %3 agave inülin ilave ederek ürettikleri quark peynirlerinin yağ miktarını %11,12 (kuru maddesi %36,95) belirlerken kontrol örneğinde yağ miktarını %11,46 (kuru maddesi %34,08) olarak saptamışlardır. Bu çalışma verilerine göre yağ miktarı bizim çalışma değerlerimize göre yüksektir. Aynı zamanda bu çalışmadaki kuru madde değerleride bizim çalışmadaki kuru madde değerlerimize göre daha yüksektir.

Yadav (2015) %4 yağlı inek sütünden ürettiği şeker ilaveli quark peynirinde yağ oranını %4 olarak tespit etmiştir. Quark peynirinin kuru madde içeriğini ise %15,50 olarak belirlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Turhan (2022), %1, %0,75, %0,50 ve

%0,25 oranlarında *Spirulina platensis* ilave ederek ürettikleri quark peynirlerinde yağ değerlerinin %4,00 ile %4,5 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu değerler kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri ile benzerlik göstermektedir.

Szkolnicka vd. (2021) hammadde olarak yayıkaltı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinde yağ miktarlarının %1,0 ile %7,3 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Ozturkoglu-Budak vd. (2020), hammadde olarak kefir ve yayık altı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinin yağ değerlerinin %2,25 ile %3,75 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yapılan başka bir çalışmada Skryplonek vd. (2019) 6 farklı yayıkaltı suyundan ürettikleri quark peynirlerinin yağ miktarlarının %6,3 ile %9,2 arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu değerler çalışma verilerimizle kısmen uyumludur.

Sohal vd. (1988), %1 starter kültür ve farklı seviyelerde peynir mayası kullanarak ürettikleri quark peynirlerinde yağ değerlerinin %8,85 ile %12,75 arasında değiştiğini belirlemiştir. Başka bir çalışmada Ramteke vd. (2019) değişik oranlarda inek sütü ve keçi sütü kullanarak (sırasıyla inek ve keçi %100-00, %75-25, %50-50, %25-75 ve %0-100) ürettikleri quark peynirlerinde yağ miktarlarının %10,22 ile %10,74 arasında değiştiğini yağ içeriğindeki azalmanın toplam katı içeriğindeki azalmayla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerler çalışma verilerimizle uyumludur.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalardaki yağ değerlerinden bazıları bizim çalışmamızla benzerlik gösterirken bazıları farklılık göstermektedir. Bu durumun; kullanılan hammadde farklılıklarından (inek, manda, keçi sütü, yayıkaltı suyu, kefir gibi), kullanılan sütteki yağ miktarlarının farklılıklarından, çalışmada ekstra krema kullanılıp kullanılmadığından, quark üretimi sırasında peynire ısıtma işlemi uygulanıp süzme işleminin oda sıcaklığında veya buzdolabı koşullarında gerçekleştirilmesi gibi durumlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca quark peynirlerindeki kuru madde içerik farklılıklarının quark peynirlerinin yağ miktarında da farklılıklara sebep olduğu görülmüştür.

5.1.10 Quark Peynirlerinin Renk Değerleri

5.1.10.1 Quark Peynirlerinin L* Değerleri

Renk, gıdanın kabul edilebilirliği için kullanılan önemli parametrelerden biridir (Hassona vd. 2023). L* değeri parlaklık derecesini ($L^*=100$:beyaz, $L^*=0$:siyah) göstermektedir (Van De Velde vd. 2012).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki L* değerlerinin 98,94 ile 94,62 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.37) ($p<0,05$). En yüksek L* değeri İ.Q.B. örneğinde, en düşük L* değeri ise İ.Q.KF. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin depolama başlangıcında karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre L* değerinde azalma olduğu görülmüştür (Şekil 4.50) ($p<0,05$). Örneklerin L* değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.51) ($p<0,05$) ve depolama sonunda L* değerlerinin 96,66 ile 90,06 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.37) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek L* değeri İ.Q.B. örneğinde, en düşük L* değeri ise İ.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun L* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun L* değeri üzerinde negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.38).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki L* değerlerinin 96,86 ile 92,12 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.39) ($p<0,05$). En yüksek L* değeri M.Q.A. örneğinde, en düşük L* değeri ise M.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre L* değerinde azalma olduğu görülmüştür (Şekil 4.53) ($p<0,05$). Örneklerin L* değerleri depolama boyunca değişkenlik göstermiş (Şekil 4.54)

($p < 0,05$) ve depolama sonunda L^* değerlerinin 96,66 ile 92,33 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.39). Depolama sonunda en yüksek L^* değeri M.Q.A. örneğinde, en düşük L^* değeri ise M.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin L^* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p < 0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin negatif yönlü çok fazla anlamlı korelatif etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$) (Çizelge 4.40).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca L^* değerleri 90,06 ve 98,94 arasında değişkenlik gösterirken ($p < 0,05$); kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca L^* değerleri 91,02 ve 96,86 arasında değişmiştir ($p < 0,05$).

İnek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kullanılan süt türlerine ait renk değerleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleride Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’te verilmiştir. İnek sütünden üretilen ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri arasındaki renk farklılıklarının kullanılan süt türü ve bileşimine ve kullanılan karabuğday filizi unu arasındaki renk farklılıklarına bağlı olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.37, Çizelge 4.39). Manda sütündeki β -karoten miktarı inek sütüne göre çok daha düşüktür. Bundan dolayı manda sütünün L^* değeri inek sütünün L^* değerinden daha yüksektir (Dal Bosco vd. 2018). Benzer şekilde çalışmamızda kullandığımız kaymakaltı manda sütünün L^* değerlerinin inek sütünün L^* değerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2).

İnek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden üretilen ve karabuğday filizi unu ilave edilen quark peyniri örneklerinin (İ.Q.KF., İ.Q.A.KF., İ.Q.B.KF.) ve (M.Q.KF., M.Q.A.KF., M.Q.B.KF.) karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre (İ.Q., İ.Q.A., İ.Q.B.) ve (M.Q., M.Q.A., M.Q.B.) L^* değerinde bir azalma olduğu görülmüştür

(Çizelge 4.37, Çizelge 4.39) ($p<0,05$). Bu durum karabuğday ununun renginin daha koyu olması ve karotenoid pigmentlerin varlığı ile ilişkilendirilebilir (Hassona vd. 2023).

Miloradovic vd. (2018) inek ve keçi sütünden ürettikleri quark peynirlerinde sırasıyla L^* değerlerini 92,0 ve 91,1 olarak belirlemişler ve süt tipinin peynir rengi üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir ($P<0.05$). Karabuğday filizi unu ilave edilmeyen inek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin L^* değerleri bu çalışmaya göre daha yüksek bulunmuştur.

Benzer şekilde Turhan (2022) yaptığı çalışmasında quark peynirine farklı oranlarda (%0,25, %0,5, %0,75, %1) *Spirulina platensis* ilave etmiş ve *Spirulina platensis* oranındaki artışa bağlı olarak kontrol örneğine göre L^* değerlerinde azalma olduğunu bildirmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Levent ve Yüksel (2022) ise farklı konsantrasyonlarda (0-12 g/100g) karabuğday unları (*Fagopyrum esculentum*) ile zenginleştirerek ürettikleri dut pestillerinde karabuğday ununun örneklerin L^* değerlerinde anlamlı bir azalmaya sebep olduğunu saptamışlardır ($P<0,01$). Benzer şekilde Beitane vd. (2014)'te krep yapımında bezelye unu yerine karabuğday unu ilavesi artırıldığında pankekin parlaklığının (L^*) gözle görülür şekilde azaldığını tespit etmişlerdir. Bu durum karabuğday ununun bej renginden kaynaklanmaktadır (Lin vd. 2009). Yapılan bu çalışmalardaki L^* değeri üzerine elde edilen bulgular bizim çalışmamızdaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Schuh vd. (2022) kekik esansiyel yağı ilave ettikleri quark peynirlerinin depolama boyunca L^* değerlerinin 86,36 ile 90,83 arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu bulgular bizim çalışma bulgularımıza göre daha düşüktür. Bu durumun quark peynirine ilave edilen maddelerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.1.10.2 Quark Peynirlerinin a^* Değerleri

a^* değeri, kırmızı veya yeşil bileşenin derecesini ($a^*>0$:kırmızı, $a^*<0$:yeşil) göstermektedir (Van De Velde vd. 2012).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki a^* değerlerinin 2,38 ile 3,92 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.41) ($p<0,05$). En yüksek a^* değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük a^* değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Örnekler arasında farklılıklar görülmüş bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin depolama başlangıcında karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre a^* değerlerinde artış olduğu görülmüştür (Şekil 4.41) ($p<0,05$). Örneklerin a^* değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.57) ($p<0,05$) ve depolama sonunda a^* değerlerinin 2,03 ile 3,63 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.41). Depolama sonunda en yüksek a^* değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük a^* değeri ise İ.Q. ve İ.Q.B örneklerinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun a^* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun a^* değeri üzerinde önemli bir korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.42).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki a^* değerlerinin 1,94 ile 4,48 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.43) ($p<0,05$). En yüksek a^* değeri M.Q.KF. örneğinde, en düşük a^* değeri ise M.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin karabuğday filizi ilave edilmeyen örneklerine göre a^* değerinde artış olduğu görülmüştür (Şekil 4.59) ($p<0,05$). Örneklerin a^* değerleri depolama boyunca değişkenlik göstermiş (Şekil 4.60) ($p<0,05$) ve depolama sonunda a^* değerlerinin 1,94 ile 4,29 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.43). Depolama sonunda en yüksek a^* değeri M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük a^* değeri ise M.Q.B. örneğinde bulunmuştur.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı

interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin a^* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun a^* değeri üzerinde önemli bir korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.44).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca a^* değerleri 1,95 ve 3,92 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$); kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca a^* değerleri 1,92 ve 4,85 arasında değişmiştir ($p<0,05$). İnek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kullanılan süt türlerine ait renk değerleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de; kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleri de Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’te verilmiştir. İnek sütünden üretilen ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin a^* değerleri arasındaki renk farklılığının kullanılan süt türüne, süt bileşimine ve kullanılan karabuğday filizi unları arasındaki renk farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4).

Hem inek sütünden hem de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine ilave edilen karabuğday filizi ununun a^* değerini artırdığı belirlenmiştir (Çizelge 4.41, Çizelge 4.42) ($p<0,05$). Benzer şekilde Levent ve Yüksel (2022) farklı konsantrasyonlarda (0-12 g/100g) karabuğday unları (*Fagopyrum esculentum*) ile zenginleştirilerek ürettikleri dut pestillerinde karabuğday ununun örneklerin a^* (kırmızılık-yeşillik) değerlerinde anlamlı bir artış oluşturduğunu saptamışlardır. Ayrıca benzer şekilde Beitane vd. (2014)’te krep hazırlanmasında karabuğday unu ilavesinin a^* değerlerinin yükselmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyumludur.

Miloradovic vd. (2018) hem inek ve hem de keçi sütünden ürettikleri quark peynirlerinde a^* değerlerini 0,00 olarak tespit etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Schuh vd. (2022) kekik esansiyel yağı ilave ettikleri quark peynirlerinin depolama boyunca a^* değerlerinin -7,79 ve -6,55 arasında değiştiğini saptamışlardır. Aparna vd. (2023) ise ürettikleri quark peynirlerine enkapsüle edilmiş *Terminalia arjuna* bitkisini

ve bal ilave etmişlerdir. Depolama boyunca *terminalia arjuna* bitkisi ve bal ilave ettikleri quark peynirinde a^* değerlerinin 10,01 ve 10,42 arasında değiştiğini kontrol peynirlerinde ise a^* değerlerinin -1,32 ve -1,78 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmamızla benzer şekilde quark peynirine ilave edilen *terminalia arjuna* bitkisi de a^* değerini artırmıştır.

5.1.10.3 Quark Peynirlerinin b^* Değerleri

b^* değeri, sarı veya mavi bileşenin derecesini ($b^*>0$:sarı, $b^*<0$:mavi) göstermektedir (Van De Velde vd. 2012).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki b^* değerlerinin 2,61 ile 3,70 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.45) ($p<0,05$). En yüksek b^* değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük b^* değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin depolama başlangıcında kontrol örneklerine göre b^* değerlerinde artış olduğu görülmüştür (Şekil 4.61) ($p<0,05$). Örneklerin b^* değerleri depolama boyunca artmış (Şekil 4.63) ($p<0,05$) ve depolama sonunda b^* değerlerinin 4,21 ile 6,01 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.45). Depolama sonunda en yüksek b^* değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük b^* değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun b^* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun b^* değeri üzerinde pozitif yönde çok fazla korelatif etki göstermesine karşın ($p<0,01$), örnek çeşidi etkileşiminin korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.46).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki b^* değerlerinin 3,53 ile 6,35 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.47) ($p<0,05$). En

yüksek b^* değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük b^* değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin kontrol örneklerine göre b^* değerinde artış olduğu görülmüştür (Şekil 4.65) ($p<0,05$). Örneklerin b^* değerleri depolama boyunca değişkenlik göstermiş (Şekil 4.66) ($p<0,05$) ve depolama sonunda b^* değerlerinin 3,98 ile 7,07 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.47). Depolama sonunda en yüksek b^* değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük b^* değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin b^* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin b^* değeri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisinin ($p<0,01$) olduğu bulunurken depolama zamanı interaksiyonunun b^* değeri üzerinde korelatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.48).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca b^* değerleri 2,61-6,01 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$); kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca b^* değerleri 3,53-7,07 arasında değişmiştir ($p<0,05$). İnek sütünden ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde kullanılan süt türlerine ait renk değerleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de; kullanılan karabuğday filizi ununa ait renk değerleri de Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’te verilmiştir. İnek sütü ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin b^* değerleri arasındaki renk farklılıklarının kullanılan süt türüne ve kullanılan karabuğday filizi unları arasındaki renk farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4).

Quark peynirlerine ilave edilen karabuğday filizi ununun b^* değerlerini artırdığı saptanmıştır ($p<0,05$). b^* parametresinde $b^*>0$:sarı renge karşılık gelmektedir (Van De Velde vd. 2012). Çalışmamızda kontrol örneklerine göre karabuğday filizi unu katılan quark peyniri örneklerinin b^* değerinin artış göstermesi bu örneklerde sarılık değerinin arttığını göstermektedir. Bu durum karabuğday ununun bej renginden

kaynaklanmaktadır (Lin vd. 2009).

Çalışmamıza benzer şekilde Kim vd. (2019) ürettikleri quark peynirine ginseng ekstraktı (%0, %0,1, %0,5 ve %1) ilave etmişlerdir. Kontrol örneğinde b* değerinin 6,09 olduğunu quark peynirine ilave ettikleri ginseng ekstraktının ise b* değerlerini artırdığını %1 ilave ettikleri ginseng ekstraktlı quark peynirinde b* değerinin 14,23 olduğunu saptamışlardır.

Miloradovic vd. (2018) hem inek ve hem de keçi sütünden ürettikleri quark peynirlerinde b* değerlerinin 0,00 ve 1,00 arasında bulmuşlardır. Yapılan başka bir çalışmada ise Schuh vd. (2022) kekik esansiyel yağı ilave ettikleri quark peynirlerinin depolama boyunca b* değerlerinin 16,23 ve 19,89 arasında değiştiğini saptamışlardır. Aparna vd. (2023) ise ürettikleri quark peynirlerine enkapsüle edilmiş *Terminalia arjuna* bitkisini ve bal ilave etmişlerdir. Depolama boyunca *terminalia arjuna* bitkisi ve bal ilave ettikleri quark peynirinde b* değerlerinin 9,86 ve 16,68 arasında değiştiğini kontrol peynirlerinde ise b* değerlerinin 9,86 ve 11,23 arasında değiştiğini *terminalia arjuna* bitkisi ve bal ilave ettikleri quark peynirinde b* değerin artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Turhan (2022), %1, %0,75, %0,50 ve %0,25 oranlarında *Spirulina platensis* ilave inek sütünden ürettikleri quark peynirlerine etmiştir. Depolama boyunca kontrol örneğinde b* değerlerinin 12,59 ve 10,06 arasında değiştiğini *Spirulina platensis* ilave edilen quark peynirlerinde kontrol örneğine göre b* değerinde düşüş olduğunu belirtmiştir.

Konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile bizim çalışmamız arasındaki farklılıkların nedenlerinin üretimde kullanılan süt ve bileşiminden, proseste uygulanan farklılıklardan ve katkı maddeleri ilavesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.1.11 Quark Peynirlerinin Tekstür Değerleri

Tekstür, peynirlerin başlıca kalite özelliğidir (Lawrence vd. 1987). Peynirdeki ana yapıyı oluşturan bileşen, yağ küreciklerinin tutulduğu kazein matrisidir; su veya serum

hem kazeine bağlanır hem de matrisin boşluklarını doldurur (Jack ve Paterson 1992, Hort ve Grys 2001). Bu ağ yapısı; protein, yağ ve suyun nisbi içeriğinin yanı sıra depolama sırasında neredeyse devamlı meydana gelen biyokimyasal faaliyetlerden önemli ölçüde etkilenmektedir (Aguilera ve Stanley 1999).

Peynir pH'ı, dokuyu etkileyen en önemli faktör olarak tanımlanmaktadır (Jack ve Paterson 1992). Belirli bir pH ve tuz içeriğinde, daha yüksek nem içeriğine sahip peynirlerin, daha düşük nem içeriğine sahip peynirlere göre daha az sert olduğu iyi bilinmektedir. Bu durum, kazein-nem oranındaki artışla birlikte kazein alt misellerinin şişmesinin boyutuna atfedilmiştir. Buna göre nem içeriğindeki küçük değişiklikler bile peynirin dokusu üzerinde önemli etkiye sahip olabilir (Gunasekaran ve Ak 2003). Depolamanın sıcaklık ve bağıl nem koşulları da tekstür gelişimini etkiler (Jack ve Paterson 1992).

Asitli taze peynirlerde; sütün ısıl işleminin yoğunluğu, inkübasyon sıcaklığı, asitleşme hızı, olası peynir mayası, oluşan pıhtıların homojenizasyonu, nihai ürünün paketlemeden önce soğutulması veya ısıtılması gibi işleme koşulları, peynir matrisinin edindiği mekanik özellikleri yönetir (Lucey 2016). Ayrıca stabilizatörler, ekstra krema, ekstra peynir altı suyu proteinleri gibi bileşenlerin eklenmesi de asitli taze peynir çeşitlerinin mekanik ve duyu özelliklerini değiştirmektedir (Guinee vd. 1993, Lucey 2017).

5.1.11.1 Quark Peynirlerinin Sertlik (Hardness) Değerleri (N)

Sertlik (hardness) (N), numuneyi öğütücü dişler ile parçalamak için gereken kuvvet olarak belirtilmiş (Civille ve Szczesniak 1973), başka bir tanımda ise öğütücü dişleri arasına yerleştirildiğinde numuneyi tamamen ısırmak için gereken kuvvet olarak tanımlanmıştır (Meullenet vd. 1997).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki sertlik değerlerinin 83,866 (N) ile 270,489 (N) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.49) ($p < 0,05$). Depolama başlangıcında en yüksek sertlik değerleri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük sertlik

değerleri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Depolama başlangıcında en düşük sertliğe sahip peynirin (İ.Q.B.) en düşük kuru madde içeriğine sahip olan peynir olduğu ve en yüksek sertliğe sahip peynirinde (İ.Q.KF.) en yüksek kuru madde içeriğine sahip peynir olduğu görülmüştür. Örneklerin sertlik değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.69) ($p<0,05$) ve en yüksek sertlik değeri depolamanın 14. gününde tespit edilmiş sonraki depolama zamanında azalmıştır. Bu değişikliğin nedeninin su tutma kabiliyetindeki azalmalardan ve protein matriksinde meydana gelen deformasyonlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Depolama sonunda sertlik değerleri 128,489 (N) ile 437,638 (N) arasında değişmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek sertlik değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük sertlik değerleri ise İ.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.68) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin sertlik değerleri üzerine etkisi çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin sertlik değerleri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi bulunurken ($p<0,01$), depolama zamanı interaksiyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.50).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki sertlik değerlerinin 73,516 (N) ile 186,219 (N) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.51) ($p<0,05$). En yüksek sertlik değerinin M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük sertlik değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Depolama başlangıcında en düşük sertliğe sahip peynirin (M.Q.A.) en düşük kuru madde içeriğine sahip olan peynir olduğu ve en yüksek sertliğe sahip peynirinde (M.Q.B.KF.) istatistiksel olarak en yüksek kuru madde içeriğine sahip peynir olduğu görülmüştür (Şekil 4.7). Örneklerin sertlik değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.72) ($p<0,05$) ve en yüksek sertlik değeri depolamanın 14. gününde tespit edilmiş sonraki depolama zamanında azalmıştır. Bu değişikliğin nedeninin su tutma kabiliyetindeki azalmalardan ve protein matriksinde meydana gelen deformasyonlardan kaynaklanabileceği

düşünülmektedir. Depolama sonunda sertlik değerlerinin 48,230 (N) ile 150,284 (N) değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.51) ($p<0,05$). Depolamanın sonunda en yüksek sertlik değeri M.Q.B. örneğinde en düşük sertlik değeri ise M.Q.A.KF. örneğinde görülmüştür. Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sertlik değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.71) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin sertlik değerleri üzerinde çok fazla etki ($p<0,0001$) göstermiştir (Çizelge 4.52).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca sertlik değerleri 67,789 (N) ve 573,737 (N) arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$), kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca sertlik değerleri 48,230 (N) ve 305,408 (N) arasında değişmiştir ($p<0,05$). İnek ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin sertlik değerleri arasındaki farklılığın kuru madde içeriğine, protein içeriğine ve peynirlerin su tutma kapasitesine ve sütlere uygulanan ısıl işleminden kaynaklı olarak denatüre peynir altı suyu proteinine bağlı olduğu düşünülmektedir. Yapılan benzer bir çalışmada Di Cagno vd. (2014) mikropartiküllü peynir altı suyu proteininin Caciotta tipi peynirlerde kullanılmasının algılanan sertliği azalttığını ancak peynirde nem tutulmasına katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca genel olarak süte uygulanan yüksek ısıl işlemin neden olduğu peynir altı suyu proteininin peynire katılımı, daha zayıf bir kazein matrisine yol açmaktadır (Rynne vd. 2004).

İnek sütünün artan ön ısıtmasının ($90\text{ }^{\circ}\text{C}/15\text{ dk}$) GDL asitli jellerde sertliğin azalmasına neden olduğu rapor edilmiştir. Bunun nedeni daha yüksek düzeyde denatüre peynir altı suyu proteini/kazein bağlanmasıyla açıklanmıştır. Sonuç olarak bu da daha ince dallanmış bir protein ağıyla sonuçlanmıştır (Guinee vd. 1993). Yapılan başka bir çalışmada, keçi sütü $80\text{ }^{\circ}\text{C}/5$ dakika ısıtıldığında proteinler arasında yalnızca kovalent olmayan bağlanma meydana gelirken, $90\text{ }^{\circ}\text{C}/5$ dakikalık uygulamadan sonra bunun çoğunlukla peynir altı suyu proteinlerini kazeine bağlayan disülfid köprüleri olduğu

belirtilmiştir (Miloradovic vd. 2015). Çalışmamızda da kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre içeriğinde peynir altı suyunu daha fazla bulundurduğundan sertlik değerleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre daha düşüktür. Farklı süttten yapılan quark peynirlerinin sertliği değişkenlik gösterebilmektedir. Bu durum hammadde türü ve kalitesi, peynir üretim teknolojisi ve depolama zamanı ile ilişkilidir (Lucey 2004, Mazur vd. 2015). Çalışmamızda kullandığımız süt türlerine uygulanan ısıtma işlem farklılığı (pastörize inek sütü ve kaymakaltı manda sütü) ve probiyotik bakteri kullanımı quark peynirlerinin su tutma kapasitesinde farklılıklara sebep olmuştur. Quark peynirlerindeki bu farklılıklar kuru madde değerlerini ve kuru madde değerlerine bağlı olarak da sertlik değerlerini etkilemiş olabilir. Literatüre göre (Lucey 2004, Mazur vd. 2015), quark peynirinin tekstürel özellikleri sütün ısıtma işlem yöntemi, hammadde protein ve kuru madde içeriği, kullanılan starter kültürün türü ve üretim parametreleri gibi bir dizi faktöre bağlıdır (Lucey 2004, Mazur vd. 2015).

Benzer şekilde Lepesioti vd. (2021)'de süte uygulanan homojenizasyon-ısıtma etkileşiminin quark peynirlerinin sertliği üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir ($p<0,05$). Ayrıca peynirlerdeki nem artışının sertlik ve esneklik üzerinde ters etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Szkolnicka vd. (2021) hammadde olarak yayıkaltı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinde 21 günlük depolama boyunca sertlik değerlerini genel olarak depolamanın 14. gününde en yüksek değerde bulmuşlardır. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da hem inek sütünden hem de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerimizde depolama süresi boyunca en yüksek sertlik değerleri depolamanın 14. gününde tespit edilmiştir. 14. günden sonra sertlik değerlerinde azalma görülmüştür. Bu azalmanın nedeninin proteolizden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca Szkolnicka vd. (2021) en düşük sertliğe sahip peynirin en düşük kuru madde içeriğine sahip olan peynir olduğunu belirtmişlerdir. Bizimde benzer şekilde inek sütünden ürettiğimiz quark peynirinde en düşük sertlik değeri İ.Q.B. örneğinde belirlenmiş ve aynı zamanda İ.Q.B. örneğinin en düşük kuru madde içeriğine sahip

olduğu görülmüştür. Ayrıca karabuğday filizi unu ilave edilmeyen quark peynirlerinin (İ.Q., İ.Q.A., İ.Q.B.) ve (M.Q., M.Q.A., M.Q.B.) sertlik ve kuru madde değerleri incelendiğinde kuru maddenin düşüşüne bağlı olarak sertlik değerlerinin de azaldığı görülmüştür. Ancak depolama boyunca karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde kuru madde değeri artış gösterse de sertlik değerleri örnek çeşidine göre bazı örneklerde artış gösterirken bazı örneklerde düşüş göstermiştir.

Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirinin doku profilini değerlendirdikleri bir çalışmada quark peynir örneklerinde sertlik değerlerinin 425,00 (N) ile 667,10 (N) arasında değiştiğini saptamışlardır. Quark peynirine ilave edilen ginseng miktarının artmasıyla sertlik değerlerinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde depolamanın başlangıcında quark peynirlerine karabuğday filizi ilave edilen örneklerde sertlik değerleri ilave edilmeyen örneklerine göre artış göstermiştir.

Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada quark tipi peynir örneklerinde sertlik değerlerinin 13,16 ile 16,41 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışma verileri bizim çalışma verilerimize göre daha düşük değerlerdedir. Bunun sebebinin tekstür analizinde kullanılan yöntemsel farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Lepesioti vd. (2021) quark peynirlerinde yağın azaltılmasının tam yağlı muadili ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek sertliğe, sakımsızlığa ve çıgnenebilirliğe ve önemli ölçüde daha düşük dış yapışkanlığa ve iç yapışkanlığa sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada Cadavid vd. (2020), yeniden ısıtılmış yarı yağlı inek sütü kullanarak, başlıca asitle pıhtılaştırılmış quarkın yapım sürecinde peynire farklı konsantrasyonlarda mikrobiyal transglütaminaz (MTGase) eklemenin etkisini incelemişlerdir. Peynir sertliği, kontrol peynirine göre MTGase konsantrasyonu ile artmış ve maksimum değere $23,34 \text{ nkat g}^{-1}$ MTGase konsantrasyonunda ulaşmıştır. Ayrıca ilave edilen bu konsantrasyonun ötesinde MTGase'in peynir dokusu üzerinde zararlı bir etkiye sahip olacağını bildirmişlerdir.

5.1.11.2 Quark Peynirlerinin İç Yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri

İç yapışkanlık (cohesiveness), öğütücü dişler kullanılarak numune tamamen ısırıldığında malzemenin parçalanmadan önce uğradığı deformasyon miktarı olarak belirtilmiş (Meullenet vd. 1997) ve ayrıca iç yapışkanlık bir numunenin parçalanma kolaylığı olarak da ifade edilmiştir (Zoon 1991). Başka bir tanımda ise ürünün gövdesini oluşturan iç bağların gücü olarak belirtilmiştir (Gunasekaran ve Ak 2003).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki iç yapışkanlık değerlerinin 0,507 ile 0,704 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.53) ($p<0,05$). En yüksek iç yapışkanlık değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en düşük iç yapışkanlık değeri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin iç yapışkanlık değerleri depolama boyunca azalmıştır (Şekil 4.75). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerleri örnek çeşitliliğine göre değişim göstermiştir (Şekil 4.74) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin iç yapışkanlık değerleri üzerinde çok fazla etkili olduğu ($p<0,0001$) ortaya konulmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun iç yapışkanlık değerleri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etki göstermiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.54).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki iç yapışkanlık değerlerinin 0,511 ile 0,592 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.55) ($p<0,05$). En yüksek iç yapışkanlık değerinin M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük iç yapışkanlık değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin iç yapışkanlık değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.78) ($p<0,05$) ve en yüksek iç yapışkanlık değeri depolamanın sonunda tespit edilmiştir. Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde iç yapışkanlık değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.77) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri

sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin iç yapışkanlık değerleri üzerinde çok fazla etki ($p<0,0001$) göstermiştir (Çizelge 4.56). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun iç yapışkanlık değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etki göstermiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.56).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca iç yapışkanlık değerleri 0,443 ve 0,704 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca iç yapışkanlık değerleri 0,455 ve 0,713 arasında ($p<0,05$) değişmiştir. Benzer şekilde Szkolnicka vd. (2021) quark peyniri üretiminde hammadde olarak yayıkaltı suyunu kullandıkları çalışmada, quark peynirinin 21 günlük depolama boyunca iç yapışkanlık değerlerini 0,326 ile 0,619 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışma verileriyle çalışmamız benzerlik göstermektedir.

Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, quark tipi peynir örneklerinde iç yapışkanlık değerlerinin 0,48 ile 0,52 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirinin doku profilini değerlendirdikleri araştırmada quark peynir örneklerinde iç yapışkanlık değerlerinin 0,35 ile 0,47 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yapılan başka bir çalışmada Skryplonek vd. (2019) 6 farklı yayıkaltı suyundan ürettikleri quark peynirlerinde, herbir yayıkaltı suyunun özellikleri çeşitli bulunmuş ve bu durum peynir özelliklerinin çeşitliliğine karşılık gelmiştir. Quark tipi peynir örneklerinde iç yapışkanlık değerlerinin 0,180 ile 0,560 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca aynı üretim teknolojisinin kullanılmasına rağmen tekstür parametrelerinin değerinde bildirilen farklılıkların, üretimlerinin hammaddesi olan yayıkaltı suyunun kalite özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde literatürdeki çalışmaların ve bizim çalışmalarımızdan

elde edilen değerlerin farklılık göstermesinin sebebinin de kullanılan hammaddenin özelliklerinden, proses farklılıklarından, depolama koşullarından ve analiz yöntemlerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.1.11.3 Quark Peynirlerinin Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri (g.s)

Dış yapışkanlık (adhesiveness) (g.s), çiğneme sırasında numunenin ağızda yapışkanlığı olarak belirtilmiş (Civille ve Szczesniak 1973) ve ayrıca yemek sırasında peyniri damaktan çıkarmak için gereken kuvvet olarak da ifade edilmiştir (Zoon 1991). Başka bir tanıma göre ise gıdanın yüzeyi ile gıdanın temas ettiği diğer malzemelerin yüzeyi arasındaki çekim kuvvetlerinin üstesinden gelmek için gerekli olan iş olarak belirtilmiştir (Gunasekaran ve Ak 2003).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki dış yapışkanlık değerlerinin -73,706 (g.s) ile -29,378 (g.s) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.57) ($p<0,05$). En yüksek dış yapışkanlık değeri İ.Q. örneğinde, en düşük dış yapışkanlık değeri ise İ.Q.KF. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin dış yapışkanlık değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.81) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerleri örnek çeşitliliğine göre değişim göstermiştir (Şekil 4.80) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde (İ.Q.A.KF., İ.Q.B. ve İ.Q.B.KF.) ilave edilmeyen örneklerine göre (İ.Q. ve İ.Q.KF., İ.Q.A.) dış yapışkanlık değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.80) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin dış yapışkanlık değerleri üzerinde çok fazla etkili ($p<0,0001$) olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun dış yapışkanlık değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi bulunmaktadır ($p<0,01$) (Çizelge 4.58).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki dış yapışkanlık değerlerinin -19,524 (g.s) ile -34,045 (g.s) arasında değiştiği tespit

edilmiştir (Çizelge 4.59) ($p<0,05$). En yüksek dış yapışkanlık değerinin M.Q.A. örneğinde, en düşük dış yapışkanlık değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin dış yapışkanlık değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.84) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde dış yapışkanlık değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.83) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin dış yapışkanlık değerleri üzerinde çok fazla etkili ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.60). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun dış yapışkanlık değerleri üzerine negatif yönlü korelatif etkisi bulunmaktadır ($p<0,05$) (Çizelge 4.60).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca dış yapışkanlık değerleri -2,730 (g.s) ve -73,706 (g.s) arasında değişkenlik ($p<0,05$) gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca dış yapışkanlık değerleri -2,363 (g.s) ve -57,231 (g.s) arasında ($p<0,05$) değişmiştir (Çizelge 4.57, Çizelge 4.59).

Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirinin doku profilini değerlendirdikleri çalışmada quark peynir örneklerinde dış yapışkanlık değerlerinin 285,82 (N) ile 568,61 (N) arasında değiştiğini saptamışlardır. Elde ettikleri değerler bizim çalışmamızla benzerlik göstermemektedir. Bu durumun analiz yöntemi farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Szkolnicka vd. (2021) quark peyniri üretiminde hammadde olarak yayıkaltı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirinin 21 günlük depolama boyunca dış yapışkanlık değerlerini -14,370 (g.s) ile -362,434 (g.s) arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Lepesiotti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Quark tipi peynir örneklerinde dış yapışkanlık değerlerinin -64,08 ile -81,58 arasında

değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca dış yapışkanlıkla ilişkili olarak gözlemlenen daha yüksek yapışkanlığı yağ azalması nedeniyle protein içeriğindeki artışa bağlamışlardır. Bununla birlikte homojenize sütün elde edilen peynirler, homojenize edilmemiş sütün elde edilen peynirlere göre önemli ölçüde daha yumuşak ($p<0,05$) ve önemli ölçüde daha düşük dış yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada Skryplonek vd. (2019) 6 farklı yayıkaltı suyundan quark peyniri üretmişlerdir. Herbir yayıkaltı suyunun özellikleri çeşitli bulunmuş ve bu durum peynir özelliklerinin çeşitliliğine karşılık gelmiştir. Quark tipi peynir örneklerinde dış yapışkanlık değerlerinin -52,240 (g.s) ile -174,039 (g.s) arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Literatürdeki çalışmalardan ve bizim çalışmalarımızdan elde edilen değerlerin farklılık göstermesinin sebebinin kullanılan hammaddenin özelliklerinden, proses farklılıklarından, depolama koşullarından ve analiz yöntemlerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.1.11.4 Quark Peynirlerinin Sakızimsılık (Gumminess) Değerleri (N)

Sakızimsılık (gumminess) (N), yarı katı bir gıdayı yutulmaya hazır hale gelinceye kadar parçalamak için gereken enerji olarak belirtilmiştir (Gunasekaran ve Ak 2003).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki sakızimsılık değerlerinin 54,597 (N) ile 171,220 (N) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.61) ($p<0,05$). En yüksek sakızimsılık değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük sakızimsılık değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin sakızimsılık değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş en yüksek sakızimsılık değerlerinin depolamanın 14. gününde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.87) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerleri örnek çeşitliliğine göre değişim göstermiştir (Şekil 4.86) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre,

quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin sakızimsılık değerleri üzerinde çok fazla etkili ($p<0,0001$) olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun sakızimsılık değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunurken örnek çeşidi etkileşiminin negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi bulunmuştur ($p<0,01$) (Çizelge 4.62).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki sakızimsılık değerlerinin 42,860 (N) ile 109,685 (N) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.63) ($p<0,05$). En yüksek sakızimsılık değerinin M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük sakızimsılık değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin sakızimsılık değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş ve en yüksek sakızimsılık değeri depolamanın 14. gününde tespit edilmiştir (Şekil 4.90) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.89) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin sakızimsılık değerleri üzerinde çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.64).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca sakızimsılık değerleri 41,555 (N) ve 259,503 (N) arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca sakızimsılık değerleri 32,035 (N) ve 162,172 (N) arasında ($p<0,05$) değişmiştir. Hem inek sütünden üretilen quark peynirlerinde hem de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde sakızimsılık değerleri depolamanın 14. gününde en yüksek bulunmuştur (Şekil 4.87, Şekil 4.90).

Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynir örneklerinde sakızimsılık değerlerinin 146,23 (N) ile 270,87 (N) arasında değiştiğini saptamışlardır.

Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Quark tipi peynir örneklerinde sakızımsılık değerlerinin 6,52 ile 8,34 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmadaki sakızımsılık değerleri bizim çalışmamızdaki sakızımsılık değerlerine göre çok düşüktür. Bu durumun analiz yönteminden, üretimdeki proses farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Lepesioti vd. (2021) süte uygulanan homojenizasyon işleminin sakızımsılığı azalttığını, yağ azaltımının ve süte uygulanan ısıl işlemin artırılmasının ise sakızımsılığı artırdığını tespit etmişlerdir.

5.1.11.5 Quark Peynirlerinin Esneklik (Springiness) Değerleri

Esneklik (springiness), ilk ısırmanın sonu ile ikinci ısırmanın başlangıcı arasındaki süre boyunca numunenin geri kazandığı mesafe olarak belirtilmiştir (Gunasekaran ve Ak 2003). Başka bir tanıma göre ise dil ve damak arasında kısmi sıkıştırma sonrasında numunenin orijinal boyutuna/şekline dönme derecesi veya hızı olarak ifade edilmiştir (Meullenet vd. 1997).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki esneklik değerlerinin 0,560 ile 0,935 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.65) ($p<0,05$). En yüksek esneklik değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en düşük esneklik değeri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin esneklik değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş en düşük esneklik değerlerinin depolamanın 14. gününde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.93) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerleri örnek çeşitliliğine göre değişim göstermiştir (Şekil 4.92) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin esneklik değerleri üzerinde çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) olduğu bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun esneklik değerleri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi bulunurken ($p<0,01$), örnek çeşidi etkileşiminin pozitif yönlü çok fazla korelatif

etkisi tespit edilmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.66).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki esneklik değerlerinin 0,597 ile 0,900 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.67) ($p<0,05$). En yüksek esneklik değerinin M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük esneklik değeri ise M.Q.KF. örneğinde bulunmuştur. Depolamanın başlangıcında karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde ilave edilmeyen örneklerine göre esneklik değerlerinde istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p>0,05$). Örneklerin esneklik değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş ve en düşük esneklik değeri depolamanın 14. gününde tespit edilmiştir (Şekil 4.96) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.95) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin esneklik değerleri üzerine etkisi çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.68). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun esneklik değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi saptanmıştır ($p<0,01$) (Çizelge 4.68).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca esneklik değerleri 0,547 ve 0,942 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca esneklik değerleri 0,533 ve 0,992 arasında ($p<0,05$) değişmiştir. Hem inek sütünden üretilen quark peynirlerinde hem de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde esneklik değerleri depolamanın 14. gününde en düşük bulunmuştur (Şekil 4.93, Şekil 4.96) ($p<0,05$).

Szkolnicka vd. (2021) quark peyniri üretiminde hammadde olarak yayıkaltı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirinin 21 günlük depolama boyunca esneklik değerlerini 0,751 ile 0,966 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Test edilen örneklerin tekstür özelliklerinde gözlemlenen farklılıkların, yayık altı suyunun kökeninin yanı sıra

peynir üretiminde kullanılan starter kültür türünün de ürünün yapısı üzerinde etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değişken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada quark tipi peynir örneklerinde esneklik değerlerinin 0,99 ile 1,03 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmadaki esneklik değerleri bizim esneklik değerimize göre daha yüksektir.

Yapılan başka bir çalışmada Skryplonek vd. (2019) 6 farklı yayıkaltı suyundan quark peyniri üretmişlerdir. Herbir yayıkaltı suyunun özellikleri çeşitli bulunmuş ve bu durum peynir özelliklerinin çeşitliliğine karşılık gelmiştir. Quark tipi peynir örneklerinde esneklik değerlerinin 0,797 ile 0,923 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Benzer şekilde Kim vd. (2019), ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirinde esneklik değerlerinin 0,73 ile 0,80 arasında değiştiğini saptamışlardır.

5.1.11.6 Quark Peynirlerinin Çiğnenebilirlik (Cheviness) Değerleri (N)

Çiğnenebilirlik (cheviness) (N); belirli miktarda numuneyi yutmak için gereken çiğneme sayısı olarak belirtilmiş (Civille ve Szczesniak 1973) ve ayrıca bir numuneyi yutulmaya hazır hale gelinceye kadar çiğnemek için gereken toplam iş miktarı olarak bildirilmiştir (Meullenet vd. 1997). Başka bir tanıma göre ise çiğnenebilirlik katı bir gıdayı yutulmaya hazır oluncaya kadar çiğnemek için gereken enerji olarak belirtilmiştir (Gunasekaran ve Ak 2003).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki çiğnenebilirlik değerlerinin 50,666 (N) ile 144,511 (N) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.69) ($p<0,05$). En yüksek çiğnenebilirlik değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük çiğnenebilirlik değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin çiğnenebilirlik değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.99) ($p<0,05$) ve en yüksek çiğnenebilirlik değeri depolamanın 14. gününde tespit edilmiştir. Depolama sonunda

çiğnenebilirlik değerleri 58,220 (N) ile 133,159 (N) arasında değişmiştir ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek çiğnenebilirlik değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük çiğnenebilirlik değeri ise İ.Q.B.KF. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.98) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin çiğnenebilirlik değerleri üzerine etkisi çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin çiğnenebilirlik değerleri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etki göstermiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.70).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki çiğnenebilirlik değerlerinin 36,774 (N) ile 76,780 (N) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.71) ($p<0,05$). En yüksek çiğnenebilirlik değerinin M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük çiğnenebilirlik değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin çiğnenebilirlik değerleri depolama boyunca farklılık göstermiş (Şekil 4.102) ($p<0,05$) ve en yüksek çiğnenebilirlik değeri depolamanın 14. gününde tespit edilmiştir. Depolama sonunda çiğnenebilirlik değerlerinin 31,779 (N) ile 95,571 (N) değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.71) ($p<0,05$). Depolamanın sonunda en yüksek çiğnenebilirlik değeri M.Q.B. örneğinde en düşük çiğnenebilirlik değeri ise M.Q.A. örneğinde görülmüştür. Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde çiğnenebilirlik değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.101) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin çiğnenebilirlik değerleri üzerinde çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.72).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca

çığnenebilirlik değeri 36,215 (N) ve 152,151 (N) arasında değışkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca çığnenebilirlik değeri 30,249 (N) ve 98,602 (N) arasında değışmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.69, Çizelge 4.71).

Benzer şekilde Kim vd. (2019) ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirinde çığnenebilirlik değeri 99,18 (N) ile 237,41 (N) arasında değıştiğini saptamışlardır. Quark peynirine ilave edilen ginseng ekstresinin miktarı artıkça çığnenebilirlik değeri arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise inek sütünden üretilen quark peynirlerinde karabuğday filizi unu ilavesinin; probiyotik kullanılmayan örnekte çığnenebilirliği artırdığı probiyotikli ürünlerde ise karabuğday filizi ununun çığnenebilirlik üzerine istatistiksel olarak fark oluşturmadığı görülmüştür (Şekil 4.98). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin (M.Q.KF., M.Q.A.KF., M.Q.B.KF.); karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre (M.Q., M.Q.A., M.Q.B.) çığnenebilirliği azalttığını belirlenmiştir (Şekil 4.101).

Yapılan başka bir çalışmada Lepesioti vd. (2021) inek sütünün değışken ısıtma koşullarıyla birlikte homojenizasyon ve yağ azaltımının quark tipi peynirin çığnenebilirlik değeri 6,70 ile 8,42 arasında değıştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmadaki çığnenebilirlik değeri bizim çalışmamızdaki çığnenebilirlik değeri göre çok düşüktür. Bu durumun analiz yönteminden, proses farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Lepesioti vd. (2021) süte uygulanan homojenizasyon işleminin çığnenebilirliği azalttığını, yağ azaltımının ise çığnenebilirliği artırdığını saptamışlardır.

5.1.11.7 Quark Peynirlerinin Elastikiyet (Resilience) Değeri

Elastikiyet (resilience), ısırma işlemi sırasında yiyeceğin orijinal şekline ne ölçüde geri döndüğü olarak ifade edilmiştir (Chevanan vd. 2006). Elastikiyet (resilience), peynir esnekliğini tanımlamada esnekliğe (springiness) benzer; ancak aralarında bir fark

bulunmaktadır. Elastikiyet (resilience), deforme olmuş peynirin kuvvet kaldırıldıktan sonra hızlı bir şekilde orijinal konumuna dönme yeteneğini ölçerken, esneklik (springiness) deforme olmuş peynirin, kuvvetin ortadan kaldırılmasından sonra yavaş yavaş başlangıç pozisyonuna dönme yeteneğini ölçmektedir (Koranteng vd. 2021).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki elastikiyet değerlerinin 0,120 ile 0,161 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.73) ($p<0,05$). En yüksek elastikiyet değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük elastikiyet değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin elastikiyet değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.105) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerleri örnek çeşitliliğine göre değişim göstermiştir (Şekil 4.104) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde ilave edilmeyen örneklerine göre elastikiyet değerlerinde istatistiksel olarak azalma görülmüştür (Şekil 4.104) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin elastikiyet değerleri üzerinde etkisi çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun elastikiyet değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) belirlenirken, örnek çeşidi etkileşiminin negatif yönlü korelatif etkisi bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.74).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki elastikiyet değerlerinin 0,114 ile 0,160 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.75) ($p<0,05$). En yüksek elastikiyet değerinin M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük elastikiyet değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin elastikiyet değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.108) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde elastikiyet değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.107) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı

interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin elastikiyet değerleri üzerinde çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) etkisi tespit edilmiştir (Çizelge 4.76). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun elastikiyet değerleri üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca elastikiyet değerleri 0,120 ve 0,250 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca elastikiyet değerleri 0,114 ve 0,212 arasında değişmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.73, Çizelge 4.75).

Koranteng vd. (2021) yumuşak peynirlerde farklı tuz seviyelerinin tekstür üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada peynirin tuz seviyesi arttıkça iç yapışkanlığının ve elastikiyetinin azaldığını, tuz seviyesi arttıkça ise sakızimsılığının, çiğnenebilirliğinin ve sertliğinin arttığını gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda kullandığımız karabuğday filizi unu da quark peynirinde tuz seviyesini artırmıştır (Çizelge 4.25, Çizelge 4.27). Hem inek sütünden hem de kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerine ilave ettiğimiz karabuğday filizi ununun quark peynirlerinde (İ.Q.KF., İ.Q.A.KF., İ.Q.B.KF.) (M.Q.KF., M.Q.A.KF., M.Q.B.KF.); karabuğday filizi unu ilavesiz örneklerine göre (İ.Q., İ.Q.A., İ.Q.B.) (M.Q., M.Q.A., M.Q.B.) elastikiyet değerlerini genel anlamda istatistiksel olarak düşürdüğü belirlenmiştir (Şekil 4.104, Şekil 4.107). Bu durumun tuz seviyesindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Yuanrong vd. (2016) yüksek kalsiyum içeren peynirlerinde elastikiyetinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Heino vd. (2010) yüksek sıcaklıkta ısıtılmanın, mikrofiltrasyonun ve ultrafiltrasyonun Edam tekne sütünün bileşimi, işlenmesi ve peynir verimi, olgunlaşma ve fonksiyonel özellikleri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon peynirlerinde elastikiyeti önemli ölçüde daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca elastikiyetin ön ısıtma yöntemlerinden önemli ölçüde etkilendiğini saptamışlardır. Yüksek sıcaklıkta ısıtılma işlem görmüş peynirlerde elastikiyet artışı tespit edilmediğinden, artan elastikiyet

değerlerinin yüksek protein konsantrasyonundan kaynaklandığı düşünülmüştür.

5.1.12 Quark Peynirlerinin Antioksidan Değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%)

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %78,59 ile %90,99 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.77) ($p<0,05$). Depolama başlangıcında en yüksek antioksidan değerleri İ.Q.KF. ve İ.Q.A.KF. örneklerinde, en düşük antioksidan değerleri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur. Örneklerin antioksidan değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu örneklerde antioksidan değerini artırmıştır (Şekil 4.110) ($p<0,05$). Örneklerin antioksidan değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.111) ($p<0,05$). Depolama sonunda antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %77,47 ile %88,73 arasında değişmiştir. Depolama sonunda en yüksek antioksidan değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük antioksidan değerleri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) üzerinde çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.78).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %44,23 ile %79,16 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.79) ($p<0,05$). En yüksek antioksidan değerinin M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük antioksidan değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Ancak depolama başlangıcında M.Q., M.Q.A. ve M.Q.B. örneklerinde istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p>0,05$). Karabuğday filizi unu örneklerde antioksidan değerini artırmıştır (Şekil 4.113) ($p<0,05$). Örneklerin antioksidan değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.113) ($p<0,05$). Örneklerin antioksidan değerleri depolama boyunca farklılık göstermiştir (Şekil 4.114) ($p<0,05$).

Depolama sonunda antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %40,85 ile %85,92 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.79) ($p<0,05$). Depolamanın sonunda en yüksek antioksidan değeri M.Q.B.KF. örneğinde en düşük antioksidan değeri ise M.Q.A. örneğinde görülmüştür.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşimin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) üzerindeki etkisi çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.80). Örnek çeşidi etkileşiminin ise antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) (%) üzerine çok fazla korelatif etkisi olduğu saptanmıştır ($p<0,01$) (Çizelge 4.80).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %67,89 ve %90,99 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca antioksidan değerleri (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %39,72 ve %85,92 arasında değişmiştir ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu hem inek sütünden hem de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde antioksidan miktarını artırmıştır (Çizelge 4.77, Çizelge 4.79).

Manda sütünün inek sütüne göre daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir (Khan vd. 2017). Ancak çalışmamızda inek sütünden üretilen quark peynirlerinin (İ.Q., İ.Q.A., ve İ.Q.B.) kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine (M.Q., M.Q.A. ve M.Q.B.) göre daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.77, Çizelge 4.79). Kaymakaltı manda sütünden üretilen peynirlerin antioksidan değerlerinin inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre düşük olmasının sebebinin manda sütünün kaymak üretimi sırasında birçok işlem basamağından geçmesiyle bağlantılı olabileceği ve bu durumda kaymakaltı manda sütünde antioksidan aktiviteyi düşürebileceği düşünülmektedir. Çalışma verileri incelendiğinde kaymakaltı manda sütünden üretilen peynirlerin antioksidan değerleri inek sütünden üretilen peynirlere göre düşük olsada kaymakaltı manda sütünden

Üretilen peynirlere karabuğday filizi unu ilavesinin antioksidan değerlerini inek sütünden üretilen peynirlere göre daha fazla oranda artırdığı grlmştir. Karabuğday fenolik bileşiklere ve antioksidan aktiviteye sahiptir (Ahmed vd. 2014). Karabuğdayın içeriğinde bulunan polifenol bileşenler ve kateşinler gibi bileşikler potansiyel antioksidan özelliklere sahiptir (Christa ve Soral-Smietana 2008). Filizlenme sırasında, karabuğday tohumlarında biyolojik olarak önemli bazı bileşenlerin miktarlarının arttığı bilinmektedir. Çimlenme sırasında, karabuğday filizlerinin rutin ve toplam fenolik içeriği ile antioksidan aktivitesinde önemli bir artışı olduğu saptanmıştır (Gulln vd. 2017, Ling vd. 2018).

Çalışmamıza benzer şekilde Apostolidis vd. (2007) edar, feta ve rokfor peynirlerindeki antioksidan aktivite değerlerini belirledikleri çalışmada, rokfor peynirinde antioksidan değerlerinin (DPPH radikal inhibisyon aktivitesi) %87-90 arasında değiştiğini ve diğer peynirlere göre feta peynirinin antioksidan değerlerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. edar peynirinin antioksidan değerlerinin %33-58 arasında değiştiğini, feta peynirinde antioksidan değerlerinin %26-65 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Sade peynirle karşılaştırıldığında otlarla zenginleştirilmiş peynirlerde daha yüksek DPPH radikal temizleme aktivitesi gözlemlenmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde çalışmamızda da karabuğday filizi unu quark peynirlerinin antioksidan değerlerini artırmıştır. Bu araştırma verileri çalışmamızla uyumludur.

Yapılan başka bir çalışmada Kim vd. (2019)'da, ginseng ekstresi takviyeli (%0, %0,1, %0,5, %1) quark peynirleri ürettikleri çalışmasında; %0, %0,5 veya %1,0 ginseng ekstraktı ile zenginleştirilmiş peynirlerin ABTS radikal temizleme aktivitelerinin sırasıyla %4,22, %20,14 ve %56,32 olduğunu saptamışlardır. Bu etkinin, flavonoidler gibi polifenolik bileşiklerin yanı sıra ginseng ekstraktında bulunan çeşitli ginsenosidlerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (Chen vd. 2009, Jung vd. 2016, Ramesh vd. 2012).

5.2 Quark Peynirlerinin Mikrobiyoloji Sonuçları

5.2.1 Quark Peynirlerinin *Lactococcus* Cinsi Bakteri Değerleri

Quark üretiminde kullanılan *Lactococcus* cinsi bakteriler, tipik bir mezofilik karışık suş starter kültürünün bir parçasıdır (Pachlová vd. 2018, Pluta-Kubica vd. 2021). Starter bakteriler peynir üretimi ve olgunlaşması için önemlidir. Starter kültürler ilk fermantasyon sırasında sütü asitleştirirler ve daha sonraki olgunlaşma sırasında enzimlerin peynir matrisine salınmasını sağlarlar, bunun sonucunda da proteinlerin, amino asitlerin ve yağ asitlerinin parçalanması gerçekleşir (Hickey vd. 2015). Ayrıca bazı laktokok türlerinin hayatta kalma ve GİS'den geçme yeteneğine sahip olduğu, ancak kolon yüzeyine yapışma yeteneğinin olmadığı bilinmektedir (Dobson vd. 2011).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin 6,50 ile 7,54 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.81) ($p<0,05$). En yüksek *Lactococcus* cinsi bakteri değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük *Lactococcus* cinsi bakteri değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre *Lactococcus* cinsi bakteri sayısında artış gözlemlenmiştir (Çizelge 4.81) (Şekil 4.116) ($p<0,05$). Depolama sonunda *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin 6,45 ile 7,11 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.81) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek *Lactococcus* cinsi bakteri değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en düşük *Lactococcus* cinsi bakteri değeri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri en yüksek İ.Q.A.KF. ve İ.Q.B.KF. örneklerinde belirlenmiş ve bunlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p>0,05$) diğer quark peyniri örneklerinde istatistiksel olarak farklılık görülmüştür ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinde depolama boyunca azalma tespit edilmiştir ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı etkileşiminin ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri üzerinde etkisi çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri üzerinde pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.82).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinin 7,56 ile 7,85 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.83) ($p<0,05$). En yüksek *Lactococcus* cinsi bakteri değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük *Lactococcus* cinsi bakteri değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.119) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri değerlerinde farklılıklar görülmüş ($p<0,05$), en yüksek değerler ise depolamanın 14. gününde belirlenmiştir (Şekil 4.120). Depolama sonunda quark peyniri örneklerinin *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.83) ($p>0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, depolama zamanı interaksiyonunun *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.84). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.84).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri 7,65 ile 6,45 log cfu/g arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri değerleri 7,56 ile 8,35 log cfu/g arasında değişmiştir ($p<0,05$).

Pluta-Kubica vd. (2021), inek sütünden üretilen quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Örneklerin depolama başında *Lactococcus* cinsi bakteri sayısının 7,9 log cfu/g olduğunu depolamanın 14. gününde ise *Lactococcus* cinsi bakteri sayısının 7,6 log cfu/g ile 5,9 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonuçlarına göre depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri sayısının düşmesi bizim inek sütünden ürettiğimiz quark peynirleri ile benzerlik göstermektedir.

Benzer bir şekilde başka bir çalışmada Ozturkoglu-Budak vd. (2020), hammadde olarak

kefir ve yayık altı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri sayılarının 7,79 ile 5,43 log cfu/g arasında değiştiğini belirlemişler ve depolama boyunca *Lactococcus* cinsi bakteri sayılarının azaldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonuçları araştırma bulgularımızla uyumludur.

Yapılan başka bir çalışmada Hitesh Baburao (2008) 21 günlük depolama boyunca quark peynirlerinde *Lactococci* sayısının 8,26 ve 4,28 log cfu/g arasında değiştiğini saptamışlardır. Çalışma bulgularımızla kısmen benzerlik göstermektedir.

5.2.2 Quark Peynirlerinin Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Değerleri

Gıdaların genel hijyenik kalitesinin ve mikrobiyal yükünün belirlenmesinde gösterge olarak kullanılan aerobik mezofilik mikroorganizmaların toplam sayısı fazla ise diğer mikroorganizmaların sayısının da yüksek olması beklenir (Aliyev ve Mamedova 2019). Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) analizi gıda güvenliğinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın ve basit analiz yöntemlerinden biri olup, fermente gıdalar gibi doğal niteliği açısından yüksek miktarlarda mikroorganizma içerenler dışında, birçok gıda için kalite kriteri olarak kullanılmaktadır (İnt. Kyn.1). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre pastörize sütte AKS (Aerobik koloni sayısı) sayısının 10^4 - 10^5 arasında olması gerektiği belirtilirken fermente ürünlerde AKS sayısı ile ilgili bir limit bulunmamaktadır (Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği 2009). Çünkü fermente gıdaların üretiminde kullanılan bazı starter kültürler de aerobik mezofilik bakteri kategorisine girmektedir. Bu kültürler peynir üretiminde kullanılmakta olup *Lactococcus* ve *Leuconostoc* cinsi bakterileri içermektedir. Bu bakteriler gelişmeleri için optimum 20 ile 30°C arasındaki sıcaklıklara ihtiyaç duymaktadırlar (Gandhi 2006). Çalışmamızda kullandığımız starter bakterilerin (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* karışımları) aerobik mezofilik bakteri grubuna dahil olduğu göz önüne alınarak TAMB değeri sonuçlarımız *Lactococcus* cinsi bakteri değeri sonuçlarımızla paraleldir.

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki TAMB

değerlerinin 7,04 ile 7,66 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.85) ($p<0,05$). En yüksek TAMB değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en düşük TAMB değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde karabuğday filizi unu ilave edilen örnekler karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.85) (Şekil 4.122) ($p<0,05$). Depolama sonunda TAMB değerlerinin 5,98 ile 6,82 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.85) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek TAMB değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük TAMB değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca TAMB değerlerinde istatistiksel olarak azalma tespit edilmiştir (Şekil 4.123) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun TAMB değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise TAMB değerleri üzerinde etkisinin istatistiksel olarak fazla anlamlı ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun TAMB değerleri üzerinde negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunmaktadır (Çizelge 4.86).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki TAMB değerlerinin 7,72 ile 8,12 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.87) ($p<0,05$). En yüksek TAMB değeri M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük TAMB değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. TAMB değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiş (Şekil 4.125) ($p<0,05$), ancak karabuğday filizi unu ilave edilen örnekler kendi aralarında istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Şekil 4.125). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca TAMB değerlerinde artış gözlemlenmiş ancak 14. ve 21. günler arasındaki değerlerde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Şekil 4.126). Depolama sonunda TAMB değerlerinin 8,12 ile 8,49 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.87) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek TAMB değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük TAMB değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.87).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, depolama zamanı interaksiyonunun TAMB değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi etkileşiminin TAMB değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak fazla anlamlı ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.88). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun TAMB değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunmaktadır (Çizelge 4.88).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca TAMB değerleri 7,66 ile 5,98 log cfu/g arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca TAMB değerleri 7,72 ile 8,57 log cfu/g arasında ($p<0,05$) değişmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde TAMB sayısı depolama zamanına bağlı olarak düşüş gösterirken (Şekil 4.123) ($p<0,05$); kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde ise depolama zamanına bağlı olarak TAMB sayısında artış görülmüştür (Şekil 4.126) ($p<0,05$). Bu durumun süt türü farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Pluta-Kubica vd. (2021), inek sütünden üretilen quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca TAMB sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Örneklerin depolama başında TAMB sayısının 7,5 log cfu/g olduğunu depolamanın 14. gününde ise TAMB cinsi bakteri sayısının 6,8 log cfu/g ile 5,9 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde başka bir çalışmada da Hitesh Baburao (2008) quark peynirlerinde 21 günlük depolama boyunca TAMB sayısının azaldığını bildirmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre depolama boyunca TAMB sayısının düşmesi bizim inek sütünden ürettiğimiz quark peynirleri ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir çalışmada ise Schuh vd. (2022) quark tipi peynir muhafazasında kekik esansiyel yağını kullanmışlardır. TAMB sayısı kontrol örneğinde depolamanın 0. gününde 2,82 (log cfu/g)'den depolamanın 35. gününde 9,30 (log cfu/g)'a bir artış göstermiş ve kekik esansiyel yağı ilave edilen peynirde TAMB sayısı depolamanın 0. gününde 2,80 (log cfu/g)'den depolamanın 35. gününde 9,23 (log cfu/g)'a artış göstermiştir. Schuh vd. (2022) ürettikleri quark peynirlerinde TAMB sayımı açısından

kontrol peyniri ile kekik esansiyel yağı ilave edilen peynir arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır ($p>0.05$). Bu çalışma verilerine göre depolama boyunca TAMB sayısında artış görülmüştür. Bizim çalışmamızda inek sütünden üretilen quark peynirindeki TAMB sayısı depolamaya bağlı olarak azalmış ancak kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerindeki TAMB sayısı depolamaya bağlı olarak artış göstermiştir. Bu çalışmadaki depolamaya bağlı TAMB sayısındaki artış kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca başka bir çalışmada Ozturkoglu-Budak vd. (2020), ürettikleri quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca TAMB sayılarının 6,60 ile 8,19 log cfu/g arasında değiştiğini ve genel olarak depolamaya bağlı TAMB sayılarında artış olduğunu belirlemişlerdir.

Aparnna vd. (2023) enkapsüle edilmiş *Terminalia arjuna* bitkisini ve balı ilave ederek ürettikleri quark peynirlerinde 15 günlük depolama boyunca TAMB sayılarının 8,48 ile 5,85 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Yadav (2015) ise inek sütünden ürettiği quark peynirinde toplam canlı sayısını 10^{-3} seyreltmede 28 koloni olarak bulmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada Shinde vd. (2022) ürettikleri quark tipi peynirlerde TAMB sayısının 1,21 ve 1,72 log cfu/g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışma bulgularının bizim çalışma bulgularımıza göre çok düşük çıkmasının sebebinin quark peyniri üretiminde peynire 65 °C'de 1 saat pişirme işleminin uygulanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bazı araştırmalarda depolama boyunca TAMB sayısında artış görülürken bazı araştırmalarda depolama boyunca TAMB sayısında azalış görülmüştür. Bu durumun kullanılan hammadde ve üretim şekline kaynaklanabileceği gibi ortamdaki rekabetçi mikroorganizmaların etkisinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ürünlerdeki pH farklılıklarının da TAMB sayısı üzerine etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir. Çünkü genel olarak peynirde mikroorganizmaların gelişimini kontrol eden başlıca çevresel faktörler arasında su ve tuz içeriği, pH, organik asitlerin ve bakteriyosinlerin varlığı, redoks potansiyeli ve olgunlaşma sıcaklığı yer almaktadır (Beresford vd. 2001).

5.2.3 Quark Peynirlerinin Toplam Aerobik Psikrofilik Bakteri (TAPB) Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki psikrofilik bakteri değerlerinin 3,49 ile 4,85 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.89) ($p<0,05$). En yüksek psikrofilik bakteri değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük psikrofilik bakteri değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre psikrofilik bakteri sayısında artış gözlemlenmiş ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir (Çizelge 4.89) (Şekil 4.128) ($p>0,05$). Depolama sonunda psikrofilik bakteri değerlerinin 4,03 ile 6,03 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.90) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek psikrofilik bakteri değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük psikrofilik bakteri değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde psikrofilik bakteri değerlerinde örnek çeşitliliğine göre istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca psikrofilik bakteri değerlerinde artış olduğu saptanmıştır (Şekil 4.129) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin psikrofilik bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre örnek çeşidi etkileşiminin psikrofilik bakteri değerleri üzerinde negatif yönlü, depolama zamanı interaksyonunun ise psikrofilik bakteri değerleri üzerinde pozitif yönlü çok fazla anlamlı korelatif etkisi olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$) (Çizelge 4.90).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki psikrofilik bakteri değerlerinin 4,00 ile 4,47 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.91) ($p<0,05$). En yüksek psikrofilik bakteri değeri M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük psikrofilik bakteri değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. Psikrofilik bakteri değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.131) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin psikrofilik bakteri sayıları karabuğday

filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.131) ($P<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca psikrofilik bakteri değerlerinde farklılıklar görülmüş, en yüksek değerler ise depolamanın 21. gününde belirlenmiştir (Şekil 4.132) ($p<0,05$). Depolama sonunda psikrofilik bakteri değerlerinin 4,83 ile 6,03 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.91) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek psikrofilik bakteri değeri M.Q.KF. örneğinde, en düşük psikrofilik bakteri değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.91).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin psikrofilik bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.93). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun psikrofilik bakteri değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla anlamlı korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.92).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca psikrofilik bakteri değerleri 3,49 ile 6,03 log cfu/g arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca psikrofilik bakteri değerleri 4,00 ile 6,03 log cfu/g arasında ($p<0,05$) değişmiştir. Hem inek sütünden üretilen quark peynirlerinde hemde kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde psikrofilik bakteri sayısı depolama zamanına bağlı olarak artış göstermiştir (Şekil 4.129) (Şekil 4.132).

Pisano vd. (2016) İtalyan manda mozzarella peyniri ve inek mozzarella peynirini karşılaştırdıkları bir çalışmada psikrotrofik bakteri sayısını inek mozzarella peynirinde (4,85 log cfu/g) manda mozzarella peynirine (3,15 log cfu/g) kıyasla önemli ölçüde daha yüksek tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise depolama başlangıcında inek sütünden üretilen quark peynirlerinin psikrofilik bakteri sayısı 3,49-4,85 log cfu/g arasında değişirken, depolama başlangıcında kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerindeki psikrofilik bakteri sayısı 4,00-4,47 log cfu/g arasında değişmiştir.

Her iki süt türünden de üretilen quark peynirlerinin depolama sonunda psikrofilik bakteri değerlerinin İ.Q.A. ve M.Q.A. örneklerinde en düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunu İ.Q.B. ve M.Q.B. örnekleri takip etmiştir. Bu durumun çalışmamızda kullandığımız probiyotik bakterilerin ürettiği bazı metabolitlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çünkü *Lactobacillus acidophilus* bakteriyosin gibi antimikrobiyal bileşikler üretmektedir (Gaspar vd. 2018). LAB tarafından inhibitör ve antimikrobiyal bileşiklerin (bakteriyosinler, farklı organik asitler, hidrojen peroksit, CO₂, ve diasetil gibi) üretimi bozulmaya neden olan bakterilerin inhibisyonundan sorumlu olabilir (Villani vd. 1995).

Yapılan başka bir çalışmada Tekinşen (2004), Hakkari ve yöresinde üretilen kuru otlu peynirlerin psikrofilik bakteri sayılarının en az 4,28 en çok 8,58 log kob/g olduğunu saptamıştır ve psikrofilik bakteri sayısını ortalama 7,48 log kob/g olarak tespit etmiştir. Psikrofilik bakteri sayısının ortalama 7,48 olmasının peynirin olgunlaşmasında rolü olduğu izlenimini verdiği belirtilmiştir. Burada belirtilen sonuçlar bizim çalışmamıza göre yüksektir. Bizim çalışmamızdaki peynir türü taze bir peynirdir.

Taze peynir ile ilgili yapılan bir çalışmada Santos vd. (1996) pastörize süttten ve çiğ süttten yapılan Villalón peynirlerinde psikrotrof sayısını sırasıyla 3,90 ve 6,94 log cfu/g olarak saptamışlardır. Ayrıca psikrotrofik bakterin üç gruba ayrıldığını bulmuşlardır. Bu gruplar; (1) *Enterobacteriaceae* familyasının üyeleri olarak kabul edilen fakültatif anaerobik, oksidaz negatif, gram negatif çubuklar, (2) *Pseudomonas* cinsine ait gram negatif, oksidaz pozitif, aerobik çubuklar ve (3) heterofermentatif laktik asit bakterilerine ait glikozun heterofermentatif metabolizmasını gösteren gram-pozitif, katalaz negatif koklardır. Ayrıca Santos vd. (1996), Villalón peynirlerinde psikrotrofların taksonomik gruplarını belirlemişler ve pastörize süttten üretilen peynirlerde psikrotrofik mikroflorasının çoğunlukla heterofermentatif laktik asit bakterilerinden (%52,6) oluştuğunu ve bununla birlikte *Pseudomonas*'tan (%31,6) ve *Enterobacteriaceae*'dan da (%15,8) oluştuğunu tespit etmişlerdir. Çiğ süttten üretilen Villalón peynirlerinde ise psikrotrofik mikroflorasının çoğunlukla *Enterobacteriaceae* (%97,5) ve *Pseudomonas*'tan (%2,5) oluştuğunu saptamışlardır. Bu çalışma verileri göz önüne alındığında çalışmamızda pastörize inek sütü ve ısı işlem görmüş kaymakaltı

manda sütü kullanıldığından psikrotrofik mikrofloranın büyük çoğunluğunu heterofermentatif laktik asit bakterileri oluşturmuş olabilir.

5.2.4 Quark Peynirlerinin *Lactobacillus* spp. Bakteri Değerleri

Laktik asit bakterileri, hem gıdanın üretimindeki ve korunmasındaki rolleri hem de insan sağlığıyla ilgili yönleri nedeniyle insanlar için en önemli mikroorganizma gruplarından birini temsil etmektedir (Ferreira 2012).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin 7,48 ile 7,94 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (izelge 4.93) ($p<0,05$). En yüksek *Lactobacillus* spp. bakteri değeri İ.Q.A.KF. rneğinde, en düşük *Lactobacillus* spp. bakteri değeri ise İ.Q.A. rneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre *Lactobacillus* spp. bakteri sayısında artış gözlemlenmiştir (izelge 4.93) (şekil 4.134) ($p<0,05$). Depolama sonunda *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin 6,23 ile 6,95 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (izelge 4.93) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek *Lactobacillus* spp. bakteri değeri İ.Q.KF. ve İ.Q.A.KF. rneklerinde, en düşük *Lactobacillus* spp. bakteri değeri ise İ.Q.B. rneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinde örnek çeşitliliğine göre istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). İstatistiksel olarak karabuğday filizi unu ilave edilen örnekler karabuğday filizi unu ilave edilmeyenlere göre anlamlı bulunurken ($p<0,05$), karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin ise kendi aralarında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p>0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinde istatistiksel olarak azalma tespit edilmiştir (şekil 4.135) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek eşid etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun *Lactobacillus* spp. bakteri

değerleri üzerinde çok fazla anlamlı korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunmaktadır (Çizelge 4.94).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin 7,53 ile 7,97 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.95) ($p<0,05$). En yüksek *Lactobacillus* spp. bakteri değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük *Lactobacillus* spp. bakteri değeri ise M.Q. örneğinde bulunmuştur. *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.137) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin *Lactobacillus* spp. bakteri sayıları karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.137) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinde farklılıklar görülmüş, en yüksek değerler ise depolamanın 21. gününde belirlenmiştir (Şekil 4.138) ($p<0,05$). Depolama sonunda *Lactobacillus* spp. bakteri değerlerinin 7,68 ile 8,16 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.95) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek *Lactobacillus* spp. bakteri değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük *Lactobacillus* spp. bakteri değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.95).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri üzerinde istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.96). Örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmüştür (Çizelge 4.96). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri üzerine çok fazla anlamlı korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunurken, örnek çeşidi etkileşiminin *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri üzerinde fazla korelatif etkiye ($p<0,05$) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.97).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri 7,94 ile 6,23 log cfu/g arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$); kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin

depolama boyunca *Lactobacillus* spp. bakteri değerleri 7,35 ile 8,16 log cfu/g arasında ($p<0,05$) değişmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri sayısı depolama zamanına bağlı olarak düşüş gösterirken (Şekil 4.135) ($p<0,05$); kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde ise depolama zamanına bağlı olarak *Lactobacillus* spp. bakteri sayısında artış görülmüştür (Şekil 4.138) ($p<0,05$). Bu durumun manda sütünün besin içeriğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Manda sütü, inek sütünden önemli ölçüde farklı bir bileşime sahiptir. Özellikle çeşitli besin bileşenleri açısından manda sütü daha zengindir (Akgun vd. 2016). Manda sütünün bileşimi inek sütü ile karşılaştırıldığında, manda sütünde laktoz, protein, yağ, bazı vitaminler (A, E, C, B₁, B₂,) ve bazı mineraller (demir, kalsiyum, fosfor ve magnezyum) daha yüksek oranda bulunmaktadır (Gürler 2012, Ahmad vd. 2013, Pelegrine ve Souza 2014). *Laktobasillerin* karmaşık büyüme gereksinimleri vardır. Büyümeleri için düşük oksijen gerilimine, fermente edilebilir karbonhidratlara, proteinlere ve bunların parçalanma ürünlerine, bir takım B kompleksi vitaminlerine, nükleik asit türevlerine, doymamış serbest yağ asitlerine ve magnezyum, manganez ve demir gibi minerallere ihtiyaç duyarlar (De Vuyst 2000). Peynirdeki laktik asit bakterilerinin büyümesi ve otolizi, peynirdeki diğer mikroorganizmalar için metabolit görevi görecektir enzimleri ve hücrel bileşenleri potansiyel olarak serbest bırakabilir. Laktik starter kültürler, yaklaşık 10^9 cfu/g peynir yoğunluğuna ulaşabilir. Büyümeyen hücreler, hidrolitik enzimleri tarafından yavaş yavaş otolize edilir (Thomas ve Batt 1969, Olson 1990).

Çalışmamızla benzer şekilde farklı süt türleri kullanılarak Fangmeier vd. (2018) yaptığı çalışmada inek, manda ve keçi sütü kullanarak peynir altı suyu giderimi yapılmaksızın probiyotik içerikli krem peynirleri hazırlamışlardır. Krem peynir formülasyonlarında değerlendirilen *Lactobacillus* spp. bakterilerinin depolamanın 14. gününe kadar büyüme eğilimi gösterdiğini, sonrasında canlı hücre sayısının önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir. 14. günde, %50 inek- %50 keçi süt karışımından üretilen örnekler ve %33,33 inek- %33,33 keçi- %33,33 manda süt karışımından üretilen örnekler en yüksek mikrobiyal sayımları sunmuştur. 28 günlük depolamada en yüksek hücrel konsantrasyonlar %33,33 inek- %33,33 keçi- %33,33 manda süt karışımından üretilen örnekler de görülmüştür.

Yapılan başka bir çalışmada Kim vd. (2019) ginseng ekstraktı (%0, %0,1, %0,5 ve %1) ilaveli quark peynirlerinde *Lactobacillus* spp. bakteri sayısının 9,01 (log cfu/g) ve 9,19 (log cfu/g) arasında değiştiğini tespit etmişler çalışmalarında kullandıkları ginseng ekstraktının *Lactobacillus* spp. bakterilerinin büyümesi üzerinde hiçbir avantajlı etkisi olmadığını ve örnekler arasında istatistiksel farkın bulunmadığını ($p>0,05$) bildirmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda quark peynirlerine ilave ettiğimiz karabuğday filizi ununun laktik asit bakteri sayılarını artırdığı bulunmuştur.

Ribeiro Melo vd. (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada quark peyniri üretimi için geleneksel olarak kullanılan starter kültürler yerine kefir kültürü ve prebiyotik olarak da %3 agave inülin kullanmışlardır. *Lactobacilli* sayısının (log cfu/g) 11,02 ile 13,10 arasında değiştiğini bulmuşlar ve agave inulin ilave edilen örneklerin ilave edilmeyen örneklerle göre *Lactobacilli* sayısında azalma olduğu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları bizim ürettiğimiz quark peynirlerindeki laktik asit bakteri sayısına göre yüksektir. Başka bir çalışmada Ozturkoglu-Budak vd. (2020), hammammadde olarak kefir ve yayık altı suyunu kullanarak ürettikleri quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca laktik asit bakteri sayılarının 4,85 ile 6,80 log cfu/g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

5.2.5 Quark Peynirlerinin *Lactobacillus acidophilus* Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin 7,20 ile 7,73 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.97) ($p<0,05$). En yüksek *Lactobacillus acidophilus* bakteri değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük *Lactobacillus acidophilus* bakteri değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilavesi *Lactobacillus acidophilus* sayısını artırmıştır (Çizelge 4.98) ($p<0,05$). Depolama sonunda *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin 5,56 ile 6,52 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.97) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinde azalma tespit edilmiştir (Şekil 4.141) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Korelasyon analizi sonuçlarına göre örnek çeşidi etkileşiminin *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri üzerinde pozitif yönde korelatif etki gösterirken ($p<0,05$), depolama zamanı interaksyonu ise *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri üzerinde negatif yönde çok fazla korelatif etki ($p<0,01$) göstermiştir (Çizelge 4.98).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin 7,49 ile 7,77 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.99) ($p<0,05$). En yüksek *Lactobacillus acidophilus* bakteri değeri M.Q.A.KF. örneğinde, en düşük *Lactobacillus acidophilus* bakteri değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilavesi *Lactobacillus acidophilus* sayısını artırmıştır. Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinde istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p>0,05$). Depolama sonunda *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin 7,43 ile 7,60 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.99) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek *Lactobacillus acidophilus* bakteri değeri karabuğday filizi unu ilave edilen örnek olmuştur.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak fazla anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Çizelge 4.100). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise örnek çeşidi etkileşiminin *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri üzerine pozitif yönde çok fazla korelatif etkisi olduğu görülmüştür ($p<0,01$) (Çizelge 4.100).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin 21 günlük depolama süresi boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri 7,73 ile 5,56 log cfu/g arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin 21

günlük depolama boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerleri 7,77 ile 7,38 log cfu/g arasında değişmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayısı depolama zamanına bağlı olarak düşüş görülürken (Şekil 4.140) ($p < 0,05$); kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde ise depolama zamanına bağlı olarak *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayısında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p > 0,05$) (Şekil 4.143).

Çalışmamızda manda sütünden ürettiğimiz *Lactobacillus acidophilus* ilaveli quark peynirlerinin 21 günlük depolama süresi boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayısını $>7,0$ log CFU/g'in üzerinde koruduğu bulunmuştur. Ayrıca kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* bakteri değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde depolama boyunca ortalama *Lactobacillus acidophilus* sayısının M.Q.A örneğinde 7,443 log olduğu, M.Q.A.KF. örneğinde ise bu değer 7,680 log olduğu saptanmıştır (Şekil 4.143). Karabuğday filizi unu ilavesinin *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayısını 0,375 log artırdığı görülmüştür.

Belirli protein türevlerinin (peynir altı suyu proteini konsantresi, asit kazein hidrolizatı ve tripton); hücrelere besin sağlayarak, ortamın redoks potansiyelini azaltarak ve ortamın tamponlama kapasitesini artırarak probiyotik büyümesini teşvik ettiği bulunmuştur (Dave ve Shah 1998, Mortazavian vd. 2010). Peynir altı suyu proteini ile zenginleştirilmiş sütlerde bulunan tiyol gruplarının artan miktarı, *Lactobacillus acidophilus*'un gelişmesini desteklemektedir (De Vuyst 2000). *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacteria*'nın canlılığı; L-sistein, peynir altı suyu protein konsantresi, asit kazein hidrolizatı ve triptonun eklenmesiyle artmıştır. Bu katkı maddeleri probiyotik bakterilere gerekli büyüme faktörlerini sağlamıştır (Dave ve Shah 1998). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirleri inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre içeriğinde daha fazla peynir altı suyu proteinini bulundurmaktadır. Bu durumun *Lactobacillus acidophilus* bakterisi üzerinde olumlu etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte depolama sırasında probiyotiklerin hayatta kalması, ürünlerin pH'ından ve titre edilebilir asitliğinden önemli ölçüde etkilenmektedir (Mortazavian vd. 2010). Çok düşük bir pH değeri, fermente ürünlerdeki

ayrışmamış organik asitlerin konsantrasyonunu arttırmakta ve böylece bu asitler bakterisidal etki göstermektedir (Tripathi ve Giri 2014). *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin büyümesi için optimum pH aralığı 5,5-6,0'dır (De Vuyst 2000). *Laktobasiller*, pH değeri 3,7 ile 4,3 arasında olan fermente ürünlerde gelişip hayatta kalabilmektedirler (Boylston vd. 2004, Tripathi ve Giri 2014). Çalışmamızda kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin inek sütünden ürettiğimiz quark peynirine göre pH değeri daha yüksektir. Bu durumunda *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin gelişimi üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Sameer vd. (2020) mozeralla peynir altı suyuna manda sütü ilave ederek (peyniraltı suyu:manda sütü oranı 80:20) ürettikleri probiyotik ricotta peynirinde *Lactobacillus acidophilus* 'un depolama boyunca canlılığını gözlemlemişlerdir. Ricotta peyniri, peynir altı suyu peynirleri arasında en popüler ve en eski peynir çeşididir ve yüksek nem içeriğine sahiptir (Borba vd. 2014). Peynir altı suyunu içermesi ve yüksek nemli içeriğe sahip olması açısından bizim peynirimizde ricotta peyniri ile benzerlik göstermektedir. Sameer vd. (2020) ürettikleri probiyotik manda ricotta peynirini buzdolabı koşullarında 12 gün boyunca depolamışlar ve her 4 günde *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayımını gerçekleştirmişlerdir. *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayısını depolama başlangıcında 7,87 log (CFU/g) olarak bulmuşlar, depolamanın 4. gününde 7,78 log, 8. gününde 7,75 log ve depolamanın sonunda yani 12. gününde ise 7,6 log olduğunu bildirmişlerdir. Buzdolabında depolamanın probiyotik hücrelerin canlılığı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını ve *L. acidophilus* sayısının, buzdolabında depolama boyunca neredeyse stabil kaldığını belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışma bizim manda sütünden ürettiğimiz *Lactobacillus acidophilus* ilaveli quark peyniri sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızla benzer şekilde farklı süt türleri kullanarak Fangmeier vd. (2018) inek, manda ve keçi sütü ile peynir altı suyu giderimi yapılmaksızın probiyotik içerikli krem peynirleri hazırlamışlardır. *Lactobacillus acidophilus* sayısının krem peynirlerde 5,08 ile 7,85 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu değerler bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Cardarelli vd. (2008) sinbiyotik petit-suisse peynirlerinin canlı probiyotik sayısını

araştırılmışlardır. Taze bir peynir olan petit-suisse peynirlerinde *Lactobacillus acidophilus* sayısının 6,08 ile 6,99 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu değerler bizim inek sütünden ürettiğimiz quark peyniri bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir çalışmada Soltanzadeh vd. (2019), *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus casei* içeren probiyotik quark peynirinin kimyasal ve mikrobiyal özelliklerini 21 günlük depolama süresince incelemişlerdir. *Lactobacilli* sayım sonuçlarına göre, her iki probiyotik peynir örneğindeki canlı bakteri sayısının 1. günde 8,5-8,6 log cfu/g olduğunu tespit etmişlerdir. Depolamanın sonunda *laktobasil* sayısının önemli ölçüde azalmadığını ve her iki probiyotik numunede 8 log cfu/g'nin üzerinde kaldığını bildirmişlerdir. Quark peynirinin, probiyotik suşların dahil edilmesi için iyi bir madde olacağını belirtmişlerdir.

Konakçıya sağlık açısından fayda sağlamak için süt ürünlerindeki probiyotik bakteri sayısının raf ömrü boyunca 10^6 ila 10^8 kob/mL arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Granato vd. 2010, Ertem ve Çakmakçı 2017). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar inek sütünden üretilen *Lactobacillus acidophilus* ilaveli quark peynirlerinin sadece 21. depolama günü hariç diğer bütün ürünlerinde $>10^6$ bakteri sayısını koruduğu kaymakaltı manda sütünden üretilen *Lactobacillus acidophilus* ilaveli tüm quark peynirlerinin ise depolama boyunca $>10^7$ bakteri sayısını koruduğu gözlemlenmiş üretilen ürünlerin probiyotik bir ürün için önerilenlerle uyumlu olduğu belirlenmiştir.

5.2.6 Quark Peynirlerinin *Bifidobacterium lactis* Bakteri Değerleri

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin 7,10 ile 7,25 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.101) ($p<0,05$). En yüksek *Bifidobacterium lactis* bakteri değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en düşük *Bifidobacterium lactis* bakteri değeri ise İ.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilavesi *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerini artırmıştır (Çizelge 4.101) (Şekil 4.146) ($p<0,05$). Depolama sonunda *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin 6,02 ile 6,10 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir

(Çizelge 4.101) ($p<0,05$). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinde istatistiksel olarak azalma tespit edilmiştir (Şekil 4.147) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, depolama zamanı interaksyonunun *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken, örnek çeşidi etkileşiminin *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak fazla anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri üzerinde negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunmaktadır (Çizelge 4.102).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin 7,32 ile 7,49 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.103) ($p<0,05$). En yüksek *Bifidobacterium lactis* bakteri değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük *Bifidobacterium lactis* bakteri değeri ise M.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilavesi *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerini artırmıştır (Şekil 4.149). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinde farklılıklar görülmüştür (Şekil 4.150) ($p<0,05$). Depolama sonunda *Bifidobacterium lactis* bakteri değerlerinin 7,11 ile 7,29 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.103) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak fazla anlamlı ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.105). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun *Bifidobacterium lactis bakterisi* üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri 7,25 ile 6,02 log cfu/g arasında değişkenlik

gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca *Bifidobacterium lactis* bakteri değerleri 7,49 ile 7,11 log cfu/g arasında değişmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar göre inek sütünden üretilen *Bifidobacterium lactis* ilaveli quark peynirlerinin depolama boyunca $>10^6$ bakteri sayısını koruduğu, kaymakaltı manda sütünden üretilen *Bifidobacterium lactis* ilaveli quark peynirlerinin ise depolama boyunca $>10^7$ bakteri sayısını koruduğu gözlemlenmiş üretilen ürünlerin probiyotik bir ürün için önerilenlerle uyumlu olduğu belirlenmiştir. Ürünlere ilave edilen karabuğday filizi ununun *Bifidobacterium lactis* sayısını artırdığı tespit edilmiştir.

İnek sütü ve manda sütünden üretilen quark peynirlerindeki *Bifidobacterium lactis* sayılarının farklılığı ürünlerdeki pH farklılığından ve süt türlerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. *Bifidobacterium* spp.'nin asit toleransı türün şusuna ve substratın özelliklerine bağlıdır (Korbekandi vd. 2011). *Bifidobacteria*'nın büyümesi için optimum pH aralığı 6,0-7,0'dır (De Vuyst 2000). *Bifidobacteria* türlerinin asit toleransının daha düşük olduğu ve 4,5'in altındaki pH seviyesinin hayatta kalmalarına zarar verdiği bildirilmektedir (Dunne vd. 2001, Lee ve Salminen 2009). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin pH değerleri inek sütünden üretilen quark peynirlerinin pH değerlerinden daha yüksektir. pH değerlerindeki farklılık *Bifidobacterium lactis*'in gelişmesi üzerinde etkili olmuş olabilir. Ayrıca *Bifidobakteriler*, glukonatin parçalanması haricinde karbondioksit üretmeden asetik asit ve laktik asit üreten organizmalardır. İnsan kaynaklı tüm *bifidobakteriler* glikozun yanı sıra karbon kaynağı olarak galaktoz, laktoz ve genellikle fruktozu da kullanabilirler. *Bifidobacterium* türleri bazı durumlarda kompleks karbonhidratları da fermente edebilir (De Vuyst 2000). Manda sütü, inek sütüne göre daha fazla laktoz, protein, yağ ve enerji içeriğine sahiptir (Mahmood ve Usman 2010, Salzano vd. 2021). Bu durum da; kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerindeki *Bifidobacterium lactis* sayılarının inek sütünden üretilenlere kıyasla daha yüksek sayıda olmasını açıklayabilir.

Benzer şekilde bizim çalışmamızdaki gibi farklı süt türleri kullanarak Fangmeier vd. (2018) inek, manda ve keçi sütü ile peynir altı suyu giderimi yapılmaksızın probiyotik içerikli krem peynirleri hazırlamışlardır. *Bifidobacterium lactis* sayısının, 28 günlük

depolama boyunca 4,32 ile 7,48 log cfu/g arasında değiştiğini saptamışlar ve 28 günlük depolamada bifidobakterilerin en yüksek oranda %100 manda sütü kullanılarak ürettikleri krem peynirlerinde gelişim gösterdiklerini kanıtlamışlardır. Bu durumun manda sütünün diğer sütlere göre daha yüksek protein içeriğine sahip olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Cardarelli vd. (2008) canlı probiyotik sayısını araştırdıkları bir çalışmada sinbiyotik petit-suisse peynirlerinde *Bifidobacterium lactis* sayısının 7,20 ile 7,69 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonuçları bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

5.2.7 Quark Peynirlerinin Proteolitik Bakteri Değerleri

Peynirde proteolizde starter bakterilerin önemi ve olgunlaşma sırasında lezzet gelişimindeki önemi iyi belgelenmiştir (Mills ve Thomas 1980, Farkye vd. 1990, Olson 1990). Peynir olgunlaşması sırasında starter ve starter olmayan bakteriler tarafından kazeinin proteolizi çeşitli laktik asit bakteri türleri ve suşları için spesifik olabilmektedir (Farkye vd. 1995). Yapılan bir çalışmada test edilen 23 *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* suşunun tamamı β -kazeini parçalayabilmiş ancak hiçbirisi α_s -kazeine karşı aktivite sergilememiştir (Geis vd. 1986). Peynirde küçük peptitlerin ve serbest amino asitlerin artan konsantrasyonundan starter bakterilerin sorumlu olduğu gösterilmiştir (Olson 1990). *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* ile yapılan peynirler, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* ile yapılan peynirlere göre daha düşük tat yoğunluğuna ve daha düşük amino N içeriğine sahip olmuştur (Olson 1990). Laktokokların peynirdeki kazeinin hidrolizindeki rolü, süt pıhtılaştırıcı enzimlerle karşılaştırıldığında daha küçüktür (Fox 1989, Visser 1977).

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki proteolitik bakteri değerlerinin 6,93 ile 7,77 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.105) ($p<0,05$). En yüksek proteolitik bakteri değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en düşük proteolitik bakteri değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Depolama sonunda proteolitik bakteri değerlerinin 5,48 ile 6,25 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.106)

($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek proteolitik bakteri değeri İ.Q.A.KF. örneğinde, en düşük proteolitik bakteri değeri ise İ.Q. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri değerlerinde örnek çeşitliliğine göre istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir (Şekil 4.152) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örnekler ile ilave edilmeyen örnekleri arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil 4.152). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca proteolitik bakteri değerlerinde istatistiksel olarak azalma olduğu saptanmıştır (Şekil 4.153) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin proteolitik bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre örnek çeşidi etkileşiminin proteolitik bakteri değerleri üzerinde pozitif yönlü anlamlı ($p<0,05$) korelatif etkisi bulunurken , depolama zamanı interaksiyonunun ise proteolitik bakteri değerleri üzerinde negatif yönlü çok fazla ($p<0,01$) korelatif etkisinin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.106).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki proteolitik bakteri değerlerinin 7,34 ile 7,81log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.107) ($p<0,05$). En yüksek proteolitik bakteri değeri M.Q.B.KF. örneğinde, en düşük proteolitik bakteri değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Proteolitik bakteri değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.155) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin proteolitik bakteri sayıları karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.155) ($P<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca proteolitik bakteri değerlerinde farklılıklar görülmüş, en yüksek değerler ise depolamanın 14. gününde belirlenmiştir (Şekil 4.156) ($p<0,05$). Depolama sonunda proteolitik bakteri değerlerinin 7,92 ile 8,23 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.107) ($p<0,05$).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri

sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksyonunun proteolitik bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.108). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.108).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca proteolitik bakteri değerleri 7,77 ile 5,48 arasında değişkenlik gösterirken ($p<0,05$) kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca proteolitik bakteri değerleri 7,34 ile 8,54 arasında ($p<0,05$) değişmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri sayısı depolama zamanına bağlı olarak azalış gösterirken kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde proteolitik bakteri sayısı depolama zamanına bağlı olarak 14. güne kadar artış göstermiş 14. günden sonra azalış göstermiştir (Şekil 4.152) (Şekil 4.155). Her iki süt türünde de proteolitik bakteri sayısı en düşük *Lactobacillus acidophilus* ilave edilen örneklerde (İ.Q.A. ve M.Q.A.) tespit edilmiştir (Şekil 4.152, Şekil 4.155). Her iki süt türünde de proteolitik bakteri sayısı en fazla *Bifidobacterium lactis*+karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde (İ.Q.B.KF ve M.Q.B.KF.) saptanmıştır (Şekil 4.152, Şekil 4.155).

Yapılan bir çalışmada Kılıç vd. (2004) 30 günlük depolama süresi boyunca ürettikleri taze keçi peynirlerinde proteolitik bakteri sayısının depolamanın 15. gününde maksimum değerlere ulaştığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirleri depolamanın 14. gününde maksimum değerlere ulaşmıştır. Bu çalışma verileriyle bizim çalışmamız benzerlik göstermektedir.

Aydoğdu (2022) taze bir peynir olan probiyotik Burrata peynirinde 21 günlük depolama süresi boyunca proteolitik bakteri sayısının 8,30 ile 8,65 log kob/g arasında değiştiğini, kontrol örneği ve probiyotik örnek arasında istatistiksel fark bulunmadığını ve ayrıca depolama süresinin örnekler üzerinde istatistiksel fark oluşturmadığını belirlemiştir. Bu çalışmadan elde proteolitik bakteri sayısı bizim kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz çalışmadaki bakteri sayısı ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir çalışmada Kıvanç (1989) incelediği Erzincan Tulum peynirinde proteolitik bakteri sayısını 5,00 ile 6,65 log cfu/g arasında bulmuştur. Bu çalışma verileri inek sütünden ürettiğimiz peynir ile kısmen benzerdir.

Yapılan bir çalışmada Bergamini vd. (2006) iki probiyotik türünü (*Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*) olgunlaşma sırasında proteoliz üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yarı sert peynir yapımı deneylerinde yardımcı kültür olarak kullanmışlardır. Olgunlaşmanın 0. ve 60. günlerinde *Lactobacillus acidophilus* sayısının 6,86 ve 7,78 log cfu/g olduğunu, *Lactobacillus paracasei* sayısının ise 7,39 ve 9,11 log cfu/g olduğunu bildirmişlerdir. Depolama süresi boyunca *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayısı *Lactobacillus paracasei* bakteri sayısından daha düşüktür. Ancak *L. acidophilus* içeren peynirlerde daha yüksek bir peptidolitik aktivite görülmüştür.

Yapılan bir çalışmada Shihata ve Shah (2000), 9 *Streptococcus thermophilus* suşunu, 6 *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* suşunu, 14 *Lactobacillus acidophilus* suşunu ve 13 *Bifidobacterium* spp. suşunu spektrofotometrik analiz yöntemi kullanılarak proteolitik, amino-, di-, tri- ve endopeptidaz aktivitesi açısından incelemişlerdir. En yüksek ve en düşük proteolitik aktiviteyi gösteren suşlar, hücre dışı ve hücre içi seviyelerdeki peptidaz aktiviteleri açısından ayrıca incelenmiştir. *S. thermophilus*, *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* ve *L. acidophilus* suşlarının serbest amino grubu miktarları *Bifidobacterium* suşlarına göre daha yüksek bulmuşlardır.

Yapılan başka bir çalışmada da Bergamini vd. (2009) üç probiyotik suşunun (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* ve *Bifidobacterium lactis*) yarı sert peynirde proteoliz modellerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. *B. lactis* peynirlerin proteolizi üzerine herhangi bir etki göstermezken, *L. paracasei* olgunlaşma sonunda sınırlı etki göstermiştir. Buna karşılık, *L. acidophilus* olgunlaşmanın başlangıcından itibaren ikincil proteolizi önemli ölçüde etkileyerek küçük nitrojen içeren bileşiklerin ve serbest amino asitlerin seviyelerinde artışa ve peptit profillerinde değişikliklere neden olmuştur.

5.2.8 Quark Peynirlerinin Lipolitik Bakteri Değerleri

Laktik asit bakterileri (LAB) süt ve peynirdeki süt yağını hidrolize etmek için; serbest yağ asidi, tri-, di ve monoasilgliserit substratlarının çeşitli esterlerini hidrolize edebilen esterolitik/lipolitik enzimlere sahiptir (Holland ve Coolbear 1996, Chich vd. 1997, Fox ve Wallace 1997, Liu vd. 2001). Bu enzimlerin varlığına rağmen laktik asit bakterilerinin özellikle *Lactobacillus* spp. ve *Lactococcus*'un; *Pseudomonas*, *Acinetobacter* ve *Flavobacterium* gibi türlerle karşılaştırıldığında genellikle zayıf lipolitik aktiviteye sahip olduğu kabul edilir (Stadhouders ve Veringa 1973, Fox vd. 1993, Chich vd. 1997). Ancak uzun bir olgunlaşma periyodu boyunca peynirde yüksek sayılarda bulunması nedeniyle LAB'lerin önemli düzeyde serbest yağ asitlerinin serbest bırakılmasından sorumlu olduğu düşünülmektedir (Collins vd. 2003). Laktik asit bakterilerinin lipazları ve esterazları pastörize süttten yapılan Cheddar ve Hollanda tipi peynirlerdeki başlıca lipolitik ajanlar olarak görünmektedir (Fox vd. 2017). Bunun kanıtı ise, glikono asit- δ -lakton kullanılarak yapılan starter kültür içermeyen peynirlerdeki serbest yağ asitlerinin çok düşük seviyeleridir (Reiter vd. 1967).

Lipazların ve esterazların varlığı dokuz *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* suşunda, sitrat pozitif laktokoklarda ve *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*'te gösterilmiştir (Piatkiewicz 1987, Collins vd. 2003). *S. lactis* subsp. *cremoris*, tributanoik asit ve süt yağı emülsiyonları üzerinde çalışılan suşlar arasında en yüksek lipolitik aktiviteyi göstermiştir (Kamaly vd. 1990). Çalışmamızda starter kültür olarak *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* bakteri karışımları kullanılmıştır.

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki lipolitik bakteri değerlerinin 6,78 ile 7,52 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.109) ($p<0,05$). En yüksek lipolitik bakteri değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük lipolitik bakteri değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Depolama sonunda lipolitik bakteri değerlerinin 6,35 ile 6,84 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.109) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek lipolitik bakteri değeri İ.Q.KF. örneğinde, en

düşük lipolitik bakteri değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri değerlerinde örnek çeşitliliğine göre istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örnekler ile ilave edilmeyen örnekleri arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil 4.158).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun lipolitik bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunurken örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin lipolitik bakteri değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak fazla anlamlı ($p<0,01$) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre depolama zamanı interaksiyonunun lipolitik bakteri değerleri üzerinde negatif yönlü çok fazla ($p<0,01$) korelatif etkisi bulunmaktadır (Çizelge 4.110).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki lipolitik bakteri değerlerinin 7,84 ile 7,95 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.111) ($p>0,05$). En yüksek lipolitik bakteri değeri M.Q.A.KF. ve M.Q.B. örneğinde, en düşük lipolitik bakteri değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Lipolitik bakteri değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermemiştir (Şekil 4.161) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca lipolitik bakteri değerlerinde farklılıklar görülmüştür (Şekil 4.162) ($p<0,05$). Depolama sonunda lipolitik bakteri değerlerinin 8,39 ile 8,52 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.111).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, depolama zamanı interaksiyonunun lipolitik bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur (Çizelge 4.112). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksiyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.112).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca lipolitik

bakteri değerleri 7,52 ile 6,35 arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca lipolitik bakteri değerleri 7,84 ile 8,54 arasında değişmiştir. Depolamanın başlangıcında her iki süt türünde de lipolitik bakteri sayısı en düşük *Lactobacillus acidophilus* ilave edilen örneklerde (İ.Q.A. ve M.Q.A.) tespit edilmiştir (Çizelge 4.109, Çizelge 4.110).

Depolama süresi boyunca kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde lipolitik bakteri sayısı artmıştır. Benzer şekilde Kılıç vd. (2004) ürettikleri taze keçi peynirlerinde lipolitik bakteri sayısının depolamanın 15. gününde maksimum değerlere ulaştığını tespit etmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada Alan (2023), Şavak salamura beyaz peynirlerinde lipolitik bakteri sayılarını 4,58 ile 7,27 log kob/g arasında değiştiğini tespit etmiştir. Kıvanç (1989) ise incelediğı Erzincan Tulum peynirinde lipolitik bakteri sayılarını 5,23 ile 8,41 log cfu/g arasında bulmuştur. Bu değerler çalışmamızdaki değerlerle uyumludur.

Lavasani ve Ehsani (2012) koyun sütünden ürettikleri Lighvan peynirinin lipoliz özelliklerinin daha da geliştirilmesinde *Bifidobacterium lactis* ilavesinin önemli etkiye sahip olduğunu ancak farklı üretim yöntemleri kullanan bazı ürünlerle karşılaştırıldığında bu oranın yavaş olduğunu bildirmişlerdir. Rodrigues vd. (2012) yaptıkları bir çalışmada ise özellikle *Bifidobacterium lactis* B94 ilave edilen FOS ve inülin (50:50) içeren sinbiyotik peynirlerde olgunlaşma dönemi boyunca toplam serbest yağ asidi ve konjuge linolek asit değerlerinde artışlar gözlemlemişlerdir.

5.2.9 Quark Peynirlerinin Maya ve Küf Değerleri

Quark peynirinin bozulmasının en yaygın nedeni maya ve küflerin gelişmesidir (Panfil-Kuncewicz vd. 2014). Analiz sonuçlarında küfe rastlanılmamış maya sayımları yapılmıştır.

İnek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki maya ve küf değerlerinin 2,60 ile 4,71 log cfu/g arasında değiştiğı tespit edilmiştir (Çizelge 4.113)

($p<0,05$). En yüksek maya ve küf değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük maya ve küf değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerde karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre maya ve küf sayısında artış gözlemlenmiştir (Çizelge 4.113) (Şekil 4.164) ($p<0,05$). Depolama sonunda maya ve küf değerlerinin 2,85 ile 6,38 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.113) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek maya ve küf değeri İ.Q.KF. örneğinde, en düşük maya ve küf değeri ise İ.Q.A. örneğinde bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde maya ve küf değerlerinde örnek çeşitliliğine göre istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Şekil 4.164). İstatistiksel olarak karabuğday filizi unu ilave edilen örnekler karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil 4.164). İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca maya ve küf değerlerinde istatistiksel olarak artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.165) ($p<0,05$).

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin, depolama zamanı interaksyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin maya ve küf değerleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise depolama zamanı interaksyonunun maya ve küf değerleri üzerinde pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunmaktadır (Çizelge 4.114).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki maya ve küf değerlerinin 2,00 ile 2,60 log cfu/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.115) ($p<0,05$). En yüksek maya ve küf değeri M.Q.KF. örneğinde, en düşük maya ve küf değeri ise M.Q.B. örneğinde bulunmuştur. Maya ve küf değerleri örnek çeşitliliğine göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.167) ($p<0,05$). Karabuğday filizi unu ilave edilen örneklerin maya ve küf sayıları karabuğday filizi unu ilave edilmeyen örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.167) ($p<0,05$). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama boyunca maya ve küf değerlerinde artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.168) ($p<0,05$). Depolama sonunda maya ve küf değerlerinin 2,49 ile 4,47 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.115) ($p<0,05$). Depolama sonunda en yüksek maya ve küf değeri M.Q.KF. örneğinde, en düşük maya ve küf

değeri ise M.Q.A. örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.115).

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin maya ve küf değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.116). Korelasyon analizi sonuçlarına göre ise maya ve küf değerleri üzerinde depolama zamanı interaksiyonunun pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi ($p<0,01$) bulunurken, örnek çeşidi etkileşiminin negatif yönlü korelatif etkisinin ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.116).

Çalışmamızda inek sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca maya ve küf değerleri 2,60-6,58 log cfu/g arasında değişkenlik gösterirken kaymakaltı manda sütünden ürettiğimiz quark peynirlerinin depolama boyunca maya ve küf değerleri 2,00-4,47 log cfu/g arasında değişmiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde de maya ve küf sayısı depolama zamanına bağlı olarak artış göstermiştir. İnek sütünden üretilen quark peynirlerinde de kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca en düşük maya ve küf sayısı *Lactobacillus acidophilus* ilave edilen örneklerde (İ.Q.A. ve M.Q.A.) görülmüş bunu *Bifidobacterium lactis* ilave edilen örnekler (İ.Q.B. ve M.Q.B.) takip etmiştir. Probiyotik ilave edilen örneklerde maya ve küf sayısının düşük olduğu saptanmış bunun da ürünün raf ömrü üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. *Lactobacillus acidophilus*, gıdalarda diğer mikrofloralar ile rekabet ederek ve ayrıca bakteriyosinler gibi antimikrobiyal metabolitlerin üretimi yoluyla gıdaların raf ömrünü uzattığından gıdalara doğrudan eklenebilmektedir (Garcha ve Natt 2012). Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin inek sütünden üretilen quark peynirlerine göre maya ve küf sayısı daha düşük bulunmuştur. İnek sütünden üretilen quark peynirleri ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinde depolama boyunca en yüksek maya ve küf sayıları İ.Q.KF. ve M.Q.KF. örneklerinde görülmüştür. Ürünlere ilave edilen karabuğday filizi ununun sadece yararlı bakteriler üzerinde etkili olmadığı aynı zamanda üründe istenmeyen mikroorganizmalar içinde besin kaynağı olabileceği belirlenmiştir.

Benzer şekilde Soltanzadeh vd. (2019) *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus casei* içeren probiyotik quark peynirinin mikrobiyal özelliklerini 21 günlük depolama süresince incelemişlerdir. Kontrol peynirindeki maya ve küf sayılarını probiyotik numunelerden önemli ölçüde daha yüksek bulmuşlardır. Bizde çalışmamızda kontrol örneklerinin probiyotik içeren ürünlerine kıyasla maya ve küf sayılarını daha yüksek tespit ettiğimizden bu çalışma verileri bizim çalışmamızla uyumludur.

Yapılan başka bir çalışmada Aparna vd. (2023) enkapsüle edilmiş *Terminalia arjuna* bitkisini ilave ederek quark peyniri üretmişlerdir. 15 günlük depolama boyunca maya ve küf sayısının kontrol örneklerinde depolamanın başlangıcında sıfır, depolamanın 5. gününde 7 log cfu/g, depolamanın 10. gününde 9,48 log cfu/g ve depolamanın 15. gününde 6,70 log cfu/g olarak tespit etmişlerdir. *Terminalia arjuna* bitkisi ilave edilen örneklerde ise maya ve küf sayısını depolamanın başlangıcında 9 log cfu/g depolamanın 5. gününde 8,48 log cfu/g, depolamanın 10. gününde 6,60 log cfu/g ve depolamanın 15. gününde 6,78 log cfu/g olarak saptamışlardır. Maya ve küf sayısı bakımından bu çalışmanın sonuçları bizim çalışma sonuçlarımıza göre daha yüksektir.

Yapılan başka bir çalışmada ise Pluta-Kubica vd. (2021), inek sütünden üretilen quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca maya sayısının arttığını bildirmişlerdir. Örneklerin depolama başında maya sayısının 1,2 log cfu/g olduğunu depolamanın 14. gününde ise maya sayısının 5,5 log cfu/g ile 6,7 log cfu/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonuçlarına göre depolama boyunca maya sayısının artması bizim çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Ribeiro Melo vd. (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada quark peyniri üretimi için geleneksel olarak kullanılan starter kültürler yerine kefir kültürü ve prebiyotik olarak da %3 agave inülin kullanmışlardır. Maya sayısının (log cfu/g) 4,95 ile 5,87 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Ozturkoglu-Budak vd. (2020), quark peyniri üretiminde hammadde olarak kefir ve yayık altı suyunu kullanmışlardır. Üretikleri quark peynirlerinde 14 günlük depolama boyunca maya ve küf sayılarının 1,54 ile 7,45 log cfu/g arasında değiştiğini saptamışlar depolama boyunca maya ve küf sayısında artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma bulguları bizim çalışma

bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Yapılan başka bir çalışmada Yadav (2015) inek sütünden ürettiği quark peynirinde maya ve küf sayısını 10^{-3} seyreltmede 41 koloni olarak bulmuştur.

Mayaların quark peyniri üzerindeki etkisini araştırmak isteyen Šalomskienė ve Mačionienė (2009) $3,2 \times 10^7$ cfu/g oranında *D. hansenii* ve *Tr. Cutaneum* mayaları ile kontamine ettikleri süttten deneysel quark peyniri üretmişler ve üretim aşaması boyunca maya sayılarındaki değişimi gözlemlemişlerdir. Peynir altı suyunun çıkarılması için uygulanan baskılama işleminden sonra quarktaki maya sayısını kontrol örneğinde <100 cfu/g bulurken maya kontamine ettikleri örnekte (deneysel quark) $3,2 \times 10^7$ cfu/g bulmuşlar, soğutulmuş quarktaki kontrol örneğinde <100 cfu/g bulurken deneysel quarkta $3,8 \times 10^7$ cfu/g, son üründeki kontrol örneğinde <100 cfu/g bulurken deneysel quarkta $4,2 \times 10^7$ cfu/g bulmuşlar ve 6°C 'de 3 gün depolama sonrası kontrol örneğinde <100 bulurken deneysel quarkta $6,5 \times 10^7$ cfu/g maya tespit etmişlerdir. Duyusal analiz sonucuna göre tat değerleri kontrol örneğinde 4,2 puan alırken maya ile kontamine edilen örnekte 1,8 puan almış, lezzet değerleri ise kontrol örneğinde 4,3 puan alırken maya ile kontamine edilen örnekte 2,6 puan almıştır. Quark peynirindeki mayaların artışının tat ve lezzeti bozduğunu belirtmişler, bu mayaların quarkın tekstürü ve görünüşü (renk) üzerinde çok az bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

5.3 Quark Peynirlerinin Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analiz sonuçlarına göre inek sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki renk değerleri 4,72 ile 4,85; koku değerleri 4,79 ile 4,86; lezzet değerleri 4,71 ile 4,85; görünüm değerleri 4,81 ile 4,87; genel beğeni değerleri ise 4,78 ile 4,86 arasında belirlenmiştir.

Depolama başlangıcında en düşük renk değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en yüksek renk değeri ise İ.Q., İ.Q.A. İ.Q.B. örneklerinde; en düşük koku değeri İ.Q.KF. örneğinde, en yüksek koku değeri ise İ.Q.A. ve İ.Q.B. örneklerinde; en düşük lezzet değeri İ.Q.KF. örneğinde, en yüksek lezzet değeri ise İ.Q.A. ve İ.Q.B. örneklerinde; en düşük görünüm değeri İ.Q.B.KF. örneğinde, en yüksek görünüm değeri ise İ.Q.KF.

örneğinde; en düşük genel beğeni değeri İ.Q.KF. ve İ.Q.B.KF. örneklerinde, en yüksek genel beğeni değeri ise İ.Q.B. örneğinde görülmüştür (Çizelge 4.117, Çizelge 4.121, Çizelge 4.125, Çizelge 4.129, Çizelge 4.133,).

Depolama boyunca renk, koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.170, Şekil 4.176, Şekil 4.182, Şekil 4.188, Şekil 4.194) ($p<0,05$). Depolamanın sonunda renk değerleri 4,48 ile 4,68; koku değerleri 3,65 ile 4,68; lezzet değerleri 3,65 ile 4,55; görünüm değerleri 3,82 ile 4,60; genel beğeni değerleri ise 3,93 ile 4,63 arasında belirlenmiştir.

Depolama boyunca renk değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek renk değerleri sıralaması; İ.Q.A. (a) , İ.Q.B. (a) > İ.Q. (b), İ.Q.A.KF. (b) > İ.Q.KF. (c), İ.Q.B.KF. (c) şeklindedir (Şekil 4.170.) ($p<0,05$).

Depolama boyunca koku değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek koku değerleri sıralaması; İ.Q.A. (a) > İ.Q.A.KF. (b), İ.Q.B. (b) > İ.Q.B.KF. (c) > İ.Q.KF. (d) > İ.Q. (e) şeklindedir (Şekil 4.176) ($p<0,05$).

Depolama boyunca lezzet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek lezzet değerleri sıralaması; İ.Q.A. (a) > İ.Q.A.KF. (b), İ.Q.B. (b) > İ.Q.B.KF. (c) > İ.Q.KF. (d), İ.Q. (d) şeklindedir (Şekil 4.182) ($p<0,05$).

Depolama boyunca görünüm değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek görünüm değerleri sıralaması; İ.Q.A. (a) > İ.Q.A.KF. (ab) > İ.Q.B. (b) > İ.Q.B.KF. (c) > İ.Q.KF. (d), İ.Q. (d) şeklindedir (Şekil 4.188) ($p<0,05$).

Depolama boyunca genel beğeni değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek genel beğeni değerleri sıralaması; İ.Q.A. (a) > İ.Q.A.KF. (b), İ.Q.B. (b) > İ.Q.B.KF. (c) > İ.Q.KF. (d), İ.Q. (d) şeklindedir (Şekil 4.194) ($p<0,05$).

Depolama sonunda en düşük renk değeri İ.Q.KF. örneğinde, en yüksek renk değeri ise İ.Q.A. örneğinde; en düşük koku değeri İ.Q. örneğinde, en yüksek koku değeri ise İ.Q.A. örneğinde; en düşük lezzet değeri İ.Q. örneğinde, en yüksek lezzet değeri ise İ.Q.A. örneğinde; en düşük görünüm değeri İ.Q.KF. örneğinde, en yüksek görünüm değeri ise İ.Q.A. örneğinde; en düşük genel beğeni değeri İ.Q. örneğinde, en yüksek genel beğeni değeri ise İ.Q.A. örneğinde görülmüştür (Çizelge 4.117, Çizelge 4.121, Çizelge 4.125, Çizelge 4.129, Çizelge 4.133).

Genel beğeni değerlerine göre en beğenilen örnek İ.Q.A. örneği olmakla birlikte diğer bütün örneklerde duyusal olarak yüksek puan almıştır.

İnek sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun renk, koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Ayrıca örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin de koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlıdır ($p<0,0001$).

Depolama zamanı interaksiyonunun renk, koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerleri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenirken, örnek çeşidi etkileşiminin ise koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerleri üzerine pozitif yönlü korelatif etkisi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.118, Çizelge 4.122, Çizelge 4.126, Çizelge 4.130, Çizelge 4.134).

Duyusal analiz sonuçlarına göre kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerinin depolama başlangıcındaki renk değerleri 4,76 ile 4,97; koku değerleri 4,88 ile 4,95; lezzet değerleri 4,78 ile 4,91; görünüm değerleri 4,79 ile 4,85; genel beğeni değerleri ise 4,80 ile 4,92 arasında belirlenmiştir.

Depolama başlangıcında en düşük renk değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek renk değeri ise M.Q.B. örneğinde; en düşük koku değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek koku değeri ise M.Q., M.Q.A. ve M.Q.B. örneklerinde; en düşük lezzet değeri M.Q.KF.

örneğinde, en yüksek lezzet değeri ise M.Q.B. örneğinde; en düşük görünüm değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek görünüm değeri ise M.Q.B. örneğinde; en düşük genel beğeni değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek genel beğeni değeri ise M.Q.B. örneğinde görülmüştür (Çizelge 4.119, Çizelge 4.123, Çizelge 4.127, Çizelge 4.131, Çizelge 4.135).

Depolama boyunca renk, koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.173, Şekil 4.179, Şekil 4.185, Şekil 4.191, Şekil 4.197) ($p<0,05$). Depolamanın sonunda renk değerleri 4,63 ile 4,81; koku değerleri 4,61 ile 4,79; lezzet değerleri 4,40 ile 4,69; görünüm değerleri 4,52 ile 4,64; genel beğeni değerleri ise 4,57 ile 4,73 arasında belirlenmiştir.

Depolama boyunca renk değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek renk değerleri sıralaması; M.Q.A. (a), M.Q.B. (a) > M.Q. (b) > M.Q.KF. (c), M.Q.A.KF. (c), M.Q.B.KF. (c) şeklindedir (Şekil 4.173) ($p<0,05$).

Depolama boyunca koku değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek koku değerleri sıralaması; M.Q.A. (a), M.Q.B. (a) > M.Q. (b), M.Q.A.KF. (b), M.Q.B.KF. (b) > M.Q.KF. (c) şeklindedir (Şekil 4.179) ($p<0,05$).

Depolama boyunca lezzet değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek lezzet değerleri sıralaması; M.Q.B. (a) > M.Q.B.KF. (ab) > M.Q.A. (b), M.Q.A.KF. (b) > M.Q.KF. (c) > M.Q. (d) şeklindedir (Şekil 4.185) ($p<0,05$).

Depolama boyunca görünüm değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek görünüm değerleri sıralaması; M.Q.B. (a) > M.Q. (ab) > M.Q.A. (b) > M.Q.KF. (c), M.Q.A.KF. (c), M.Q.B.KF. (c) şeklindedir (Şekil 4.191) ($p<0,05$).

Depolama boyunca genel beğeni değerlerinin örnek çeşitliliğine göre değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek genel beğeni değerleri sıralaması; M.Q.A.

(a), M.Q.B. (a) > M.Q. (b), M.Q.A.KF. (b), M.Q.B.KF. (b) > M.Q.KF. (c) şeklindedir (Şekil 4.197) ($p<0,05$).

Depolama sonunda en düşük renk değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek renk değeri ise M.Q.A. örneğinde; en düşük koku değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek koku değeri ise M.Q.A. örneğinde; en düşük lezzet değeri M.Q. örneğinde, en yüksek lezzet değeri ise M.Q.B. örneğinde; en düşük görünüm değeri M.Q.A.KF. örneğinde, en yüksek görünüm değeri ise M.Q.B. örneğinde; en düşük genel beğeni değeri M.Q.KF. örneğinde, en yüksek genel beğeni değeri ise M.Q.B. örneğinde görülmüştür (Çizelge 4.119, Çizelge 4.123, Çizelge 4.127, Çizelge 4.131, Çizelge 4.135).

Genel beğeni değerlerine göre en beğenilen örnek M.Q.B. örneği olmakla birlikte diğer bütün örneklerde duyusal olarak yüksek puan almıştır.

Kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peyniri örneklerinin varyasyon analizleri sonucuna göre, quark peyniri örnek çeşidi etkileşiminin ve depolama zamanı interaksiyonunun renk, koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$); örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin ise lezzet değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($p<0,0001$) bulunmuştur. Ayrıca örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşiminin renk değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak fazla anlamlıdır ($p<0,01$) (Çizelge 4.120, Çizelge 4.124, Çizelge 4.128, Çizelge 4.132, Çizelge 4.136).

Depolama zamanı interaksiyonunun renk, koku, lezzet, görünüm, genel beğeni değerleri üzerine negatif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu belirlenirken, örnek çeşidi etkileşiminin ise lezzet değerleri üzerine pozitif yönlü çok fazla korelatif etkisi olduğu tespit edilmiştir.

6. SONUÇ

Bu tez kapsamında inek ve kaymakaltı manda sütünden üretilen quark peynirlerine probiyotik suşlar olarak *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis* ve prebiyotik özelliğinin araştırılması için %2 oranında organik karabuğday filizi unu ilave edilmiştir. İnek ve kaymakaltı manda sütünden üretilen probiyotik ve prebiyotik ilavesiyle geliştirilen quark peynirlerinin depolama boyunca (1., 7., 14., 21.) fizikokimyasal, duyuusal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir.

Quark peyniri; yüksek biyolojik değerli proteinleri, esansiyel aminoasitleri, fosfor, kalsiyum gibi mineralleri ve vitaminleri içermektedir. Quark peyniri protein, esansiyel aminoasit ve enerji içeriği sebebiyle kas kaybı açısından risk altında bulunan kişiler (özellikle yaşlılar), emziren anneler ve büyüme çağında olan çocuklar için faydalı etkiler sağlayabilmektedir. Ayrıca quark peyniri kazenin yanında peynir altı suyu proteinlerini de içermesi sebebiyle özellikle sporcuların, çocukların ve diğer kişilerin beslenmesi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca yapımı sırasında tuz ilave edilmediğinde diğer peynirlere göre daha az tuz içeriğine sahip olduğundan quark peyniri tansiyon hastası olan kişilerin de tüketebileceği daha sağlıklı bir alternatif olabilmektedir.

Quark peynirinin tüm bu olumlu faydalarına rağmen ülkemizde tüketimi diğer süt ürünlerine göre pek yaygın değildir. Ancak yurtdışında sağlık yararlarından dolayı quark peynirinin meyvelerle ve sağlığa faydalı diğer besinlerle birlikte fonksiyonel bir ara öğün gıdası olarak tüketildiği; kek, pasta gibi hamur işi ve puding tarzı gıdalarda krema yerine dolgu malzemesi olarak kullanıldığı; makarna, çorba ve et yemeklerine lezzet verici olarak ilave edildiği belirtilmiştir. Ülkemizde de quark peynirinin sadece kahvaltıda değil diğer öğünlerde de tüketilmesinin yaygınlaştırılması sağlıklı bir alternatif olabilir. Bununla birlikte bu tür ürünlere çeşitli sağlık sorunları bulunan kişiler için uygulanan diyetlerde ve gıda formülasyonlarında da gereksinim duyulmaktadır.

Manda sütü, inek sütüne göre üstün özelliklere sahip bir süttür ve bu durum manda sütünü sağlık bilincine sahip bir pazarda daha popüler hale getirmektedir. Manda gıda

ürünleri, beslenme ve küresel sağlık üzerinde büyük bir etki potansiyeline sahiptir (Park ve Haenlein 2013). Kaymakaltı manda sütü ülkemizde gerektiği kadar değerlendirilememekte inek sütü ile karıştırılarak yoğurt yada peynir yapımında kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında kaymakaltı manda sütünden fonksiyonel özelliklere sahip yeni bir fonksiyonel ürün üretilerek hem yeterince değerlendirilemeyen kaymakaltı manda sütünün değerlendirilmesi sağlanmış hemde kaymakaltı manda sütünün quark peyniri üretimindeki avantajları araştırılmıştır.

Quark peyniri üretiminde peynir altı suyu ayrılırken su ile birlikte yağ kayıpları olacağı için üretim sırasında yağsız süt (Lucey 2011, Üçüncü 2004) kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında kaymakaltı manda sütü quark peyniri üretimi için bir avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca quark peyniri yapımında kaymakaltı manda sütünün kullanılmasının bir diğer avantajı ise kaymakaltı manda sütüne uygulanan ısıl işlemdir. Bu ısıl işlem quark yapım prosesinde verimi artırmaktadır. Bununla birlikte manda sütündeki daha yüksek kazein konsantrasyonlarının laktik jellere iyi yapısal özellikler vermesi de daha iyi peynir verimini sağlamaktadır. Manda sütü sert peynirler için daha az elverişli olup yumuşak peynirler için tercih edilmektedir (Soysal 2021). Bu durumda kaymakaltı manda sütünün quark peyniri yapımı için bir diğer avantajıdır.

Normalde manda sütü inek sütüne göre daha pahalı bir süttür. Ancak kaymakaltı üretiminden geriye kalan süt, çiğ manda sütüne göre daha uygun fiyatlarla satışa sunulmaktadır. Bununla birlikte manda sütü inek sütüne göre daha yüksek oranda kurumadde içeriğine sahip olduğundan 1 kg peynir üretimi için 8 kg inek sütüne ihtiyaç duyulurken aynı miktarda peynirin üretilmesi için 5 kg manda sütü yeterli gelmektedir (Soysal 2021). Ülkemizde kaymakaltı manda sütünün quark peyniri üretiminde kullanılması ve kaymakaltı üretiminde yukarıdaki maddede belirtildiği gibi süte uygulanan teknolojik işlemlerin uygulanması ekonomik kazanç sağlayacaktır.

Bağırsakların ikinci beynimiz olduğu ve bağırsak sağlığı düzenlendiğinde birçok rahatsızlıkların gelişiminin önlenmesi ve tedavi edilmesi üzerine birçok yayının varlığı probiyotik ve prebiyotik ağırlıklı beslenmenin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada yaygın olarak kullanılan probiyotiklerden *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis* kullanılmış ve bu bakterilerin inek ve kaymakaltı

manda s  tlerindeki canlılığı araştırılmıştır. Başlangı ta her iki bakteri t  r  de yaklaşık 7 log cfu/g şeklinde eklenmiş depolama boyunca canlılıkları araştırılmıştır. İnek s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,20 log cfu/g olan *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 5,56 log cfu/g canlılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Kaymakaltı manda s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,49 log cfu/g olan *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 7,43 log cfu/g canlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir. İnek s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,10 log cfu/g olan *Bifidobacterium lactis* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 6,02 log cfu/g canlılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Kaymakaltı manda s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,32 log cfu/g olan *Bifidobacterium lactis* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 7,11 log cfu/g canlılığa sahip olduğu saptanmıştır. Depolama s  resi boyunca kaymakaltı manda s  t  n  n hem *Lactobacillus acidophilus* hem de *Bifidobacterium lactis* bakterilerinin canlılığını daha iyi koruduğu ortaya   kmıştır.

  alışmamızda karabuğday filizi ununun prebiyotik etkisi de araştırılmıştır. Karabuğday filizi unu ilaveli inek s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,73 log cfu/g olan *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 6,52 log cfu/g canlılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Karabuğday filizi unu ilaveli kaymakaltı manda s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,77 log cfu/g olan *Lactobacillus acidophilus* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 7,60 log cfu/g canlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Karabuğday filizi unu ilaveli inek s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,25 log cfu/g olan *Bifidobacterium lactis* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 6,10 log cfu/g canlılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Kaymakaltı manda s  t  nden   retilen quark peynirinde başlangı ta 7,49 log cfu/g olan *Bifidobacterium lactis* bakterisinin depolama sonunda (21. g  n) 7,29 log cfu/g canlılığa sahip olduğu saptanmıştır. Depolama s  resi boyunca karabuğday filizi unu hem inek s  t  ndeki hem de kaymak altı manda s  t  ndeki probiyotik bakteri canlılığını artırmıştır.

Ayrıca probiyotik mikroorganizmaların sağlık yararları ile ilgili yapılan   alışmalar firmalar i inde ilgi odağı oluşturmuş ve son yıllarda evde yoğurt   retmek i in probiyotik yoğurt mayaları imal edilmiş ve bu durum halk tarafından da ilgi   ekmiştir.

Birçok insan yoğurdunu probiyotik mayalarla evde kendisi üretmeye başlamıştır. Yoğurt gibi quark peyniride asit pıhtı grubunda yer almakta ancak yoğurttan üretim metodu olarak bazı farklılıkları bulunmaktadır. Quark peynirinin evde üretimi için firmalar tarafından tıpkı probiyotik yoğurt kültürü gibi uygun starter kültürlerle ve probiyotik mikroorganizmalarla kombine edilen quark peynir mayalarının geliştirilmesi açısından bu tez çalışması bu alanda çalışan firmalara da farklı bir bakış açısı sunabilir.



7. KAYNAKLAR

- Aarti C, Martina C, Khusro A, 2021, Antimycobacterial, Anticancer, and Antiviral Properties of Probiotics: An Overview, *Microbes and Infectious Diseases*, 2(4), 662-671.
- Abd El-Fattah A M, Abd Rabo F H, El-Dieb S M, El-Kashef H A, 2012, Changes in Composition of Colostrum of Egyptian Buffaloes and Holstein Cows, *BMC Veterinary Research*, 8(1), 1-7.
- Abd El-Salam M H, El-Shibiny S, 2011, A Comprehensive Review on The Composition and Properties of Buffalo Milk, *Dairy Science & Technology*, 91, 663-699.
- Abildgaard A, Elfving B, Hokland M, Wegener G, Lund S, 2017, Probiotic Treatment Reduces Depressive-Like Behaviour in Rats Independently of Diet”, *Psychoneuroendocrinology*, 79, 40-48.
- Accolas J P, Defontaines J P, Aubin F, 1975, Les Activités Rurales En Republique Populaire De Mongolie, *Études Mongoles*, 6, 9-98.
- Aguilera J M, Stanley D W, 1999, *Microstructural Principles of Food Processing and Engineering*, Springer, 432p, New York.
- Ahire E D, Sharma N, Gupta P C, Khairnar S, Surana K, Ahire B, Sonawane V, Laddha U, Sonkamble S, Sabale R, Kshirsagar S, 2022, Developing Formulations of Prebiotics and Probiotics, *Prebiotics and Probiotics in Disease Regulation and Management*, 271-290.
- Ahmad S, 2010, Understanding of The Molecular Changes in Casein Micelles of Buffalo Milk as a Function of Physicochemical Conditions: a Comparison with Cow Milk, Thèse de doctorat en Physico-chimie et qualité des bioproduits, Ph.D. Thesis, Sous la direction de Frédéric Gaucheron et de Jean-François Grongnet.
- Ahmad S, Anjum F M, Huma N, Sameen A, Zahoor T, 2013, Composition and Physico-Chemical Characteristics of Buffalo Milk with Particular Emphasis on Lipids, Proteins, Minerals, Enzymes and Vitamins, *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23 (1), 62-74.

- Ahmed A, Khalid N, Ahmad A, Abbasi N A, Latif M S Z, Randhawa M A, 2014, Phytochemicals and Biofunctional Properties of Buckwheat: A Review, The Journal of Agricultural Science, 152(3), 349-369.
- Akarca G, 2020, Lipolysis and Aroma Occurrence in Erzincan Tulum Cheese, Which is Produced by Adding Probiotic Bacteria and Ripened in Various Packages, Food Science and Technology, 40(1), 102-116.
- Akarca G, Tomar O, Çağlar A, 2014, Production of Afyon Kaymak with Traditional and Technological Methods, Journal of Food Science and Engineering, 4(3), 115-119.
- Akgun A, Yazici F, Gulec H A, 2016, Effect of Reduced Fat Content on The Physicochemical and Microbiological Properties of Buffalo Milk Yoghurt, LWT, 74, 521-527.
- Akram N A, Shafiq F, Ashraf M, 2017, Ascorbic Acid-a Potential Oxidant Scavenger and Its Role in Plant Development and Abiotic Stress Tolerance, Frontiers in Plant Science, 8, 613, <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00613>.
- Alan S, 2023, Salamura Solüsyonuna İlave Edilen Potasyum Sorbat, Nisin Ve Lizozimin Şavak Salamura Peynirinin Kalitesi Üzerine Etkisi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 208s, Elazığ.
- Alard J, Peucelle V, Boutillier D, Breton J, Kuylle S, Pot B, Holowacz S, Grangette C, 2018, New Probiotic Strains for İnflammatory Bowel Disease Management Identified by Combining in Vitro and in Vivo Approaches, Beneficial Microbes, 9(2), 317-331.
- Aliyev M, Mamedova K, 2019, Determination of Total Aerobic Mesophilic Bacteria (TAMB), Total Aerobic Psychrophilic Bacteria (TAB), Lactococcus spp., Lactobacillus spp., Staphylococcus-Micrococcus, Coliform, Yeast and Mold in Motal Cheese Samples, Azerbaijan, Agricultural & Veterinary Sciences, 3(3), 126-133.
- Alman Peynir Yönetmeliği, 2021, Diese Verordnung wurde vom Bundesminister für Ernährung (Bu yönetmelik Federal Gıda, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanmıştır), Yayın Tarihi: 24 Haziran 1965, En Son Düzenlenme Tarihi: 20

- Ekim 2021, https://www.gesetze-im-internet.de/k_sev/BJNR511800965.html#BJNR511800965BJNG000200328.
- Almena-Aliste M, Mietton B, 2014, Cheese Classification, Characterization, and Categorization: A Global Perspective, *Microbiology Spectrum*, 2(1), 2-1.
- Alvarez-Jubete L, Wijngaard H, Arendt E K, Gallagher E, 2010, Polyphenol Composition and In Vitro Antioxidant Activity of Amaranth, Quinoa Buckwheat and Wheat as Affected by Sprouting and Baking, *Food Chemistry*, 119(2), 770-778.
- Anadón A, Martínez-Larrañaga M R, Arés I, Martínez M A, 2016, Prebiotics and Probiotics: An Assessment of Their Safety and Health Benefits, In Watson R R, Preedy V R (Eds.), *Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics* (3–23), Academic Press, 908p, USA.
- Anonim, 2011, Gıdalarda Ham Protein Tayini, 541GI0087, Millî Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi, 49s, Ankara.
- Anonim 2012, Süt ve Süt Ürünleri Analizleri 2, 541GI0096, Millî Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi, 34s, Ankara.
- Anonim 2020, Türk Patent ve Marka Kurumu, Afyon Kaymağı, No:115, Tescil Ettiren Afyon Ticaret Odası, <https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/efb0cea3-456c-4b46-b922-c9a51d316b2f.pdf>.
- Anonim, 2023, Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü, Ankara, <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>.
- Anonim, 2024a, The State of Food and Agriculture 2022, FAO, Rome, <http://www.fao.org/faostat/>.
- Anonim, 2024b, İstatistiklerle Türkiye 2024, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Yayın no:49681, Ankara.
- Anonim, 2024c, İstatistiklerle Türkiye 2024, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara.
- Aparna V P, Singh S, Chauhan A K, 2023, Shelf-Life Evaluation of Quarg-type

- Cheese Incorporated with Encapsulated Terminalia arjuna, International Journal of Food and Fermentation Technology, 13(01), 47-56.
- Apicella A, Incarnato L, 2019, Oxygen Scavengers in Food Packaging, In Innovative Food Processing Technologies, Reference Module in Food Science, 1-20, 10.1016/b978-0-08-100596-5.22942-9.
- Apostolidis E, Kwon Y I, 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 & Emerging Technologies, 8(1), 46-54.
- Atasever S, Erdem H, 2008, Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Geleceği, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 23(1), 59-64.
- Attri S, Singh N, Nadda A K, Goel G, 2021, Probiotics and Their Potential Applications: An Introduction, Advances in Probiotics for Sustainable Food and Medicine, 1-26.
- Aydoğdu N S, 2022, Burrata peynir üretiminde probiyotik bakteri kullanımının ürün kalitesi üzerine etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 119s, Isparta.
- Baghbani-Arani F, Asgary V, Hashemi A, 2020, Cell-free Extracts of Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus delbrueckii Display Antiproliferative and Antioxidant Activities Against HT-29 Cell Line, Nutrition and Cancer, 72(8), 1390-1399.
- Baldwin C, Millette M, Oth D, Ruiz M T, Luquet F-M, Lacroix M, 2010, Probiotic Lactobacillus acidophilus and L. casei Mix Sensitize Colorectal Tumoral Cells to 5-Fluorouracil-Induced Apoptosis, Nutrition and Cancer, 62(3), 371-378.
- Ballini A, Charitos I A, Cantore S, Topi S, Bottalico L, Santacroce L, 2023, About Functional Foods: The Probiotics and Prebiotics State of Art, Antibiotics, 12(4), 635.
- Ballini A, Santacroce L, Cantore S, Bottalico L, Dipalma G, Topi S, Saini R, De Vito D, Inchingolo F, 2019, Probiotics Efficacy on Oxidative Stress Values in Inflammatory Bowel Disease: A Randomized Double-Blinded Placebo-Controlled Pilot Study, Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug

Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders), 19(3), 373-381.

Balthazar C F, Guimarães J T, Silva R, Elenilson Filho G A, Brito E S, Pimentel T C, Rodrigues S, Esmerino E A, Silva M C, Raices R S L, Granato D, Duarte M C K H, Freitas M Q, Cruz A G, 2021, Effect of Probiotic Minas Frescal Cheese on the Volatile Compound and Metabolic Profiles Assessed by Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy and Chemometric Tools, Journal of Dairy Science, 104(5), 5133-5140.

Banks J M, 2007a, 51 What Factors Associated with The Milk Affect Cheese Yield?, In McSweeney P L H (Ed.), Cheese Problems Solved, (107-109), Woodhead Publishing Limited, 402p, England.

Banks J M, 2007b, 49 How is cheese yield defined?, In McSweeney P L H (Ed.), Cheese Problems Solved, (102-104), Woodhead Publishing Limited, 402p, England.

Bansal V, Veena N, 2022, Understanding The Role of pH in Cheese Manufacturing: General Aspects of Cheese Quality and Safety, Journal of Food Science and Technology, 1-11.

Basilicata M G, Pepe G, Sommella E, Ostacolo C, Manfra M, Sosto G, Pagano G, Novellino E, Campiglia P, 2018, Peptidome Profiles and Bioactivity Elucidation of Buffalo-Milk Dairy Products After Gastrointestinal Digestion, Food Research International, 105, 1003-1010.

Baytok M Y, 1999, Afyon Kaymağı ve Kaymaklı Şeker Üretimi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilim Dergisi, 1, 35-40.

Beitane I, Krumina-Zemture G, Murniece I, 2014, Sensory, Colour and Structural Properties of Pancakes Prepared with Pea and Buckwheat Flours, Foodbalt, 1, 234-238.

Beresford T P, Fitzsimons N A, Brennan N L, Cogan T M, 2001, Recent Advances in Cheese Microbiology, International Dairy Journal, 11(4-7), 259-274.

Bergamini C V, Hynes E R, Palma S B, Sabbag N G, Zalazar C A, 2009, Proteolytic Activity of Three Probiotic Strains in Semi-hard Cheese as Single and Mixed

- Cultures: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* and *Bifidobacterium lactis*, *International Dairy Journal*, 19(8), 467-475.
- Bergamini C V, Hynes E R, Zalazar C A, 2006, Influence of Probiotic Bacteria on The Proteolysis Profile of A Semi-hard Cheese, *International Dairy Journal*, 16(8), 856-866.
- Berger A, Turini M, Colarow L, 2005, U.S. Patent Application No. 10/498,946.
- Bewley J D, 1997, Seed Germination and Dormancy, *Plant Cell*, 9(7), 1055-1066.
- Biacs P, Aubrecht E, Léder I, Lajos J, 2002, Buckwheat, In Belton PS, Taylor J R N (Ed.), *Pseudocereals and Less Common Cereals*, (123–151), Springer, 269p, Berlin.
- Borba K K S, Silva F A, Madruga M S, de Cássia Ramos do Egypto Queiroga R, de Souza E L, Magnani M, 2014, The Effect of Storage on Nutritional, Textural and Sensory Characteristics of Creamy Ricotta Made from Whey as well as Cow's Milk and Goat's Milk, *International Journal of Food Science & Technology*, 49(5), 1279-1286.
- Bottari B, Castellone V, Neviani E, 2021, Probiotics and Covid-19, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 72(3), 293-299.
- Boyd J, West J W, Bernard J K, 2011, Effects of The Addition of Direct-Fed Microbials and Glycerol to The Diet of Lactating Dairy Cows on Milk Yield and Apparent Efficiency of Yield, *Journal of Dairy Science*, 94(9), 4616-4622.
- Boylston T D, Vinderola C G, Ghoddusi H B, Reinheimer J A, 2004, Incorporation of *Bifidobacteria* Into Cheeses: Challenges and Rewards, *International Dairy Journal*, 14(5), 375-387.
- Brauer-Nikonow A, Zimmermann M, 2022, How The Gut Microbiota Helps Keep Us Vitaminized, *Cell Host & Microbe*, 30(8), 1063-1066.
- Brown L, Pingitore E V, Mozzi F, Saavedra L, Villegas J M, Hebert E M, 2017, Lactic Acid Bacteria as Cell Factories for The Generation of Bioactive Peptides, *Protein and Peptide Letters*, 24(2), 146–155.
- Burkhalter G, 1981, *Catalogue of Cheeses*, International Dairy Federation, 141p,

Brussels.

- Cadavid A M, Bohigas L, Toldrà M, Carretero C, Parés D, Saguer E, 2020, Improving Quark-Type Cheese Yield and Quality by Treating Semi-Skimmed Cow Milk with Microbial Transglutaminase, *LWT-Food Science and Technology*, 131, 109756.
- Cai Y Z, Corke H, Wang D, Li WD, 2016, Buckwheat: Overview, In Wrigley C, Corke H, Seetharaman K, Faubion J (Ed.), *Encyclopedia of Food Grains Volume 1*, (307–315), Elsevier, 463p, UK.
- Cardarelli H R, Buriti F C, Castro I A, Saad S M, 2008, Inulin and Oligofructose Improve Sensory Quality and Increase The Probiotic Viable Count in Potentially Synbiotic Petit-Suisse Cheese, *LWT-Food Science and Technology*, 41(6), 1037-1046.
- Cardarelli H R, Saad S M I, Gibson G R, Vulevic J, 2007, Functional Petit-Suisse Cheese: Measure of The Prebiotic Effect, *Anaerobe*, 13, 200–207.
- Caterina B, Camelia V, 2012, Sprouted Buckwheat an Important Vegetable Source of Antioxidants, *The Annals of The University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI-Food Technology*, 36(1), 53-60.
- Cemeroğlu B, 2010, *Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, 657s, Ankara.
- Chaikham P, Apichartsrangkoon A, Jirarattanarangsri W, Van de Wiele T, 2012, Influence of Encapsulated Probiotics Combined with Pressurized Longan Juice on Colon Microflora and Their Metabolic Activities on The Exposure to Simulated Dynamic Gastrointestinal Tract, *Food Research International*, 49 (1), 133–142.
- Champagne C P, Gardner N J, Roy D, 2005, Challenges in The Addition of Probiotic Cultures to Foods, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45(1), 61-84.
- Chandan R C, 2003, Soft and Special Varieties of Cheese, *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, 2, 1093-1098.
- Chandan R C, 2011, Nutritive and Health Attributes of Dairy Ingredients, In Chandan R C, Kilara A (Ed.), *Dairy Ingredients For Food Processing* (387-419), Wiley-

Blackwell, 592p, USD.

- Chatterton D E, Smithers G, Roupas P, Brodkorb A, 2006, Bioactivity of β -lactoglobulin and α -lactalbumin: Technological Implications for Processing, *International Dairy Journal*, 16(11), 1229-1240.
- Chaudhari A, Dwivedi M K, 2022, The Concept of Probiotics, Prebiotics, Postbiotics, Synbiotics, Nutribiotics, and Pharmabiotics, In Dwivedi M K, Amaresan N, Sankaranarayanan A, Helen Kemp E (Ed.), *Probiotics in The Prevention and Management of Human Diseases* (1-11), Academic Press, 509p, United Kingdom.
- Chen P, 2021, Lactic Acid Bacteria in Fermented Food, In Dhanasekaran D, Sankaranarayanan A (Ed.), *Advances in Probiotics* (397-416), Academic Press, 542p, United Kingdom.
- Chen T, Piao M, Rahman S M E, Zhang L, Deng Y, 2020, Influence of Fermentation on Antioxidant and Hypolipidemic Properties of Maifanite Mineral Water-Cultured Common Buckwheat Sprouts, *Food Chemistry*, 321, 126741.
- Chevanan N, Muthukumarappan K, Upreti P, Metzger L E, 2006, Effect of Calcium and Phosphorus, Residual Lactose and Salt-to-Moisture Ratio on Textural Properties of Cheddar Cheese during Ripening, *Journal of Texture Studies*, 37(6), 711-730.
- Chich J F, Marchesseau K, Gripon J C, 1997, Intracellular Esterase from *Lactococcus Lactis* Subsp. *Lactis* NCDO 763: Purification and Characterization, *International Dairy Journal*, 7(2-3), 169-174.
- Christa K, Soral-Šmietana M, 2008, Buckwheat Grains and Buckwheat Products- Nutritional and Prophylactic Value of Their Components-A Review, *Czech Journal Food Science*, 3, 153–162.
- Christmann M, 2020, Physical Activity in the Modern Working World, In Seiferlein W, Kohlert C (Ed.), *The Networked Health-Relevant Factors for Office Buildings* (157-165), Springer International Publishing, 208p, Switzerland.
- Cichello S A, 2015, Oxygen Absorbers in Food Preservation: a Review, *Journal of Food Science and Technology*, 52, 1889-1895.

- Civille G V, Szczesniak A S, 1973, Guidelines to Training a Texture Profile Panel, *Journal of Texture Studies*, 4(2), 204-223.
- Collins Y F, McSweeney P L, Wilkinson M G, 2003, Lipolysis and Free Fatty Acid Catabolism in Cheese: A Review of Current Knowledge, *International Dairy Journal*, 13(11), 841-866.
- Coman M M, Cecchini C, Verdenelli M C, Silvi S, Orpianesi C, Cresci A, 2012, Functional Foods as Carriers for SYN BIO®, A Probiotic Bacteria Combination, *International Journal of Food Microbiology*, 157(3), 346-352.
- Crowley S V, 2016, Physicochemical Characterisation of Protein Ingredients Prepared from Milk by Ultrafiltration or Microfiltration for Application in Formulated Nutritional Products, University College Cork, School of Food and Nutritional Sciences, Ph.D. Thesis, 382p, Ireland, <https://hdl.handle.net/10468/3243>.
- D'Onofrio N, Balestrieri A, Neglia G, Monaco A, Tatullo M, Casale R, Limone A, Balestrieri M L, Campanile G 2019, Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Buffalo Milk δ -valerobetaine, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(6), 1702-1710.
- D'Onofrio N, Mele L, Martino E, Salzano A, Restucci B, Cautela D, Tatullo M, Balestrieri M L, Campanile G, 2020, Synergistic Effect of Dietary Betaines on SIRT1-Mediated Apoptosis in Human Oral Squamous Cell Carcinoma Cal 27, *Cancers*, 12(9), 2468.
- da Silva T M S, Piazzentin A C M, Mendonça C M N, Converti A, Bogsan C S B, Mora D, de Souza Oliveira R P, 2020, Buffalo Milk Increases Viability and Resistance of Probiotic Bacteria in Dairy Beverages under In Vitro Simulated Gastrointestinal Conditions, *Journal of Dairy Science*, 103(9), 7890-7897.
- Dağdemir E, 2006, Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilme Olanakları, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 206s, Erzurum.
- Dal Bosco C, Panero S, Navarra M A, Tomai P, Curini R, Gentili A, 2018, Screening and Assessment of Low-Molecular-Weight Biomarkers of Milk from Cow and

- Water Buffalo: An Alternative Approach for The Rapid Identification of Adulterated Water Buffalo Mozzarellas, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(21), 5410-5417.
- D'Ambrosio C, Arena S, Salzano A M, Renzone G, Ledda L, Scaloni A, 2008, A Proteomic Characterization of Water Buffalo Milk Fractions Describing PTM of Major Species and The Identification of Minor Components Involved in Nutrient Delivery and Defense against Pathogens, *Proteomics*, 8(17), 3657-3666.
- Davani-Davari D, Negahdaripour M, Karimzadeh I, Seifan M, Mohkam M, Masoumi S J, Berenjian A, Ghasemi Y, 2019, Prebiotics: Definition, Types, Sources, Mechanisms, and Clinical Applications, *Foods*, 8(3), 92.
- Dave R I, Shah N P, 1997, Viability of Yoghurt and Probiotic Bacteria in Yoghurts Made from Commercial Starter Cultures, *International Dairy Journal*, 7(1), 31-41.
- Dave R I, Shah N P, 1998, Ingredient Supplementation Effects on Viability of Probiotic Bacteria in Yogurt, *Journal of Dairy Science*, 81, 2804–2816.
- De Vuyst L, 2000, Technology Aspects Related to The Application of Functional Starter Cultures, *Food Technology and Biotechnology*, 38(2), 105-112.
- Demers M, Dagnault A, Desjardins J, 2014, A Randomized Double-Blind Controlled Trial: Impact of Probiotics on Diarrhea in Patients Treated with Pelvic Radiation, *Clinical Nutrition*, 33(5), 761-767.
- Den H, Dong X, Chen M, Zou Z, 2020, Efficacy of Probiotics on Cognition, and Biomarkers of Inflammation and Oxidative Stress in Adults with Alzheimer's Disease or Mild Cognitive Impairment—A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials, *Aging (Albany NY)*, 12(4), 4010.
- Desrouillères K, Millette M, Vu K, Touja R, Lacroix M, 2015, Cancer Preventive Effects of a Specific Probiotic Fermented Milk Containing *Lactobacillus acidophilus* CL1285, *L. casei* LBC80R and *L. rhamnosus* CLR2 on Male F344 Rats Treated with 1,2 Dimethylhydrazine, *Journal of Functional Foods*, 17, 816–827.
- Dey A, Neogi S, 2019, Oxygen Scavengers for Food Packaging Applications: A review,

- Trends in Food Science & Technology, 90, 26-34.
- Dhar D, Mohanty A, 2020, Gut Microbiota and Covid-19-Possible Link and Implications, Virus Research, 285, 198018.
- Di Cagno R, De Pasquale I, De Angelis M, Buchin S, Rizzello C G, Gobbetti M, 2014, Use of Microparticulated Whey Protein Concentrate, Exopolysaccharide-Producing *Streptococcus Thermophilus*, and Adjunct Cultures for Making Low-Fat Italian Caciotta-Type Cheese, Journal of Dairy Science, 97(1), 72-84.
- Dixon A, Robertson K, Yung A, Que M, Randall H, Wellalagodage D, Cox T, Robertson D, Chi C, Sun J, 2020, Efficacy of Probiotics in Patients of Cardiovascular Disease Risk: A Systematic Review And Meta-Analysis, Current Hypertension Reports, 22, 1-27.
- Djurić M S, Panić M, Milanović S, Carić M D, Tekić M N, Krstić D, Albijanić B, 2005, Probiotic Starters Versus Traditional Starter in Quark Production, Annals Faculty of Engineering Hunedoara, 3(3), 154-163.
- Dobson A, Crispie F, Rea M C, O'Sullivan O, Casey P G, Lawlor P G, Cotter P D, Ross P, Gardiner G E, Hill C, 2011, Fate and Efficacy of Lacticin 3147-Producing *Lactococcus Lactis* in The Mammalian Gastrointestinal Tract, FEMS Microbiology Ecology, 76(3), 602–614.
- Donkor O N, Stojanovska L, Ginn P, Ashton J, Vasiljevic T, 2012, Germinated Grains–Sources of Bioactive Compounds, Food Chemistry, 135(3), 950-959.
- Drago L, 2019, Probiotics and Colon Cancer, Microorganisms, 7(3), 66.
- Drusch S, Einhorn-Stoll U, 2016, Quark: A Traditional German Fresh Cheese, Modernization of Traditional Food Processes and Products, 21-30.
- Dunne C, O'Mahony L, Murphy L, Thornton G, Morrissey D, O'Halloran S, Feeney M, Flynn S, 2001, In Vitro Selection Criteria for Probiotic Bacteria of Human Origin: Correlation with in vivo Findings, The American Journal of Clinical Nutrition, 73, 386–392.
- El-Agamy E I, 2007, The Challenge of Cow Milk Protein Allergy, Small Ruminant Research, 68(1-2), 64-72.

- El-Deeb N M, Yassin A M, Al-Madboly L A, El-Hawiet A, 2018, A Novel Purified Lactobacillus acidophilus 20079 Exopolysaccharide, La-Eps-20079, Molecularly Regulates Both Apoptotic and NF- κ B Inflammatory Pathways in Human Colon Cancer, *Microbial Cell Factories* 17(1), 1-15.
- El-Sayed S M, El-Sayed H S, 2020, Production of UF-Soft Cheese Using Probiotic Bacteria and Aloe Vera Pulp as a Good Source of Nutrients, *Annals of Agricultural Sciences*, 65(1), 13-20.
- Ertem H, Çakmakçı S, 2018, Shelf Life and Quality of Probiotic Yogurt Produced with Lactobacillus acidophilus and Gobdin, *International Journal of Food Science & Technology*, 53(3), 776-783.
- Eslami M, Bahar A, Keikha M, Karbalaee M, Kobyliak N M, Yousefi B, 2020, Probiotics Function and Modulation of The Immune System in Allergic Diseases, *Allergologia Et Immunopathologia*, 48(6), 771-788.
- Everett D W, 2007, Microstructure of Natural Cheeses, *Structure of Dairy Products*, 170-209, DOI:10.1002/9780470995921.
- Fabjan N, Rode J, Košir I J, Wang Z, Zhang Z, Kreft I, 2003, Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) as A Source of Dietary Rutin and Quercitrin, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(22), 6452-6455.
- Fairfield K M, Fletcher R H, 2002, Vitamins for Chronic Disease Prevention in Adults: Scientific Review, *Jama*, 287(23), 3116-3126.
- Falagas M E, Betsi G I, Tokas T, Athanasiou S, 2006, Probiotics for Prevention of Recurrent Urinary Tract Infections in Women: A Review of The Evidence from Microbiological And Clinical Studies, *Drugs*, 66, 1253-1261.
- Fang Z, Li L, Zhang H, Zhao J, Lu W, Chen W, 2021, Gut Microbiota, Probiotics, and Their Interactions in Prevention and Treatment of Atopic Dermatitis: A Review, *Frontiers in Immunology*, 12, 720393.
- Fangmeier M, Kemerich G T, Machado B L, Maciel M J, Souza C F V D, 2018, Effects of Cow, Goat, and Buffalo Milk on The Characteristics of Cream Cheese with Whey Retention, *Food Science and Technology*, 39, 122-128.

- FAO, 2007, FAO Technical Meeting on Prebiotics, Food Quality and Standards Service (AGNS), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), September 15-16.
- FAO/WHO, 2002, Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, Ontario.
- Farkye N Y, 2017, Quark, Quark-Like Products, and Concentrated Yogurts, In McSweeney P L H, Fox P F, Cotter P D, Everett D W (Ed.), Cheese Chemistry, Physics & Microbiology(1103-1110), Academic Press, 1203p, United Kingdom.
- Farkye N Y, Fox P F, Fitzgerald G F, Daly C, 1990, Proteolysis and Flavor Development in Cheddar Cheese Made Exclusively with Single Strain Proteinase-Positive or Proteinase-Negative Starters, Journal Of Dairy Science, 73(4), 874-880.
- Farkye N Y, Madkor S A, Atkins H G, 1995, Proteolytic Abilities of Some Lactic Acid Bacteria in A Model Cheese System, International Dairy Journal, 5(7), 715-725.
- Feng H, Nemzer B, Devries J W, 2019, Sprouted Grains: Nutritional Value, Production, and Applications, Woodhead Publishing, 329p, United Kingdom.
- Ferreira, C L L F, 2012, Grupo de Bactérias Lácticas e Aplicação Tecnológica de Bactérias Probióticas, In Ferreira, C L L F (Ed.), Prebióticos e Probióticos – Atualização e Prospecção (1–27), Rubio, Rio de Janeiro, Brasil.
- Ferreiro T, Martínez S, Gayoso L, Rodríguez-Otero J L, 2016, Evolution of Phospholipid Contents during The Production of Quark Cheese from Buttermilk, Journal of Dairy Science, 99(6), 4154-4159.
- Foltynowicz Z, 2018, Nanoiron-Based Composite Oxygen Scavengers for Food Packaging, Composites Materials for Food Packaging, 209-234.
- Foltynowicz Z, Rikhie A, 2020, Oxygen Scavengers Applications in The Dairy Industry, HSOA Journal of Dairy Research & Technology, 3, 016.
- Fox P F, 1989, Proteolysis During Cheese Manufacture and Ripening, Journal of Dairy Science, 72(6), 1379-1400.

- Fox P F, Stepaniak L, 1993, Enzymes in Cheese Technology, *International Dairy Journal*, 3(4-6), 509-530.
- Fox P F, Wallace J M, 1997, Formation of Flavor Compounds in Cheese, *Advances in Applied Microbiology*, 45, 17-86.
- Fox P F, Uniacke-Lowe T, McSweeney P L H, O'Mahony J A, 2015, *Dairy Chemistry and Biochemistry*, Second Edition, Springer, 584p, London.
- Fox P F, Guinee T P, Cogan T M, McSweeney P L, 2017, *Fundamentals of Cheese Science*, Second Edition, Springer, 799p, New York.
- Fox P F, McSweeney P L H, 2017, Cheese: An Overview, McSweeney P L H, Fox P F, Cotter P D, Everett D W (Ed.), *Cheese: Chemistry, Physics & Microbiology* (5-21), Academic Press, 1203p, United Kingdom.
- Fujiya M, Ueno N, Kohgo Y, 2014, Probiotic Treatments for Induction and Maintenance of Remission in Inflammatory Bowel Diseases: A Metaanalysis of Randomized Controlled Trials, *Clinical Journal of Gastroenterology*, 7, 1-13.
- Gamal El-Deen A A, Abou Ayana I A, Mahmoud S F, El-Bahloul A E, 2010, Dried Potato Powder As Substitutes In Processed Cheese Making, *Journal of Food and Dairy Sciences*, 1(1), 45-53.
- Gan R Y, Wang M F, Lui W Y, Wu K, Corke H, 2016, Dynamic Changes in Phytochemical Composition and Antioxidant Capacity in Green and Black Mung Bean (*Vigna Radiata*) Sprouts, *International Journal of Food Science & Technology*, 51(9), 2090-2098.
- Gandhi D N, 2006, *Food and Industrial Microbiology: Microbiology of Fermented Dairy Products*, Principal Scientist Dairy Microbiology Division National Dairy Research Institute, Karnal.
- Garcha S, Natt N K, 2012, In Situ Control of Food Spoilage Fungus Using *Lactobacillus acidophilus* NCDC 291, *Journal of Food Science and Technology*, 49, 643-648.
- García-Burgos M, Moreno-Fernández J, Alférez M J, Díaz-Castro J, López-Aliaga I, 2020, *New Perspectives in Fermented Dairy Products and Their Health*

- Relevance, *Journal of Functional Foods*, 72, 104059.
- Gasbarrini G, Bonvicini F, Gramenzi A, 2016, Probiotics History, *Journal of Clinical Gastroenterology*, 50, 116-119.
- Gaspar C, Donders G G, Palmeira-de-Oliveira R, Queiroz J A, Tomaz C, Martinez-de-Oliveira J, Palmeira-de-Oliveira A, 2018, Bacteriocin Production of The Probiotic *Lactobacillus Acidophilus* KS400, *Amb Express*, 8, 1-8.
- Gastaldi E, Lagaude A, De La Fuente B T, 1996, Micellar Transition State in Casein between pH 5,5 and 5,0, *Journal of Food Science*, 61(1), 59-64.
- Geis A, Kiefer B, Teuber M, 1986, Proteolytic Activities of Lactic Acid Streptococci Isolated from Dairy Starter Cultures, *Chemie, Mikrobiologie, Technologie der Lebensmittel*, 10(3-4), 93-95.
- Gibson G R, Hutkins R, Sanders M E, Prescott S L, Reimer R A, Salminen S J, Scott K, Stanton C, Swanson K S, Cani P D, Verbeke K, Reid G, 2017, Expert Consensus Document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) Consensus Statement on The Definition and Scope of Prebiotics, *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 14(8), 491.
- Gibson G R, Roberfroid M B, 1995, Dietary Modulation of The Human Colonic Microbiota: Introducing The Concept of Prebiotics, *The Journal of Nutrition*, 125(6), 1401-1412.
- Givens D I, 2020, *Milk and Dairy Foods*, Academic Press, 422p, United Kingdom.
- Gómez-Cortés P, de la Fuente M A, 2013, Healthy Fatty Acid Profiles of Cheese, Preedy V R, Watson R R, Patel V B (Ed.), *Handbook of Cheese in Health Production, Nutrition and Medical Sciences* (567-583), Wageningen Academic Publishers, 874p, The Netherlands.
- Gonçalves M M, 2009, Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo quark simbiótico. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de Magister Scientiae, Viçosa, Minas Gerais, 76p, Brasil.

- González S, Fernández-Navarro T, Arbolea S, de Los Reyes-Gavilán C G, Salazar N, Gueimonde M, 2019, Fermented Dairy Foods: Impact on Intestinal Microbiota and Health-Linked Biomarkers, *Frontiers in Microbiology*, 10, 1046.
- Goulding D A, Fox P F, O'Mahony J A, 2020, Milk Proteins: An Overview, Boland M, Singh H (Ed.), *Milk Proteins from Expression to Food*, (21-98), Academic Press, 748p, United Kingdom.
- Govender M, Choonara Y E, Kumar P, du Toit L C, van Vuuren S, Pillay V, 2014, A Review of The Advancements in Probiotic Delivery: Conventional vs. Non-Conventional Formulations for Intestinal Flora Supplementation, *Aaps PharmSciTech*, 15, 29-43.
- Granato D, Branco G F, Cruz A G, Faria J D A F, Shah N P, 2010, Probiotic Dairy Products as Functional Foods, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(5), 455-470.
- Guarino A, Guandalini S, Vecchio A L, 2015, Probiotics for Prevention and Treatment of Diarrhea, *Journal of Clinical Gastroenterology*, 49, 37-45.
- Guarner F, Sanders M E, Eliakim R, Fedorak R, Gangl A, Garisch J, 2017, Probiotics and Prebiotics, *World Gastroenterology Organization Global Guidelines*.
- Guinee T P, Pudja P, Farkye NY, 1993, Fresh Acid-Curd Cheese Varieties, In Fox P F (Ed.), *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology Volume 2*, (363-421), Springer Science+Business Media Dordrecht, 577p, UK.
- Gullón B, Lú-Chau T A, Moreira M T, Lema J M, Eibes G, 2017, Rutin: A Review on Extraction, Identification and Purification Methods, Biological Activities and Approaches to Enhance Its Bioavailability, *Trends in food science & technology*, 67, 220-235.
- Gunasekaran S, Ak M M, 2003, *Cheese Rheology and Texture*, CRC press, 434p, Florida.
- Gürler H, 2012, The Importance of Buffalo Milk and Mastitis in Buffaloes (A Review), *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 52(2), 47-52.
- Halkman K, 2005, *Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*, Başak Matbaacılık Ltd. Şti.,

358s, Ankara.

Halkman K, 2019, Gıda Mikrobiyolojisi, Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd, 648s, Ankara.

Hamdy A M, Ahmed M E, Mehta D, Elfaruk M S, Hammam A R, El-Derwy Y M, 2020, Enhancement of Low-Fat Feta Cheese Characteristics Using Probiotic Bacteria, Food Science & Nutrition, 9(1), 62-70.

Hamzehlou P, Sepahy A A, Mehrabian S, Hosseini F, 2018, Production of Vitamins B3, B6 and B9 by Lactobacillus Isolated from Traditional Yogurt Samples from 3 Cities in Iran, winter 2016, Applied Food Biotechnology, 5(2), 107-120.

Han X, Lee F L, Zhang L, Guo M R, 2012, Chemical Composition of Water Buffalo Milk and Its Low-Fat Symbiotic Yogurt Development, Functional Foods in Health and Disease, 2(4), 86-106.

Harbutt J, 2015, World Cheese Book, Dorling Kindersley Limited, 352p, Chine.

Hassona M M, Hussein A S, Morsy N, A Abd El-Aal H, 2023, Chemical, Rheological, Sensorial and Functional Properties Buckwheat Semolina Flour Composite Pasta, Egyptian Journal of Chemistry, 66(10), 467-478.

Hatakka K, Ahola A J, Yli-Knuuttila H, Richardson M, Poussa T, Meurman J H, Korpela R, 2007, Probiotics Reduce the Prevalence of Oral Candida in The Elderly—A Randomized Controlled Trial, Journal of Dental Research, 86(2), 125-130.

Heck J, Van Valenberg H, Dijkstra J, Van Hooijdonk, A, 2009, Seasonal Variation in The Dutch Bovine Raw Milk Composition, Journal of Dairy Science, 92, 4745-4755.

Heino A, Uusi-Rauva J, Outinen M, 2010, Pre-Treatment Methods of Edam Cheese Milk, Effect on Cheese Yield and Quality, LWT-Food Science and Technology, 43(4), 640-646.

Hickey C D, Sheehan J J, Wilkinson M G, Auty M A, 2015, Growth and Location of Bacterial Colonies within Dairy Foods Using Microscopy Techniques: A Review, Frontiers in Microbiology, 6, 99.

- Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson G R, Merenstein D J, Pot B, Morelli L, Canani R B, Flint H J, Salminen S, Calder P C, Sanders M E, 2014, Expert Consensus Document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics Consensus Statement on the Scope and Appropriate Use of the Term Probiotic, *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11(8), 506-514.
- Hinrichs J, 2001, Incorporation of Whey Proteins in Cheese, *International Dairy Journal*, 11(4-7), 495-503.
- Hirata M, 2020, *Milk Culture in Eurasia: Constructing a Hypothesis of Monogenesis–Bipolarization*, Springer Nature, 349p, Tokyo.
- Hitesh Baburao G, 2008, Development of Quarg Type Cheese with Enhanced Functional Attributes from Buffalo Milk, Deemed University, National Dairy Research Institute, M.Sc. Thesis, 218p, Karnal.
- Holland R, Coolbear T, 1996, Purification of Tributyrin Esterase from *Lactococcus Lactis* Subsp. *Cremoris* E8, *Journal of Dairy Research*, 63(1), 131-140.
- Horne D S, 1999, Formation and Structure of Acidified Milk Gels, *International Dairy Journal*, 9(3-6), 261-268.
- Horner K, Drummond E, Brennan L, 2016, Bioavailability of Milk Protein-Derived Bioactive Peptides: A Glycaemic Management Perspective, *Nutrition Research Reviews*, 29(1), 91-101.
- Hort J, Le Grys G, 2001, Developments in The Textural and Rheological Properties of UK Cheddar Cheese During Ripening, *International Dairy Journal*, 11(4-7), 475-481.
- Hosmer D W, Lee Y K, Nomoto K, Salminen S, Gorbach S L, 1999, *Handbook of Probiotics*, Wiley-Interscience, 211p, New York.
- Hung P V, Maeda T, Yamamoto S, Morita N, 2012, Effects of Germination on Nutritional Composition of Waxy Wheat, *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 92(3), 667-672.
- Ilić M, Milanović S, Carić M, Lazić V, Lončar E, Malbaša R, Kanurić K, Hromiš N, 2016, Application of Common Packaging Materials in The Probiotic Fresh

Cheese Production. *Mljekarstvo*, 66(2), 91-98.

Indira M, Venkateswarulu T C, Abraham Peele K, Nazneen Bobby M, Krupanidhi S, 2019, Bioactive Molecules of Probiotic Bacteria and Their Mechanism of Action: A Review, 3 *Biotech*, 9(8), 306.

ISO 2013a, International Standard Organization, 4833-1:2013 Microbiology of The Food Chain, Horizontal Method for The Enumeration of Microorganisms, Part 1: Colony count at 30 Degrees C by The Pour Plate Technique.

ISO 2013b, International Standard Organization, 4833-1:2013 Horizontal Method for The Enumeration of Microorganisms, Part 2: Colony Count at 30 Degrees C by The Surface Plating Technique.

Jabeen M, Anwar M, Fatima W, Saleem A, Rehman K, Masood M, Iqbal N, Anjum S, Zafar A M, Aslam N, 2020, Quantitative Estimation of Casein in Different Milk Samples, *Science*, 8(3), 107-110.

Jack F R, Paterson A, 1992, Texture of Hard Cheeses, *Trends in Food Science & Technology*, 3, 160-164.

Jainudeen M R, 2011, Buffalo Husbandry/Asia, In Fuquay J W, Fox P F, McSweeney P L H (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Science*, (772-779), Academic Press, 4068p, UK.

Jelen P, Renz-Schauen A, 1989, Quarg Manufacturing Innovations and Their Effects on Quality, Nutritive Value, and Consumer Acceptance, *Food Technology*, 43 (3), 74-81.

Jeong H, Sung J, Yang J, Kim Y, Jeong H S, Lee J, 2018, Effect of Sucrose on The Functional Composition and Antioxidant Capacity of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.) Sprouts, *Journal of Functional Foods*, 43, 70-76.

Juskiewicz J, Zdunczyk Z, Bohdziewicz K, Baranowska M, 2012, Physiological Effects of The Dietary Application of Quark Produced with Enzyme Transglutaminase as A Sole Protein Source in Growing Rats, *International Dairy Journal*, 26(2), 155-161.

Kabil O I, Ali M A, Ibrahim E, El Barbary H A, 2015, Effect of Seasonal Variation on

- Chemical Composition of Cow's Milk, Benha Veterinary Medical Journal, 28(1), 150-154.
- Kadiya K K S, 2009, Development of Functional Quarg Cheese with Extended Shelf Life, Deemed University, National Dairy Research Institute, M.Sc. Thesis, 180p, Karnal.
- Kadpe B B, Patange D D, Yadav M M, Kamble D K, Memane C V, Kamble S S, 2019, Process Development of Low Fat Quarg Cheese Using Fat Replacer, International Journal of Food and Fermentation Technology, 9(2), 139-148.
- Kailasapathy K, Rybka S, 1997, *L. acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. Their Therapeutic Potential and Survival in Yogurt, Australian Journal of Dairy Technology, 52(1), 28.
- Kamal Y, Kandil M, Eissa M, Yousef R, Elsaadany B, 2020, Probiotics as A Prophylaxis to Prevent Oral Candidiasis in Patients with Sjogren's Syndrome: A Double-Blinded, Placebo-Controlled, Randomized Trial, Rheumatology International, 40(6), 873-879.
- Kamaly K M, Takayama K, Marth E H, 1990, Acylglycerol Acylhydrolase (Lipase) Activities of *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, and Their Mutants, Journal of Dairy Science, 73(2), 280-290.
- Kanawjia S K, Khetera Y, Chatterjee A, 2011, Development in Quarg Cheese Technology, Centre of Advanced Faculty Training Compendium on Technological Development in Cheese and Fermented Dairy Foods, National Research, Development and Innovation Office (NRDI), Karnal 40- 47.
- Kankhare D H, Patil V P, Ramteke S P, Mane S H 2019, Physico-Chemical Properties and Consumer Acceptability of Mango Herbal Quarg Type Cheese, International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 8(12), 1082-1089.
- Kanwal R, Ahmed T, Mirza B, 2004, Comparative Analysis of Quality of Milk Collected from Buffalo, Cow, Goat and Sheep of Rawalpindi/Islamabad Region in Pakistan, Asian Journal of Plant Sciences, 3(3), 300-305.
- Karimi R, Mortazavian A M, Da Cruz A G, 2011, Viability of Probiotic Microorganisms in Cheese During Production and Storage: A Review, Dairy

Science & Technology, 91, 283-308.

- Kavas N, Kavas G, Kınık Ö, Ateş M, Şatır G, Kaplan M, 2021, The Effect of Using Microencapsulated Pro and Prebiotics on The Aromatic Compounds and Sensorial Properties of Synbiotic Goat Cheese, Food Bioscience, 43, 101233.
- Kelly A L, 2007, What Are The Differences Between Acid-Curd Cheese and Yoghurt/Fermented Milks?, McSweeney P L H (Ed.), Cheese Problems Solved, (188), CRS Press, 402p, England.
- Khaled J M 2020, Probiotics, Prebiotics, and COVID-19 Infection: A Review Article, Saudi Journal of Biological Sciences, 28(1), 865-869.
- Khalil I, Anwar N, 2016, Isolation, Identification and Characterization of Lactic Acid Bacteria from Milk and Yoghurts, Research & Reviews: Journal of Food and Dairy Technology, 4(3), 17-26.
- Khan I T, Nadeem M, Imran M, Ayaz M, Ajmal M, Ellahi M Y, Khalique A, 2017, Antioxidant Capacity and Fatty Acids Characterization of Heat Treated Cow and Buffalo Milk, Lipids in Health and Disease, 16(1), 1-10.
- Khan I T, Nadeem M, Imran M, Ullah R, Ajmal M, Jaspal M H, 2019, Antioxidant Properties of Milk and Dairy Products: A Comprehensive Review of The Current Knowledge, Lipids in Health and Disease, 18(1), 1-13.
- Kılıç S, Elmacı Y, 2018, Buckwheat: Composition and Potential Usages in Foods, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(10), 1388-1401.
- Kılıç S, Uysal H, Kavas G, Akbulut N, Kesenkaş H, 2004, Manufacture and Some Properties of Turkish Fresh Goat Cheese, Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(6), 1037-1039.
- Kınık Ö, Yerlikaya O, 2015, Manda Sütü ve Özellikleri, Sidas, 56s, İzmir.
- Kırdar, 2001, Süt ve Ürünlerinde Analiz Metodları Uygulama Kılavuzu, SDÜ Basımevi, 195s, Isparta.
- Kıvanç M, 1989, A Survey on The Microbiological Quality of Various Cheeses in Turkey, International Journal of Food Microbiology, 9(1), 73-77.
- Kim B Y, Kinsella J E, 1989, Rheological Changes During Slow Acid Induced Gelation

- of Milk by D-Glucono- δ -Lactone, *Journal of Food Science*, 54(4), 894-898.
- Kim K T, Hwang J E, Eum S J, Paik H D, 2019, Physiochemical Analysis, Antioxidant Effects, and Sensory Characteristics of Quark Cheese Supplemented with Ginseng Extract, *Food Science of Animal Resources*, 39(2), 324.
- Kim S J, Zaidul I S M, Suzuki T, Mukasa Y, Hashimoto N, Takigawa S, Noda T, Matsuura-Endo C, Yamauchi H, 2008, Comparison of Phenolic Compositions Between Common and Tartary Buckwheat (*Fagopyrum*) Sprouts, *Food Chemistry*, 110(4), 814-820.
- Kim S L, Kim S K, Park C H, 2004, Introduction and Nutritional Evaluation of Buckwheat Sprouts as A New Vegetable, *Food Research International*, 37(4), 319-327.
- Kim S L, Son Y K, Hwang J J, Kim S K, Hur H S, Park C H, 2001, Development and Utilization of Buckwheat Sprouts as Functional Vegetables, *Fagopyrum*, 18, 49-54.
- King J C, 2005, The Milk Debate, *Archives of Internal Medicine*, 165(9), 975-976.
- Klostermeyer H, 2003, Quarg and Fromage Frais, *Lehrstuhl für Chemie der Biopolymere*, Freising-Weihenstephan, 1104-1107, Elsevier, Germany.
- Knorr D, 1998, Technology Aspects Related to Microorganisms in Functional Foods, *Trends in Food Science & Technology*, 9, 295–306.
- Kocak A, Sanli T, Anli E A, Hayaloglu A A, 2020, Role of Using Adjunct Cultures in Release of Bioactive Peptides in White-Brined Goat-Milk Cheese, *LWT*, 123, 109127.
- Kodicek E H, Young F G, 1969, Captain Cook and Scurvy, *Notes and Records of The Royal Society of London*, 24(1), 43-63.
- Koehler P, Hartmann G, Wieser H, Rychlik M, 2007, Changes of Folates, Dietary Fiber and Proteins in Wheat as Affected by Germination, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(12), 4678-4683.
- Koranteng B A, Awodoyin O R, Adediran A O, Omojola A B, 2021, Physicochemical and Sensory Characteristics of Soft Cheese as Affected by Different Salt Levels,

- Nigerian Journal of Animal Production, 48(5), 124-134.
- Korbekandi H, Mortazavian A M, Iravani S, 2011, Technology and Stability of Probiotic in Fermented Milks, In Shah N, Cruz A G, Faria J A F (Ed.), Probiotic and Prebiotic Foods: Technology, Stability and Benefits to The Human Health (131–169), Nova Science Publishers, ISBN:978161728825, New York.
- Korkmaz Z, 2011, Quark Peyniri Üretiminde Bazı Aromatik Bitki Yağlarının Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 105s, Afyonkarahisar.
- König H, Fröhlich J, 2009, Lactic Acid Bacteria, In König H, Uden G, Fröhlich J (Ed.), Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine, (3-29), Springer, 520p, Germany.
- Kreft I, Fabjan N, Yasumoto K, 2006, Rutin Content in Buckwheat (*Fagopyrum Esculentum* Moench) Food Materials and Products, Food Chemistry, 98(3), 508-512.
- Krkošková B, Mrázová Z, 2005, Prophylactic Components of Buckwheat, Food Research International, 38(5), 561-568.
- Król J, Wawryniuk A, Brodziak A, Barłowska J, Kuczyńska B, 2020, The Effect of Selected Factors on The Content of Fat-Soluble Vitamins and Macro-Elements in Raw Milk from Holstein-Friesian and Simmental Cows and Acid Curd Cheese (Tvarog), Animals, 10(10), 1800.
- Kung B, Anderson G. H, Paré S, Tucker A J, Vien S, Wright A J, Goff H D, 2018, Effect of Milk Protein Intake and Casein-to-whey Ratio in Breakfast Meals on Postprandial Glucose, Satiety Ratings And Subsequent Meal Intake, Journal of Dairy Science, 101(10), 8688-8701.
- Kunz C, Rudloff S, 2002, Health Benefits of Milk-Derived Carbohydrates, Bulletin-International Dairy Federation, (375), 72-79.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A, 2007, Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 254s, Erzurum.
- Langa S, Peirotén A, Gaya P, Escudero C, Rodríguez-Mínguez E, Landete J M, Arqués

- J L 2021, Development of Multi-Strain Probiotic Cheese: Nisin Production in Food and Gut, LWT, 148, 111706.
- Lau K, Srivatsav V, Rizwan A, Nashed A, Liu R, Shen R, Akhtar M, 2017, Bridging The Gap between Gut Microbial Dysbiosis and Cardiovascular Diseases, *Nutrients*, 9(8), 859.
- Lavasani R S, Ehsani M, 2012, Effect of Bifidobacterium lactis on Free Fatty Acids of Lighvan Cheese during Ripening, *Journal of Medical and Bioengineering (JOMB)*, 1(1), 4-6.
- Lawrence R C, Creamer L K, Gilles J, 1987, Texture Development during Cheese Ripening, *Journal of Dairy Science*, 70(8), 1748-1760.
- Laws A P, Chadha M J, Chacon-Romero M, Marshall V M, Maqsood M, 2008, Determination of The Structure and Molecular Weights of The Exopolysaccharide Produced by Lactobacillus Acidophilus 5e2 When Grown on Different Carbon Feeds, *Carbohydrate Research*, 343(2), 301-307.
- Lee D K, Park J E, Kim M J, Seo J G, Lee J H, Ha N J, 2015, Probiotic Bacteria, B. longum and L. acidophilus Inhibit Infection by Rotavirus in Vitro and Decrease The Duration of Diarrhea in Pediatric Patients, *Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology*, 39(2), 237-244.
- Lee Y K, Salminen S, 2009, *Handbook of Probiotics and Prebiotics (Second Edition)*, Wiley, 596p, Canada.
- Lehnen T E, da Silva M R, Camacho A, Marcadenti A, Lehnen A M, 2015, A Review on Effects of Conjugated Linoleic Fatty Acid (CLA) Upon Body Composition and Energetic Metabolism, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 1-11.
- Lepesiöti S, Zoidou E, Lioliou D, Moschopoulou E, Moatsou G, 2021, Quark-Type Cheese: Effect of Fat Content, Homogenization, and Heat Treatment of Cheese Milk, *Foods*, 10(1), 184.
- Levent O, Yüksel F, 2022, Karabuğday (Fagopyrum Esculentum) Unu İle Zenginleştirilmiş Dut Pestillerinin Bazı Fiziko-Kimyasal, Renk, Biyoaktif ve Duyusal Özelliklerinin Araştırılması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

- Mühendislik Bilimleri Dergisi, 25(4), 714-723.
- Lim J H, Park K J, Kim B K, Jeong J W, Kim H J, 2012, Effect of Salinity Stress on Phenolic Compounds and Carotenoids in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.) Sprout, *Food Chemistry*, 135(3), 1065-1070.
- Lim P S, Loke C F, Ho Y W, Tan H Y, 2020, Cholesterol Homeostasis Associated with Probiotic Supplementation in Vivo, *Journal of Applied Microbiology*, 129(5), 1374-1388.
- Lin L Y, Liu H M, Yu Y W, Lin S D, Mau J L, 2009, Quality and Antioxidant Property of Buckwheat Enhanced Wheat Bread, *Food Chemistry*, 112(4), 987-991.
- Ling A, Li X, Hu X, Ma Z, Wu K, Zhang H, Hao M, Wei S, 2018, Dynamic Changes in Polyphenol Compounds, Antioxidant Activity, and PAL Gene Expression in Different Tissues of Buckwheat during Germination, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(15), 5723-5730.
- Linn Y H, Thu K K, Win N H H, 2019, Effect of Probiotics for The Prevention of Acute Radiation-Induced Diarrhoea among Cervical Cancer Patients: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Study, *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 11, 638-647.
- Liu C L, Chen Y S, Yang J H, Chiang B H, 2008, Antioxidant Activity of Tartary (*Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.) and Common (*Fagopyrum esculentum* Moench) Buckwheat Sprouts, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(1), 173-178.
- Liu S Q, Holland R, Crow V L, 2001, Purification and Properties of Intracellular Esterases from *Streptococcus Thermophilus*, *International Dairy Journal*, 11(1-2), 27-35.
- López-Moreno A, Acuña I, Torres-Sánchez A, Ruiz-Moreno Á, Cerk K, Rivas A, ... , Aguilera, M, 2021, Next Generation Probiotics for Neutralizing Obesogenic Effects: Taxa Culturing Searching Strategies, *Nutrients*, 13(5), 1617.
- Lopez-Santamarina A, Gonzalez E G, Lamas A, Mondragon A D C, Regal P, Miranda J M, 2021, Probiotics as a Possible Strategy for The Prevention and Treatment of Allergies, a Narrative Review, *Foods*, 10(4), 701.

- Loy M H, Usseglio J, Lasalandra D, Gold M A, 2023, Probiotic Use in Children and Adolescents with Overweight or Obesity: A Scoping Review, *Childhood Obesity*, 19(3), 145-159.
- Lucey J A, Van Vliet T, Grolle K, Geurts T, Walstra P, 1997a, Properties of Acid Casein Gels Made by Acidification with Glucono- δ -lactone, 1. Rheological Properties, *International Dairy Journal*, 7(6-7), 381-388.
- Lucey J A, Van Vliet T, Grolle K, Geurts T, Walstra P, 1997b, Properties of Acid Casein Gels Made by Acidification with Glucono- δ -lactone, 2. Syneresis, Permeability and Microstructural Properties, *International Dairy Journal*, 7(6-7), 389-397.
- Lucey J A, Munro P A, Singh H, 1998a, Rheological Properties and Microstructure of Acid Milk Gels as Affected by Fat Content and Heat Treatment, *Journal of Food Science*, 63(4), 660-664.
- Lucey J A, Tamehana M, Singh H, Munro P A, 1998b, A Comparison of The Formation, Rheological Properties and Microstructure of Acid Skim Milk Gels Made with a Bacterial Culture or Glucono- δ -lactone, *Food Research International*, 31(2), 147-155.
- Lucey J A, Johnson M E, Horne D S, 2003, Invited Review: Perspectives on The Basis of The Rheology and Texture Properties of Cheese, *Journal of Dairy Science*, 86(9), 2725-2743.
- Lucey J A, 2004, Cultured Dairy Products: An Overview of Their Gelation and Texture Properties, *International Journal of Dairy Technology*, 57(2-3), 77-84.
- Lucey J A, 2011, Acid and Acid/Heat Coagulated Cheese, In Fuquay J W, Fox P F, McSweeney P L H (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Science (Second Edition)*, (698-705), Academic Press, 4068p, UK.
- Lucey J A, 2016, Acid Coagulation of Milk, In McSweeney P L H, O'Mahony J A (Ed.), *Advanced Dairy Chemistry Volume 1B: Proteins: Applied Aspects*, (309-328), Springer, 498p, London.
- Lucey J A, 2017, Formation, Structural Properties, and Rheology of Acid-Coagulated Milk Gels, In McSweeney P L H, Patrick F, Fox P F, Cotter P D, Everett D W

- (Ed.), Cheese Chemistry, Physics & Microbiology (Fourth edition), (179-197), Academic Press, 1203p, UK.
- Mackowiak P A, 2013, Recycling Metchnikoff: Probiotics, The Intestinal Microbiome and The Quest for Long Life, *Frontiers in Public Health*, 1, 52.
- Maden D E A, Altun C, 2012, Probiyotikler ve Ağız Sağlığı, *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2012(3), 334-339.
- Mahmood A, Usman S, 2010, A Comparative Study on The Physicochemical Parameters of Milk Samples Collected from Buffalo, Cow, Goat and Sheep of Gujrat, Pakistan, *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(12), 1192-1197.
- Mallappa R H, Balasubramaniam C, Amarlapudi M R, Kelkar S, Adewumi G A, Kadyan S, Pradhan D, Grover S, 2022, Role of Probiotics in The Prevention and Management of Diabetes and Obesity, In Dwivedi M K, Amaresan N, Sankaranarayanan A, Kemp E H (Ed.), *Probiotics in The Prevention and Management of Human Diseases* (321-336), Academic Press, 509p, United Kingdom.
- Mann E, 2000, Cheese Product Innovations, *Dairy Industries International*, 65(10), 17–18.
- Mara O, Kelly A L, 1998, Contribution of Milk Enzymes, Starter and Rennet to Proteolysis during Storage of Quarg, *International Dairy Journal*, 8(12), 973-979.
- Martins A A, Santos-Junior V A, Elson Filho R T, Silva H L, Ferreira M V S, Graça J S, Esmerino E A, Lollo P C B, Freitas M Q, Sant'Ana A S, Costa L E O, Raices R S L, Silva M C, da Cruz A G, Barros M E 2018, Probiotic Prato Cheese Consumption Attenuates Development of Renal Calculi in Animal Model of Urolithiasis, *Journal of Functional Foods*, 49, 378-383.
- Martirosyan D, Stratton S, 2023, Advancing Functional Food Regulation, *Bioactive Compounds in Health and Disease*, 6(7), 166-171.
- Maslennikov R, Pavlov C, Ivashkin V, 2018, Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Cirrhosis: Systematic Review and Meta-Analysis, *Hepatology International*, 12(6), 567-576.

- Masoumikia R, Ganbarov K, 2015, Antagonistic Activity of Probiotic Lactobacilli Against Human Enteropathogenic Bacteria in Homemade Tvorog Curd Cheese from Azerbaijan, *BioImpacts: BI*, 5(3), 151-154.
- Matte J J, Guay F, Girard C L, 2012, Bioavailability of Vitamin B₁₂ in Cows' Milk, *British Journal Of Nutrition*, 107(1), 61-66.
- Mazur J, Sobczak P, Zawislak K, Panasiewicz M, Kobus Z, Andrejko D, Zukiewicz-Sobczak W, 2015, Korelacja Wyznaczników Profilowej Analizy Tekstury (TPA) Kwasowych Serów Twarogowych z Jego Podstawowym Składem, (Correlation Texture Profile Analysis (TPA) Determinants of Acid Curd Cheese with Its Basic Composition), *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 582, 23-33.
- McCarthy A L, O'Connor T P, O'Brien N M, 2013, Cheese in The Context of Diet and Nutrition, In Preedy V R, Watson R R, Patel V B (Ed.), *Handbook of Cheese in Health Production, Nutrition and Medical Sciences* (15-26), Wageningen Academic Publishers, 874p, The Netherlands.
- McJarrow P, Schnell N, Jumpsen J, Clandinin T, 2009, Influence of Dietary Gangliosides on Neonatal Brain Development, *Nutrition Reviews*, 67(8), 451-463.
- McSweeney P L H, 2007, What factors affect the buffering capacity of cheese?, In McSweeney P L H (Ed.), *Cheese Problems Solved*, (47), CRC Press, 402p, England.
- Medhammar E, Wijesinha-Bettoni R, Stadlmayr B, Nilsson E, Charrondiere U R, Burlingame B, 2012, Composition of Milk from Minor Dairy Animals and Buffalo Breeds: A Biodiversity Perspective, *Journal Of The Science Of Food and Agriculture*, 92(3), 445-474.
- Ménard O, Ahmad S, Rousseau F, Briard-Bion V, Gaucheron F, Lopez C, 2010, Buffalo vs. Cow Milk Fat Globules: Size Distribution, Zeta-Potential, Compositions in Total Fatty Acids and In Polar Lipids from The Milk Fat Globule Membrane, *Food Chemistry*, 120(2), 544-551.
- Mendoza L, 2019, Potential Effect of Probiotics in The Treatment of Breast Cancer,

- Oncology Reviews, 13(2), 422.
- Mennigen R, Bruewer M, 2009, Effect of Probiotics on Intestinal Barrier Function, *Annals of The New York Academy of Sciences*, 1165, 183-189.
- Messer M, Urashima T, 2002, Evolution of Milk Oligosacharides and Lactose, *Trends in Glycoscience and Glycotechnology*, 14(77), 153-176.
- Metin M, 2001, Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi, Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, No:33, 802s, Bornova-İzmir.
- Metzger L E, Barbano D M, Rudan M A, Kindstedt P S, Guo M R, 2000, Whiteness Change during Heating and Cooling of Mozzarella Cheese, *Journal of Dairy Science*, 83(1), 1-10.
- Meullenet J F, Carpenter J A, Lyon B G, Lyon C E, 1997, Bi-Cyclical Instrument for Assessing Texture Profile Parameters and Its Relationship to Sensory Evaluation of Texture, *Journal of Texture Studies*, 28(1), 101-118.
- Mihaiu M, Bele C, Lapusan A, Mihaiu R, Dan S D, Jecan C, Cozma A, 2012, Protein Characterization of Romanian Buffalo Milk Compared to Cow Milk, *Studia Universitatis Babes-Bolyai, Seria Chemia*, 57(1).
- Milanović S D, Panić M D, Carić M Đ, 2004, Quality of Quarg Produced by Probiotics Application, *Acta Periodica Technologica*, (35), 37-48.
- Milci S, Yaygın H, 2005 Laktik Asit Bakterileri Tarafından Üretilen Ekzopolisakkaritler ve Süt Ürünlerindeki Fonksiyonları, *Gıda*, 30(2), 123-129.
- Mills O E, Thomas T D, 1980, Bitterness Development in Cheddar Cheese: Effect of The Level of Starter Proteinase, *New Zealand Journal of Dairy Science and Technology*, 15(2), 131-141.
- Miloradovic Z N, Kljajevic N V, Jovanovic S T, Vucic T R, Macej O D, 2015, The Effect of Heat Treatment and Skimming on Precipitate Formation in Caprine and Bovine Milks, *Journal of Dairy Research*, 82(1), 22-28.
- Miloradovic Z, Miocinovic J, Kljajevic N, Tomasevic I, Pudja P, 2018, The Influence of Milk Heat Treatment on Composition, Texture, Colour and Sensory Characteristics of Cows' and Goats' Quark-Type Cheeses, *Small Ruminant*

Research, 169, 154-159.

- Miltz J, Perry M, 2005, Evaluation of The Performance of Iron-Based Oxygen Scavengers, with Comments on Their Optimal Applications, Packaging Technology and Science: An International Journal, 18(1), 21-27.
- Mirkovic N, Kulas J, Miloradovic Z, Miljkovic M, Tucovic D, Miocinovic J, ..., Kojic M, 2020, Lactolisterin BU-Producer *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* BGBU1-4: Bio-Control of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* in Fresh Soft Cheese and Effect on Immunological Response of Rats, Food Control, 111, 107076.
- Miyazima T Y, Ishikawa K H, Mayer M P A, Saad S M I, Nakamae A E M, 2017, Cheese Supplemented with Probiotics Reduced the Candida Levels in Denture Wearers-RCT, Oral Diseases, 23(7), 919-925.
- Moghanjoughi Z M, Bari M R, Khaledabad M A, Almasi H, Amiri S, 2020, Bio-Preservation of White Brined Cheese (Feta) by Using Probiotic Bacteria Immobilized in Bacterial Cellulose: Optimization by Response Surface Method and Characterization, LWT, 117, 108603.
- Mohamadshahi M, Veissi M, Haidari F, Shahbazian H, Kaydani G A, Mohammadi F, 2014, Effects of Probiotic Yogurt Consumption on Inflammatory Biomarkers in Patients with Type 2 Diabetes, Bioimpacts, 4(2), 83–88.
- Montemurro M, Pontonio E, Gobbetti M, Rizzello C G, 2019, Investigation of The Nutritional, Functional and Technological Effects of The Sourdough Fermentation of Sprouted Flours, International Journal of Food Microbiology, 302, 47-58.
- Morgado F E F, Brandão S C C, 1998, Ultrafiltração Do Leite Para Produção De Queijo Tipo Petit Suisse, Indústria de Laticínios, 2(13), 35-44.
- Mortazavian, A. M., Khosrokhvar, R., Rastegar, H., & Mortazaei, G. R. (2010). Effects of dry matter standardization order on biochemical and microbiological characteristics of freshly made probiotic Doogh (Iranian fermented milk drink). Italian Journal of Food Science, 22, 98–102.
- Mucchetti G, Zardi G, Orlandini F, Gostoli C, 2000, The Pre-Concentration of Milk By

- Nanofiltration in The Production of Quarg-Type Fresh Cheeses, *Le Lait*, 80(1), 43-50.
- Mudgal V D, 1988, Milking Buffalo. In Lokeshwar R R (Ed.), *Proceedings of the Second World Buffalo Congress*, New Delhi, India, 12–17 December, 457p, Indian Council for Agricultural Research, New Delhi, India, Available at www.ilri.org/InfoServ/Webpub/fulldocs/SmHDDairy/chap6.html.
- Muhialdin B J, Algbory H L, Mohammed N K, Kadum H, Hussin A S, Saari N, Hassan Z, 2020, Discovery and Development of Novel Anti-Fungal Peptides against Foodspoiling Fungi, *Current Drug Discovery Technologies*, 17(4), 553–561.
- Murtaza M A, Huma N, Sameen A, Saeed M, Murtaza M S, 2014, Minerals and Lactic Acid Contents in Buffalo Milk Cheddar Cheese; A Comparison with Cow, *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(8), 465-468.
- Mushtaq M, Gani A, Masoodi F A, 2019, Himalayan Cheese (Kalari/Kradi) Fermented with Different Probiotic Strains: In Vitro Investigation of Nutraceutical Properties, *LWT*, 104, 53-60.
- Mushtaq M, Gani A, Masoodi F A, Ahmad M, 2016, Himalayan Cheese (Kalari/Kradi)–Effect of Different Probiotic Strains on Oxidative Stability, Microbiological, Sensory and Nutraceutical Properties during Storage, *LWT-Food Science and Technology*, 67, 74-81.
- Naidoo K, Gordon M, Fagbemi A O, Thomas A G, Akobeng A K, 2011, Probiotics for Maintenance of Remission in Ulcerative Colitis, *Cochrane database of systematic reviews*, 12. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007443.pub2>.
- Nelson K, Stojanovska L, Vasiljevic T, Mathai M, 2013, Germinated Grains: A Superior Whole Grain Functional Food?. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 91(6), 429-441.
- Nguyen B C Q, Shahinozzaman M, Tien N T K, Thach T N, Tawata S, 2020, Effect of Sucrose on Antioxidant Activities and Other Health-Related Micronutrients in Gamma-Aminobutyric Acid (GABA)-Enriched Sprouting Southern Vietnam Brown Rice, *Journal of Cereal Science*, 93, 102985.

- Ningtyas D W, Bhandari B, Bansal N, Prakash S, 2019, The Viability of Probiotic *Lactobacillus Rhamnosus* (Non-Encapsulated and Encapsulated) in Functional Reduced-Fat Cream Cheese and Its Textural Properties During Storage, *Food Control*, 100, 8-16.
- Noce A, Marrone G, Di Daniele F, Ottaviani E, Wilson Jones G, Bernini R, Romani A, Rovella V, 2019, Impact of Gut Microbiota Composition on Onset and Progression of Chronic Non-Communicable Diseases, *Nutrients*, 11(5), 1073.
- O'Callaghan Y C, O'Connor T P, O'Brien N M, 2017, Nutritional Aspects of Cheese, Fox P F, Guinee T P, Cogan T M, McSweeney P L (Ed.), *Fundamentals of Cheese Science*, (721-730), Second Edition, Springer, 799p, New York.
- Obaroakpo J U, Liu L, Zhang S, Lu J, Liu L, Pang X, Lv J, 2020, In Vitro Modulation of Glucagon-like Peptide Release by DPP-IV Inhibitory Polyphenol-polysaccharide Conjugates of Sprouted Quinoa Yoghurt, *Food Chemistry*, 324, 126857.
- Olson N F, 1990, The Impact of Lactic Acid Bacteria on Cheese Flavor, *FEMS Microbiology Reviews*, 7(1-2), 131-147.
- OMSCO, 2019, Global Organic Dairy: Market Report, OMSCO, 52, Worle.
- Oniszczyk A, Oniszczyk T, Gancarz M, Szymańska J, 2021, Role of Gut Microbiota, Probiotics and Prebiotics in The Cardiovascular Diseases, *Molecules*, 26(4), 1172.
- Onoğur T A, Elmacı Y, 2011, *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*, Sidas, 134s, İzmir.
- Oracz K, Karpiński S, 2016, Phytohormones Signaling Pathways and ROS Involvement in Seed Germination, *Frontiers in Plant Science*, 7, 864.
- Ou Y, Babu K S, Thorakkattu P, Getty K, Amamcharla J, 2018, Development of A High Protein Dairy Snack Based on German-Style Quark Cheese, *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, 4(10), 1.
- Ozturkoglu-Budak S, Akal H C, Türkmen N, 2020, Use of Kefir and Buttermilk to Produce an Innovative Quark Cheese, *Journal of Food Science and Technology*, 1-11.

- Pachlová V, Buňková L, Purkrťová S, Němečková I, Havlíková Š, Purevdorj K, Buňka F, 2018, Contaminating Microorganisms in Quark-Type Cheese and Their Capability of Biogenic Amine Production, *International Journal of Dairy Technology*, 71(4), 1018-1022.
- Pahumunto N, Teanpaisan R, 2023, Anti-Cancer Properties Of Potential Probiotics and Their Cell-Free Supernatants for The Prevention of Colorectal Cancer: An *In Vitro* Study, *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 15(5), 1137-1150.
- Pamuk Ş, 2017, Geleneksel Afyon Kaymağı Üretimi, *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 12(1), 84-89.
- Pan Y, Lee A, Wan J, Coventry M J, Michalski W P, Shiell B, Roginski H, 2006, Antiviral Properties of Milk Proteins and Peptides, *International Dairy Journal*, 16(11), 1252-1261.
- Pandya A J, Mohamed M, Khan H, 2006, Buffalo Milk Utilization for Dairy Products, In Park Y W, Haenlein G F W (Ed.), *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*, (215-256), Blackwell Publishing, 449p, USA.
- Panfil-Kuncewicz H, Lis A, Majewska M, 2014, Wpływ opakowań aktywnych na trwałość mikrobiologiczną i cechy sensoryczne serów twarogowych, *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 21(2) 190-203.
- Paquet J, Lacroix C, Thibault J, 2000, Modeling of pH and Acidity for Industrial Cheese Production, *Journal of Dairy Science*, 83(11), 2393-2409.
- Park C H, Kim Y B, Choi Y S, Heo K, Kim S L, Lee K C, 2000, Rutin Content in Food Products Processed from Groats, Leaves and Flowers of Buckwheat, *Fagopyrum*, 17, 63–66.
- Park Y W, Bell L N 2004, Moisture and Ash Contents of Food, In Nollet L M L (Ed.), *Handbook of Food Analysis*, Second Edition, Revised and Expanded, (55-82), Headquarters, 2226p, USA.
- Park Y W, Juarez M, Ramos M Haenlein, G F W, 2007, Physico-chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk, *Small Ruminant Research*, 68, 88–113.
- Park Y W, Haenlein G F, Ag, D S, 2013, Milk and Dairy Products in Human Nutrition,

Wiley-Blackwell, 700p, UK.

- Pasolli E, De Filippis F, Mauriello I E, Cumbo F, Walsh A M, Leech J, Cotter P D, Segata N, Ercolini D, 2020, Large-Scale Genome-Wide Analysis Links Lactic Acid Bacteria from Food with The Gut Microbiome, *Nature Communications*, 11(1), 1–12.
- Patel R, Prajapati J P, Balakrishnan S, 2018, Packaging Trends of Dairy and Food Products, *Research & Reviews: Journal of Food and Dairy Technology*, 6(1), 1-9.
- Patrignani F, Siroli L, Parolin C, Serrazanetti D I, Vitali B, Lanciotti R, 2019, Use of *Lactobacillus Crispatus* to Produce a Probiotic Cheese as Potential Gender Food for Preventing Gynaecological Infections, *PLoS One*, 14(1), e0208906.
- Peláez C, Martínez-Cuesta M C, Requena T, 2019, Fermented Dairy Products. How Fermented Foods Feed a Healthy Gut Microbiota: A Nutrition Continuum, 35-55.
- Pelegrine D H G, Souza F R S, 2014, Dairy Products Production with Buffalo Milk, *International Journal of Applied Science and Technology*, 4(3), 14-19.
- Peng M, Tabashsum Z, Anderson M, Truong A, Houser A K, Padilla J, ... & Biswas D, 2020, Effectiveness of Probiotics, Prebiotics, and Prebiotic Like Components in Common Functional Foods, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(4), 1908-1933.
- Pereira G V M, Coelho B O, Magalhaes Junior A I, Thomaz-Soccol V, Soccol C R, 2018, How To Select a Probiotic? A Review and Update of Methods and Criteria, *Biotechnology Advances*, 36(8), 2060–2076.
- Pereira P C, 2014, Milk Nutritional Composition And Its Role In Human Health, *Nutrition*, 30(6), 619-627.
- Phelan M, Aherne A, FitzGerald R J, O'Brien N M, 2009, Casein-Derived Bioactive Peptides: Biological Effects, Industrial Uses, Safety Aspects and Regulatory Status, *International Dairy Journal*, 19(11), 643-654.
- Philp K, 2018, Polysaccharide Ingredients, In Kirtil E, Öztop H M (Ed.), *Reference*

Module in Food Science (1-23), Elsevier, Amsterdam, DOI: 10.1016/b978-0-08-100596-5.22367-6.

- Piatkiewicz A, 1987, Lipase and Esterase Formation by Mutants of Lactic Acid Streptococci and Lactobacilli, *Milchwissenschaft*, 42(9), 561-564.
- Picard C, Fioramonti J, Francois A, Robinson T, Neant F, Matuchansky C, 2005, Bifidobacteria as Probiotic Agents–Physiological Effects and Clinical Benefits, *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 22(6), 495-512.
- Pisano M B, Scano P, Murgia A, Cosentino S, Caboni P, 2016, Metabolomics and Microbiological Profile of Italian Mozzarella Cheese Produced with Buffalo and Cow Milk, *Food Chemistry*, 192, 618-624.
- Pluta-Kubica A, Jamróz E, Juszczak L, Krzyściak P, Zimowska M, 2021, Characterization of Furcellaran-Whey Protein Isolate Films with Green Tea or Pu-Erh Extracts and Their Application as Packaging of An Acid-Curd Cheese, *Food and Bioprocess Technology*, 14, 78-92.
- Prezzi L E, Lee S H, Nunes V M, Corassin C H, Pimentel T C, Rocha R S, ... & Oliveira C A, 2020, Effect of *Lactobacillus Rhamnosus* on Growth of *Listeria Monocytogenes* and *Staphylococcus Aureus* in a Probiotic Minas Frescal Cheese, *Food Microbiology*, 92, 103557.
- Pritchard S R, Kailasapathy K, 2011, Chemical, Physical And Functional Characteristics Of Dairy Ingredients, In Chandan R C, Kilara A (Ed.), *Dairy Ingredients For Food Processing*, (35-57), Wiley-Blackwell, 592p, USD.
- Puhan Z, Driessen F M, Jelen P, Tamime A Y, 1994, Fresh Products-Yoghurt, Fermented Milks, Quarg and Fresh Cheese, *Mljekarstvo: Časopis Za Unaprjeđenje Proizvodnje I Prerade Mlijeka*, 44(4), 285-298.
- Rafiq S, Huma N, Pasha I, Sameen A, Mukhtar O, Khan M I, 2016, Chemical Composition, Nitrogen Fractions and Amino Acids Profile of Milk from Different Animal Species, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 29(7), 1022.
- Rakhmanova A, Khan Z A, Shah K, 2018, A Mini Review Fermentation and Preservation: Role of Lactic Acid Bacteria, *MOJ Food Processing &*

Technology, 6(5), 414–417.

- Ramos C L, Esteves E A, Prates R P, Moreno L G, Santos C S, 2022, Probiotics in the Prevention and Management of Cardiovascular Diseases with Focus on Dyslipidemia, In Dwivedi M K, Amaresan N, Sankaranarayanan A, Helen Kemp E (Ed.), Probiotics in the Prevention and Management of Human Diseases (337-351), Academic Press, 509p, United Kingdom.
- Ramteke S P, Kankhare D H, Dhumal V S, Desale R J, 2019, To Study the Physico-Chemical and Sensory Attribute of Quarg Type Cheese, The Pharma Innovation Journal, 8(10), 243-246.
- Ramteke S P, Kankhare D H, Dhumal V S, Desale R J, Patil V P, 2020, Optimization of Mango Herbal Quarg Type Cheese with Mango Pulp and Spices, Indian Journal of Dairy Science, 73(2), 181-183.
- Ramteke S P, Kankhare D H, Mane S H, Desale R J, 2021, Optimization of Quarg Type Cheese with Spices, The Pharma Innovation Journal, 11(1), 1287-1290.
- Rao R K, Samak G, 2013, Protection and Restitution of Gut Barrier by Probiotics: Nutritional and Clinical Implications, Current Nutrition and Food Science, 9(2), 99-107.
- Realini C E, Marcos B, 2014, Active and Intelligent Packaging Systems for a Modern Society, Meat science, 98(3), 404-419.
- Reiter B, Fryer T F, Pickering A, Chapman H R, Lawrence R C, Sharpe M E, 1967, The Effect Of The Microbial Flora On The Flavour and Free Fatty Acid Composition of Cheddar Cheese, Journal of Dairy Research, 34(3), 257-272.
- Renhe I R T, Perrone I T, Tavares G M, Schuck P, de Carvalho A F 2019, Physicochemical Characteristics of Raw Milk, Nero L A, De Carvalho A F (Ed.), Raw milk: Balance between Hazards and Benefits (29-43), Academic Press, 382p, United Kingdom.
- Renner E, Renz-Schauen A, 1986, Nährwerttabellen für Milch und Milchprodukte, Fachgebiet Milchwissenschaft der Justus-Liebig-Universität 557p, Giessen.
- Rerksuppaphol S, Rerksuppaphol L, 2012, Randomized Controlled Trial of Probiotics

- to Reduce Common Cold in Schoolchildren, *Pediatrics International*, 54(5), 682-687.
- Resta-Lenert S, Barrett K E, 2003, Live Probiotics Protect Intestinal Epithelial Cells from The Effects of Infection with Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC), *Gut*, 52(7), 988-997.
- Rezaee P, Kermanshahi R K, Falsafi T, 2019, Antibacterial Activity of Lactobacilli Probiotics on Clinical Strains of *Helicobacter pylori*, *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 22(10), 11-18.
- Ribeiro Melo D, da Silva P H T, Patrícia Rigoto R, Sottoriva H M, Fregato Cintra F, Postal Trento J, Leal de Castro A, Alves G, 2018, Quark Cheese Produced with Kefir and Agave Inulin, *Arquivos de Ciencias Veterinarias e Zoologia da Unipar*, 21(3), 87-92.
- Rodrigues D, Rocha-Santos T A, Gomes A M, Goodfellow B J, Freitas A C, 2012, Lipolysis in Probiotic and Synbiotic Cheese: The Influence of Probiotic Bacteria, Prebiotic Compounds and Ripening Time on Free Fatty Acid Profiles, *Food Chemistry*, 131(4), 1414-1421.
- Rouyer B, 1997, The Czech Republic: Good Prospects for Foreign Cheeses, *Revue Laitière Française*, 570, 28–29.
- Roy D, Ye A, Moughan P J, Singh H 2020, Gelation of Milks of Different Species (Dairy Cattle, Goat, Sheep, Red Deer, and Water Buffalo) Using Glucono- δ -Lactone and Pepsin, *Journal of Dairy Science*, 103(7), 5844-5862.
- Russell D A, Ross R P, Fitzgerald G F, Stanton C, 2011, Metabolic Activities and Probiotic Potential of Bifidobacteria, *International Journal of Food Microbiology*, 149(1), 88-105.
- Rüegg M, Blanc B, 1977, Beziehungen Zwischen Wasseraktivität, Wasser-Sorptionsvermögen Und Zusammensetzung Von Köse, *Milchwissenschaft*, 32, 193.
- Rynne N M, Beresford T P, Kelly A L, Guinee T P, 2004, Effect of Milk Pasteurization Temperature and In Situ Whey Protein Denaturation on The Composition, Texture and Heat-Induced Functionality of Half-Fat Cheddar Cheese,

International Dairy Journal, 14, 989–1001.

Sacchini L, Migliorati G, Di Giannatale E, Polmilo F, Rossi F, 2017, LAB Strains with Bacteriocin Synthesis Genes and Their Applications, In Poltronieri P (Ed.), Microbiology in Dairy Processing Challenges and Opportunities (161–163), John Wiley, 321p, UK.

Sahai V, Kumar V, 2020, Anti-diabetic, Hepatoprotective and Antioxidant Potential of Brassica Oleracea Sprouts, Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 25, 101623.

Salman M, Khaskheli M, Israr-Ul-Haq A, Khuhro P A, Rauf M, Hamid H, Aziz, A, 2014, Comparative Studies on Nutritive Quality of Buffalo and Cow Milk, International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences, 2(12), 69-78.

Šalomskienė J, Mačionienė I, 2009, The Influence of Contamination Yoghurt, Quark and Semi-Hard Cheese by Yeasts on Their Sensory Properties, Veterinarija ir zootechnika, 48(70), 72-76.

Salzano A, Neglia G, D'Onofrio N, Balestrieri M L, Limone A, Cotticelli A, ..., Campanile G, 2021, Green Feed Increases Antioxidant and Antineoplastic Activity of Buffalo Milk: A Globally Significant Livestock, Food Chemistry, 344, 128669.

Sameer B, Ganguly S, Khetra Y, Sabikhi L, 2020, Development and Characterization of Probiotic Buffalo Milk Ricotta Cheese, LWT, 121, 108944.

Sanada K, Nakajima S, Kurokawa S, Barceló-Soler A, Ikuse D, Hirata A, ..., Kishimoto T, 2020, Gut Microbiota and Major Depressive Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis, Journal of Affective Disorders, 266, 1-13.

Sandine W E, Elliker P R, 1970, Microbiologically Induced Flavours and Fermented Foods: Flavor in Fermented Dairy Products, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 18, 557–562.

Santacroce L, Charitos I A, Bottalico L, 2019, A Successful History: Probiotics and Their Potential as Antimicrobials, Expert Review of Anti-infective Therapy, 17(8), 635-645.

- Santiago-Fernandez P, Torres-Barahona R, Muela-Martinez J A, Rojo-Martinez G, Garcia-Fuentes E, Garriga M J, León A G, Soriguer F, 2004, Intelligence Quotient and Iodine Intake: a Cross-Sectional Study in Children, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(8), 3851-3857.
- Santos J A, López-Díaz T M, Garcia-Fernández M C, García-López M L, Otero A, 1996, Characterization and Extracellular Activity of Psychrotrophic Bacteria Isolated from Villalón Cheese (Fresh Variety Of Spanish Sheep's Milk Cheese), *International Journal of Food Microbiology*, 33(2-3), 301-306.
- Ščetar M, Barukčić I, Kurek M, Jakopović K L, Božanić R, 2019, Packaging perspective of milk and dairy products. *Mljekarstvo/Dairy*, 69(1), 3-20.
- Schkoda P, Hechler A, Kessler H G, 1999, Effect of Minerals and pH on Rheological Properties and Syneresis of Milk-Based Acid Gels, *International Dairy Journal*, 9(3-6), 269-274.
- Schmidt P H, 1992, Cultured Milk Products; Yoghurt, Quarg and Fromage Fraise, In Early R (Ed.), *Technology of Dairy Products* (66-85), Blackie, UK.
- Schönfeldt H C, Hall N G, Smit L E, 2012, The Need For Country Specific Composition Data on Milk, *Food Research International*, 47, 207-209.
- Schuh J, Batisteli P, Gargetti A, Zapparoli A, Balsan T I, Gilioli A, Zanetti V C, Foralosso F B, Vargas Junior A, Fronzan N, Verruck S, Silveira S M D, 2022, Basil, Marjoram, Nutmeg and Oregano Essential Oils as Natural Preservatives of Quark-Type Cheese, *Food Science and Technology*, 42, 31322.
- Schulz-Collins D, Senge B, 2004, Acid- and Acid/Rennet-Curd Cheeses Part A: Quark, Cream Cheese and Related Varieties, In Fox P F, McSweeney P L H, Cogan T M, Guinee T P (Ed.), *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology Volume 2 Major Cheese Groups*, (301-328), Academic Press, 434p, UK.
- Servillo L, D'Onofrio N, Neglia G, Casale R, Cautela D, Marrelli M, Limone A, Campanile G, Balestrieri M L, 2018, Carnitine Precursors and Short-Chain Acylcarnitines in Water Buffalo Milk, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(30), 8142-8149.
- Shah N, Jelen P, 1991, Lactose Absorption By Postweaning Rats From Yogurt, Quarg,

- And Quarg Whey, *Journal Of Dairy Science*, 74(5), 1512-1520.
- Shahi S, Singh S K, 2019, Biological Importance of Milk Oligosaccharides Isolated from Gaddi Sheep's Milk, *EurAsian Journal of BioSciences*, 13(2), 1245-1249.
- Sharma A, 2019, Importance of Probiotics in Cancer Prevention and Treatment, In Buddolla V (Ed.), *Recent Developments in Applied Microbiology and Biochemistry* (33-45), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/C2017-0-04612-8>.
- Shashikant K K, 2009, Development of Functional Quarg Cheese with Extended Shelf Life, Deemed University, Thesis Submitted to the National Dairy Research Institute, M.Sc. Thesis, Karnal-132 001 (Haryana), 180p, India.
- Sheehan W J, Phipatanakul W, 2009, Tolerance to Water Buffalo Milk in A Child with Cow Milk Allergy, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology: Official Publication of The American College of Allergy, Asthma, & Immunology*, 102(4), 349.
- Shekhar, S, 2014, Development of Quarg Type Cheese by Replacing Milk Fat with Vegetable Oils, Division of Dairy Technology National Dairy Research Institute, Deemed University, M.Sc. Thesis, Karnal-132 001, (Haryana), 190p, India.
- Shen N T, Maw A, Tmanova L L, Pino A, Ancy K, Crawford C V, Simon M S, Evans A T, 2017, Timely Use of Probiotics in Hospitalized Adults Prevents *Clostridium difficile* Infection: A Systematic Review with Meta-Regression Analysis, *Gastroenterology*, 152(8), 1889-1900.
- Sheth H, Jelen P, Ozimek L, Sauer W, 1988, Yield, Sensory Properties, and Nutritive Qualities of Quarg Produced From Lactose-Hydrolyzed and High Heated Milk. *Journal of Dairy Science*, 71(11), 2891-2897.
- Shetty S A, Young M F, Taneja S, Rangiah K, 2020, Quantification of B-vitamins from Different Fresh Milk Samples Using Ultra-High Performance Liquid Chromatography Mass Spectrometry/Selected Reaction Monitoring Methods, *Journal of Chromatography A*, 1609, 460452.
- Shihata A, Shah N P, 2000, Proteolytic Profiles of Yogurt and Probiotic Bacteria, *International Dairy Journal*, 10(5-6), 401-408.

- Shinde S P, Kankhare D H, Wakde P U, Kamble D K, 2022, Physico-Chemical and Microbial Properties of Herbal Quarg Type Cheese, *The Pharma Innovation Journal*, 11(1), 1287-1290.
- Shohag M J I, Wei Y, Yang X, 2012, Changes of Folate and Other Potential Health-Promoting Phytochemicals in Legume Seeds as Affected by Germination, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(36), 9137-9143.
- Siemianowski K, Szpendowski J, Tońska E, 2015, Chudy Twaróg Kwasowy Jako Źródło Wybranych Składników Mineralnych W Diecie Osób Dorosłych, *Probl Hig Epidemiol*, 96(3), 633-637.
- Singh M, Sharma R, Ranvir S, Gandhi K, Mann B, 2019, Profiling and Distribution of Minerals Content in Cow, Buffalo and Goat Milk, *Indian Journal Dairy Science*, 72, 480-488.
- Siu S, 2018, Examination of Probiotics Labeling: Analyzing the Accuracy of Labeling on Probiotic Products, Honors Thesis, Bachelor of Science in Molecular Microbiology and Immunology and the Honors Program, University of Nevada, Reno.
- Skryplonek K, Dmytrów I, Mituniewicz-Malek A, 2019, The Use of Buttermilk as A Raw Material for Cheese Production, *International Journal of Dairy Technology*, 72(4), 610-616.
- Sohal T S, Roehl D, Jelen P, 1988, Rennet as a Cause of Bitterness Development in Quarg, *Journal of Dairy Science*, 71(12), 3188-3196.
- Soltanzadeh M, Hesari J, Peighambaroust S H, 2019, Study of Chemical and Microbial Properties of Probiotic Quark Cheese Containing *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*, *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 50(2), 375-388.
- Sonia A, Sudesh J, Neelam K, Rajni G, 2009, Effect of Germination and Probiotic Fermentation on Antinutrients and In Vitro Digestibility of Starch and Protein and Availability of Minerals from Barley Based Food Mixtures, *Journal of Food Science and Technology (Mysore)*, 46(4), 359-362.
- Soriguer F, Gutierrez-Repiso C, Gonzalez-Romero S, Oliveira G, Garriga M J, Velasco I, Santiago P, de Escobar G M, Garcia-Fuentes E, 2011, Iodine Concentration in

- Cow's Milk And Its Relation with Urinary Iodine Concentrations in The Population, *Clinical Nutrition*, 30(1), 44-48.
- Soysal M İ, 2021, Manda ve Ürünleri Üretimi, ISBN:9944-5405-1, 426s, Tekirdağ, <http://www.istanbulmanda.org/wp-content/uploads/2015/04/manda-son-MI%CC%87Sbirles%CC%A7ik-kitap-20-august-2022-1-410-.pdf>.
- Sperry M F, Silva H L, Balthazar C F, Esmerino E A, Verruck S, Prudencio E S, Neto R P C, Tavares M I B, Peixoto J C, Nazzaro F, Rocha R S, Moraes J, Gomes A S G, Raices R S L, Silva M C S, Granato D, Pimentel T C, Freitas M Q, Cruz A G, 2018, Probiotic Minas Frescal Cheese Added with L. Casei 01: Physicochemical and Bioactivity Characterization and Effects on Hematological/Biochemical Parameters of Hypertensive Overweighted Women–A Randomized Double-Blind Pilot Trial, *Journal of Functional Foods*, 45, 435-443.
- Stadhouders J, Veringa H A, 1973, Fat Hydrolysis by Lactic Acid Bacteria in Cheese, *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 27, 77–91.
- Steadman K J, Burgoon M S, Lewis B A, Edwardson S E, Obendorf R L, 2001, Minerals, Phytic Acid, Tannin and Rutin in Buckwheat Seed Milling Fractions, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(11), 1094-1100.
- Steward AN, 1930, Polygoneae in Eastern Asia, *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 88, 1–129.
- Szkolnicka K, Dmytrów I, Mituniewicz-Malek A, 2021, The Characteristics of Quark Cheese Made from Buttermilk during Refrigerated Storage, *Foods*, 10(8), 1783.
- Şahin G, 2015, Türkiye Zirai Hayatında Manda (*Bubalus bubalis*) Yetiştiriciliği ve Manda Ürünlerinin Değerlendirilmesi, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 31, 14-40.
- Şanlıer N, Gökçen B B, Sezgin A C, 2019, Health Benefits of Fermented Foods, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(3), 506-527.
- Tancredi D J, 2017, Probiotic Prevents Infections in Newborns, *Nature*, 548(7668), 404-405.

- Tekinşen K K, 2004, Hakkari ve Çevresinde Üretilen Otlı Peynirlerin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi, Veteriner Bilimleri Dergisi, 20(2), 79-85.
- Thomas T D, Batt R D, 1969, Degradation of Cell Constituents by Starved Streptococcus Lactis in Relation to Survival, Microbiology, 58(3), 347-362.
- Tian F, Decker E A, Goddard J M, 2013, Controlling Lipid Oxidation of Food by Active Packaging Technologies, Food & function, 4(5), 669-680.
- Tömösközi S, Langó B, 2017, Buckwheat: Its Unique Nutritional and Health-Promoting Attributes, In Taylor J R N, Awika J M (Ed.), Gluten-Free Ancient Grains (161-177), Woodhead Publishing, 342p, United Kingdom.
- Tripathi M K, Giri S K, 2014, Probiotic Functional Foods: Survival of Probiotics During Processing and Storage, Journal of Functional Foods, 9, 225-241.
- Tunçtürk Y, Andiç S, Ocak E, 2010, Homojenizasyon ve Pastörizasyonun Beyaz Peynir ve Peyniraltı Suyu Bileşimine Etkisi, Gıda, 35(5), 339-345.
- Tunick M H, 2014, The Science of Cheese, Oxford University Press, 281p, United States of America.
- Turhan B, 2022, Quark Üretiminde Spirulina Platensis Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 106s, Çanakkale.
- Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği, 2015, Resmi Gazete, 8 Şubat 2015, 29261, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16-1.pdf>.
- Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, 2009, Resmi Gazete, 6 Şubat 2009, 27133, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090206-8.htm>.
- Türkmen N, Akal C, Özer B, 2019, Probiotic Dairy-Based Beverages: A Review, Journal of Functional Foods, 53, 62-75.
- Üçüncü M, 1979, Quark ve Bazı Nitelikleri, Gıda, 4(3), 111-118.
- Üçüncü M, 2004, A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi (Cilt 2), Meta Basım Matbacılık Hizmetleri, 1236s, İzmir.
- Üçüncü, 2012, Süt ve Mamülleri Teknolojisi, Meta Basım Matbacılık Hizmetleri, 571s, İzmir.

- Vakadaris G, Stefanis C, Giorgi E, Brouvalis M, Voidarou C, Kourkoutas Y, Tsigalou C, Bezirtzoglou E, 2023, The Role of Probiotics in Inducing and Maintaining Remission in Crohn's Disease and Ulcerative Colitis: A Systematic Review of the Literature, *Biomedicines*, 11(2), 494.
- van Baarlen P, Wells J M, Kleerebezem M, 2013, Regulation of Intestinal Homeostasis and Immunity with Probiotic Lactobacilli, *Trends in Immunology*, 34(5), 208-215.
- Van De Velde F, Pirovani M, Güemes, D, Piagentini A, 2012, Effect of Washing-Disinfection Conditions on Total Anthocyanin Retention and Color of Fresh-Cut Strawberries, In Caivano J L, Buera M (Ed.), *Color in Food: Technological And Psychophysical Aspects* (219-227), CRC Press, 454p, Boca Raton .
- Vaziri M, Abbasi H, Mortazavi A, 2010, Microstructure and Physical Properties of Quarg Cheese as Affected by Different Heat Treatments, *Journal of Food Processing and Preservation*, 34, 2-14.
- Veiga P G, Cunha R L, Viotto W H, Petenate A J 2000, Chemical Composition, Water Holding capacity, Rheological Properties and Sensory Acceptability of Brazilian Commercial Petit Suisse Cheeses, *Food Science and Technology*, 20, 349-357.
- Vermiglio F, Lo Presti V P, Moleti M, Sidoti M, Tortorella G, Scaffidi G, ..., Trimarchi F, 2004, Attention Deficit and Hyperactivity Disorders in The Offspring of Mothers Exposed to Mild-Moderate Iodine Deficiency: A Possible Novel Iodine Deficiency Disorder in Developed Countries, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(12), 6054-6060.
- Villani F, Pepe O, Moschetti G, Salzano G, Parente E, Coppola S 1995, Antagonistic Activity of Lactic-Acid Bacteria Isolated from Natural Whey Starters for Water- Buffalo Mozzarella Cheese Manufacture, *Italian Journal of Food Science*, 3, 221-234.
- Vishawanath S S, 2017, Process Standardization of Whey Protein Concentrate Enriched Spiced Quarg Cheese, *Dairy Science, Division of Animal Husbandry and Dairy Science Collage of Agriculture*, M.Sc Thesis, 107p, India.
- Visser F M W, 1977, Contributions of Enzymes from Rennet, Starter Bacteria and Milk

- to Protcolysis and Flavour Development in Gouda Cheese. 3. Protein Breakdown: Analysis of The Soluble Nitrogen and Amino Acid Nitrogen Factors, *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 31, 210-239.
- Vivarelli S, Falzone L, Basile M S, Nicolosi D, Genovese C, Libra M, Salmeri M, 2019, Benefits of Using Probiotics as Adjuvants in Anticancer Therapy, *World Academy of Sciences Journal*, 1(3), 125-135.
- Voss D H, 1992, Relating Colorimeter Measurement of Plant Color to The Royal Horticultural Society Colour Chart, *HortScience*, 27(12), 1256-1260.
- Walter H E, Hargrove R C, 1972, *Cheeses of the World*, Dover Publications, New York.
- Wang C C, Tung Y T, Chang H C, Lin C H, Chen Y C, 2020, Effect of Probiotic Supplementation on Newborn Birth Weight for Mother with Gestational Diabetes Mellitus or Overweight/Obesity: A Systematic Review And Meta-Analysis, *Nutrients*, 12(11), 3477.
- Wang M, Guo X, Ma, Y, Gao J, 2012, Buckwheat: A Novel Pseudocereal, In: Yu L L, Tsao R, Shahidi F (Ed.), *Cereals and Pulses: Nutraceutical Properties and Health Benefits* (131-148), Wiley-Blackwell, 314P, USA, UK.
- Watanabe M, 2007, An Anthocyanin Compound in Buckwheat Sprouts and Its Contribution to Antioxidant Capacity, *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 71(2), 579-582.
- Weitbrecht K, Müller K, Leubner-Metzger G, 2011, First off the Mark: Early Seed Germination, *Journal of Experimental Botany*, 62(10), 3289-3309.
- Winwood J, 1983, Quarg Production Methods-Past, Present and Future, *International Journal of Dairy Technology*, 36(4), 107-109.
- Wu F, Xu X, 2019, Sprouted Grains-Based Fermented Products, In Feng H, Nemzer B, DeVries J W (Ed.), *Sprouted Grains* (143-173), Woodhead Publishing, 329p, United Kingdom.
- Xian-Pu M, Si-Ming J, Sheng-Qi Q, Xian-Bei Y, Jian-She L, Jin-Hua W, ..., Yu-Guang D, 2017, Comparative Study on Milk Oligosaccharides in Buffalo and Cow

- Colostrum Milk, *Progress in Biochemistry and Biophysics*, 44(10), 942-948.
- Xu K, Cai H, Shen Y, Ni Q, Chen Y, Hu S, Li J, Wang H, Yu L, Huang H, Qiu Y, Wei G, Fang Q, Zhou J, Sheng J, Liang T, Li L, 2020, Management of COVID-19: the Zhejiang Experience, *Journal of Zhejiang University (Medical Science)*, 49(2), 147-157.
- Yadav H, Jain S, Sinha P R, 2008, The Effect of Probiotic Dahi Containing *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* on Gastropathic Consequences in Diabetic Rats, *Journal of Medicinal Food*, 11(1), 62-68.
- Yadav P, Chauhan A K, Singh R B, 2019, Quark Cheese: Characteristics, Preparation, and Recent Advances as a Functional Food, In Singh R B, Watson R R, Takahashi T (Ed.), *The Role of Functional Food Security in Global Health* (395-408), Academic Press, 741p, United Kingdom.
- Yadav R S, 2015, Optimization of Processing Parameters and Extension of Shelf Life of ‘Quark’-A Type of Thick Yoghurt, *Sunsari Technical College Journal*, 2(1), 38-43.
- Yang F, 2000, Nutritional Evaluation of Germinated Wheat and Its Use in a Nutritional Bar, University of Alberta, M.Sc. Thesis, 106p, Canada.
- Yang W, Hao X, Zhang X, Zhang G, Li X, Liu L, Sun Y, Pan Y, 2021, Identification of Antioxidant Peptides from Cheddar Cheese Made with *Lactobacillus helveticus*, *LWT*, 141, 110866.
- Yetişmeyen A, Yıldırım G, Çardak A D, 1995, Quark ve Üretim Teknolojisi, III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- Yıldırım G, 2019, *Lactobacillus Acidophilus* ve *Bifidobacterium Bifidum* Türlerinin Manda ve İnek Sütünden Elde Edilmiş Mozzarella Peynirlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 171s, Afyonkarahisar.
- Yılmaz A, Kara M A, 2019, Dünyada ve Türkiye’de Manda Yetiştiriciliğinin Durumu ve Geleceği, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 356-363.

- Yilmaztekin M, Özer B H, Atasoy F, 2004, Survival of *Lactobacillus Acidophilus* LA-5 and *Bifidobacterium Bifidum* BB-02 in White-Brined Cheese, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 55(1), 53-60.
- Yuanrong Z, Zhenmin L, Beihong M, 2016, Texture Profile Analysis of Sliced Cheese in Relation to Chemical Composition and Storage Temperature, *Journal of Chemistry*, 1-11.
- Yuhara T T, Matsubara S T, dos Santos J S, Garcia S, 2014, Produção De Queijo Tipo Quark Funcional Contendo Exopolissacarídeos, *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 69(6), 387-394.
- Zamani B, Golkar H R, Farshbaf S, Emadi-Baygi M, Tajabadi-Ebrahimi M, Jafari P, Akhavan R, Taghizadeh M, Memarzadeh M R, Asemi Z, 2016, Clinical and Metabolic Response to Probiotic Supplementation in Patients with Rheumatoid Arthritis: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial, *International Journal of Rheumatic Diseases*, 19(9), 869-879.
- Zhang G, Xu Z, Gao Y, Huang X, Zou Y, Yang T, 2015, Effects of Germination on The Nutritional Properties, Phenolic Profiles, and Antioxidant Activities of Buckwheat, *Journal of Food Science*, 80(5), H1111-H1119.
- Zhang Z L, Zhou M L, Tang Y, Li F L, Tang Y X, Shao J R, Xue W T, Wu Y M, 2012, Bioactive Compounds in Functional Buckwheat Food, *Food Research International*, 49(1), 389-395.
- Zhou M L, Wieslander G, Tang Y, Tang Y X, Shao J R, Wu Y M, 2016, Bioactive Compounds in Buckwheat Sprouts, In Zhou M, Kreft I, Woo S, Chrungoo N, Wieslander G (Ed.), *Molecular Breeding and Nutritional Aspects of Buckwheat* (151-159), Academic Press, 459p, United Kingdom.
- Zhou X, Hao T, Zhou Y, Tang W, Xiao Y, Meng X, Fang X, 2015, Relationships Between Antioxidant Compounds and Antioxidant Activities of Tartary Buckwheat during Germination, *Journal of Food Science and Technology*, 52(4), 2458-2463.
- Zivkovic A M, Barile D, 2011, Bovine Milk As a Source Of Functional Oligosaccharides for Improving Human Health, *Advances In Nutrition*, 2, 284–

289.

- Złotek U, Świeca M, Jakubczyk A, 2014, Effect of Abiotic Elicitation on Main Health-Promoting Compounds, Antioxidant Activity and Commercial Quality of Butter Lettuce (*Lactuca sativa* L.), *Food Chemistry*, 148, 253-260.
- Zoon P, 1991, The Relation Between Instrumental and Sensory Evaluation of The Rheological and Fracture Properties of Cheese, *Bulletin of the International Dairy Federation*, 268, 30–35.

İnternet Kaynakları:

- 1- https://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Toplam-Canli-Bakteri-Analizi/Toplam-Canli-Bakteri-Analizi_9.htm, 27.11.2023.

- Ekmekçi E, Çağlar A, Akarca G, 2019, Anne Sütü ve Prebiyotikler, 2. Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi (ICAEH), 18-19 Ekim 2019, Aydın/Türkiye, 34 (Poster Sunumu).
- Çağlar A, Tomar O, Vatansever H, Ekmekçi E, 2017, Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. DergiPark, Akademik Gıda, 15(4), 436-447.
- Çağlar A, Akarca G, Kılınç M, Ekmekçi E, Gold Spice for Healthy Life: Turmeric (*Curcuma Longa* L.), International Academic Research Congress (İnes), Bildiri Kitabı, 18-21 Ekim 2017-Alanya, 612. (Sözlü Sunum).
- Çağlar A, Vatansever H, Ekmekçi E, 2017, The Benefits Of Blackcurrant (*Ribes Nigrum* L.) For Health, I. International Congresson Medicinal and Aromatic Plants “Natural and Healthy Life” Book of Abstracts, Mayıs, Konya, 1098.
- Ekmekçi E, Çağlar Y, Ercan Oruç D A, 2017, Herb With Aromatic Taste And Pleasant Odour: Coffee, I. International Congresson Medicinal and Aromatic Plants “Natural and Healthy Life” Book of Abstracts, Mayıs, Konya, 1099.
- Çağlar A, Ekmekçi E, Vatansever H, 2017, The Effects on Human Health of Kiwifruit, I. International Congresson Medicinal and Aromatic Plants “Natural and Healthy Life” Book of Abstracts, Mayıs, Konya, 1100.
- Ekiz T, Ekmekçi E, Gök V, 2016, Et Endüstrisinde İleri Muhafaza Teknikleri, Gıda Mühendisliği 7. Öğrenci Kongresi, 8-9 Nisan 2016.
- Ekmekçi E, Ekiz T, Gök V, 2016, Et Ürünlerinde Kaplama Materyali Olarak Jelatinin Kullanılması, Gıda Mühendisliği 7. Öğrenci Kongresi, 8-9 Nisan 2016.
- Gök V, Ekmekçi E, Ekiz T, 2015, Functional Properties of Afyon Kaymak, a Traditional Turkish Dairy Product. The 3rd International Symposium on “Traditional Foods from Adriatic to Caucasus, 1-4 October 2015, Sarajevo/Bosnia and Herzegovina.
- Ekmekçi E, Gök V, Kara R, 2014, Afyon Kaymağının Raf Ömrünün Uzatılması Üzerine Oksijen Tutucuların Etkisi, IV Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 17-19 Nisan 2014, Adana, 469.

- Gök V, Aşçıoğlu Ç, Ekmekçi E, 2014, Geleneksel Et Ürünlerinde Yağ ve Kolesterol Azaltma Yöntemleri, IV Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 17-19 Nisan 2014-Adana, 471.
- Gök V, Başpınar E, Ekmekçi E, 2014, Plazma Tekniğinin Et ve Et Ürünleri Muhafazasında Kullanılması, 3. Et Ürünleri Çalıştayı, Çalıştay Özetleri, 16-17 Ekim 2014, Tokat.
- Gök V, Ekmekçi E, Başpınar E, 2014, Et ve Et Ürünlerinde Biyoaktif Bileşenler, 3. Et Ürünleri Çalıştayı, Çalıştay Özetleri, 16-17 Ekim 2014, Tokat.

Kitap Bölümü:

- Çağlar A, Akarca G, Kılınç M, Ekmekçi E, 2017, Gold Spice for Healthy Life: Turmeric (*Curcuma Longa L.*), Çizgi Book Store Publication. ISBN: 978-605-196-091-3, 77-84s.

Proje Bilgileri:

- Afyon Kaymağı ve Kaymaklı Şekerinin Raf Ömrünün Uzatılması Üzerine Aktif Paketleme Metodlarının Etkisi, Tübitak 2209, Üniversite Öğrencileri Yurt İçi/ Yurt Dışı Araştırma Projeleri Destekleme Programı (Lisans Bitirme Tezi) (Başvuru Numarası 1919B011200192).
- Termiyeli Ekmek, Ispartek Proje Pazarı, Süleyman Demirel Üniversitesi-Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı İşbirliği İle 15-17.05.2013, Isparta.
- Farklı Aromatik Bitkilerle Kaplanmış, Kurutulmuş ve Tütsülenmiş Etlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması, (Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP PROJESİ) (Proje No: 14.FEN.BİL.10).
- Geleneksel Bir Tatlı Olan İncir Uyutmasının Tekstür ve Aromasının Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma (Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP PROJESİ, Kariyer Destek) (Proje No: 16.KARİYER.181).
- Manda ve İnek Sütünden Üretilen Quark Peynirinde Probiyotik ve Prebiyotik Kullanımı (Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP PROJESİ) (Proje No: 14.FEN.BİL.03).

EKLER

EK 1.

İnek Sütünden Üretilen Probiyotik ve Prebiyotik İlaveli Quark	Tarih:
Peynirinin Duyusal Analiz Formu	Panelist:

Duyusal Analiz Kriterleri	Örnek Numaraları					
	İ-1	İ-2	İ-3	İ-4	İ-5	İ-6
Renk						
Koku						
Lezzet						
Görünüm						
Genel Beğeni						

Çok İyi: 5

İyi: 4

Orta: 3

Kötü: 2

Kabul Edilemez: 1

EK 2.

Kaymakaltı Manda Sütünden Üretilen Probiyotik ve Prebiyotik	Tarih:
İlaveli Quark Peynirinin Duyusal Analiz Formu	Panelist:

Duyusal Analiz Kriterleri	Örnek Numaraları					
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Renk						
Koku						
Lezzet						
Görünüm						
Genel Beğeni						

Çok İyi: 5

İyi: 4

Orta: 3

Kötü: 2

Kabul Edilemez: 1