

Kurut Üretim Teknolojisi ve Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi

Ümit GÜRBÜZ^{1,2} Fatih Ramazan İSTANBULLUGİL¹ Yusuf BİÇER²

¹Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
Bişkek-Kırgızistan

²Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Konya-Türkiye

Özet: Bu araştırma, Bişkek'te tüketime sunulan kurutların bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalite niteliklerini belirlemek ve kontrollü şartlar altında kurut üretim yöntemi oluşturmak amacıyla yapıldı. Araştırmada, Bişkek'te süt ve süt ürünlerinin satışa sunulduğu 5 ayrı pazardan farklı zaman dilimlerinde temin edilen toplam 90 numune analize alındı. Ayrıca kontrollü şartlarda kurut üretimi 6 tekrerrü halinde gerçekleştirildi.

Deneyssel olarak üretilen kurut örnekler ile piyasadan toplanan kurut örneklerinde pH, titrasyon asitliği (% LA) , rutubet oranı, kül ve tuz miktarı bakımından gruplar arası istatistiki bakımdan önemli düzeyde farklılıklar tespit edildi ($p < 0.001$). Mikrobiyolojik kalite nitelikleri bakımından deneyssel olarak üretilen kurut numunelerinde koliform grubu bakteri ve maya-küf üremesi görülmedi. Piyasadan toplanan numunelerde ise $< 1-3.13 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında koliform, $2.48-5.06 \log_{10} \text{kob/g}$ arasında maya-küf üremesi tespit edildi. Deneyssel olarak üretilen kurut numunelerinde ve piyasadan toplanan kurut numunelerinde toplam canlı mikroorganizma ve *Lactobacillus* spp. sayıları arasında istatistiki bakımdan önemli düzeyde farklılıklar belirlendi ($p < 0.001$). Piyasadan toplanan numunelerde toplam canlı mikroorganizma ve *Lactobacillus* spp. sayılarının daha yüksek düzeyde olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak açıkta kontrolsüz şartlar altında tüketime sunulan kurut numunelerinin koliform grubu bakteri ve önemli düzeyde maya-küf içerdiği, kontrollü şartlar altında deneyssel olarak üretilen kurut numunelerinde ise belirtilen mikroorganizmaların üremediği gözlemlenmiştir. Bu nedenle kurut üretim prosesinin standardize edilmesi, hijyenik şartlar altında ürünün üretilmesi ve uygun şartlar altında satışa sunulmasının, özellikle mikrobiyolojik kalite bakımından önemli olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kurut, mikrobiyolojik kalite, süt ürünleri, standardizasyon

Kurut Production Technology and Determination of Quality Characteristics

Abstract: This research was carried out in order to determine some physicochemical and microbiological quality characteristics of kurut which was consumed in Bishkek and establish to under controlled in kurut production. In the study, a total of 90 samples were collected in different times from 5 different markets in Bishkek where milk and dairy products were sale. In addition, traditional kurut production stages was carried out under controlled conditions in 6 replicates.

There were significant differences in pH, titratable acidity (% LA), humidity ratio, ash and salt amount in the samples collected from the markets and experimentally produced kurut samples ($p < 0.001$). Coliform bacteria and yeast-mold were not detected in the experimentally produced kurut samples. In the samples taken from the markets, coliform bacteria were detected between $< 1-3.13 \log_{10} \text{cfu/g}$ and yeast-mold were detected between $2.48-5.06 \log_{10} \text{cfu/g}$. Statistically significant differences were found between the kurut samples experimentally produced and collected from the markets in terms of total viable count and *Lactobacillus* spp. counts ($p < 0.001$). It was observed that the total viable count and *Lactobacillus* spp. numbers were higher in the samples collected from the markets.

As a result, coliform bacteria and yeast-mold were detected in kurut samples, which were sold under uncontrolled conditions, in the experimental samples, produced under controlled conditions, these microorganisms were not detected. For this reason, it has been concluded that standardization of the kurut production process, produce and sale under hygienic and suitable conditions are especially important in terms of microbiological quality.

Key Words: Kurut, microbiological quality, dairy products, standardization

GİRİŞ

Gıda maddelerini kurularak muhafaza edilmesi en eski gıda muhafaza yöntemlerinden biridir (1). Bu yöntem yüzyıllardır bütün dünyada bilinen ve kullanılan bir usuldür (2). Kurut; kurutmak kökünden gelen Türkçe bir kelimedir. XIII. Yüzyılda Orta Asya'da seyahat eden Avrupalı elçiler, kendi kitaplarında kurutu "grut" şeklinde isimlendirmişlerdir (3). Çin Halk Cumhuriyeti'nin Tibet bölgesinde geleneksel olarak yak sütünden de elde edilmektedir (4). Dünyada kurut benzeri ürünler değişik ülkelerde farklı isimlerle anılmaktadır. Örneğin; Lübnan, Suriye ve Irak'da "Kishk", Mısır'da "LebenZeer", Arap ülkelerinde "Labneh" ya da "Lebneh", Ermenistan'da "Than", Hindistan'da "Chakka" ve "Şirkhand", Yunanistan'da "Stragisto" ya da "Sakoulas", İzlanda'da "Skyr" ve Danimarka'da "Ymer" kurut benzeri fermente ürünler arasında yer almaktadır (5). Ayrıca Suriye'de "Jub-Jub" ve Irak'ta "Kuşuk" adı altında benzer yöntemler kullanılarak üretilmektedir (6). Türkiye' de en fazla tanınan ismi kurut olmakla birlikte farklı bölgelerinde farklı isimlerle de tanınmaktadır. Örneğin, Bolu'da "keş", Siirt köylerinde "geşk" Bingöl'de "keşk", "çörten", "torak", "terne", Mardin civarında da "çortan" olarak bilinmektedir (7).

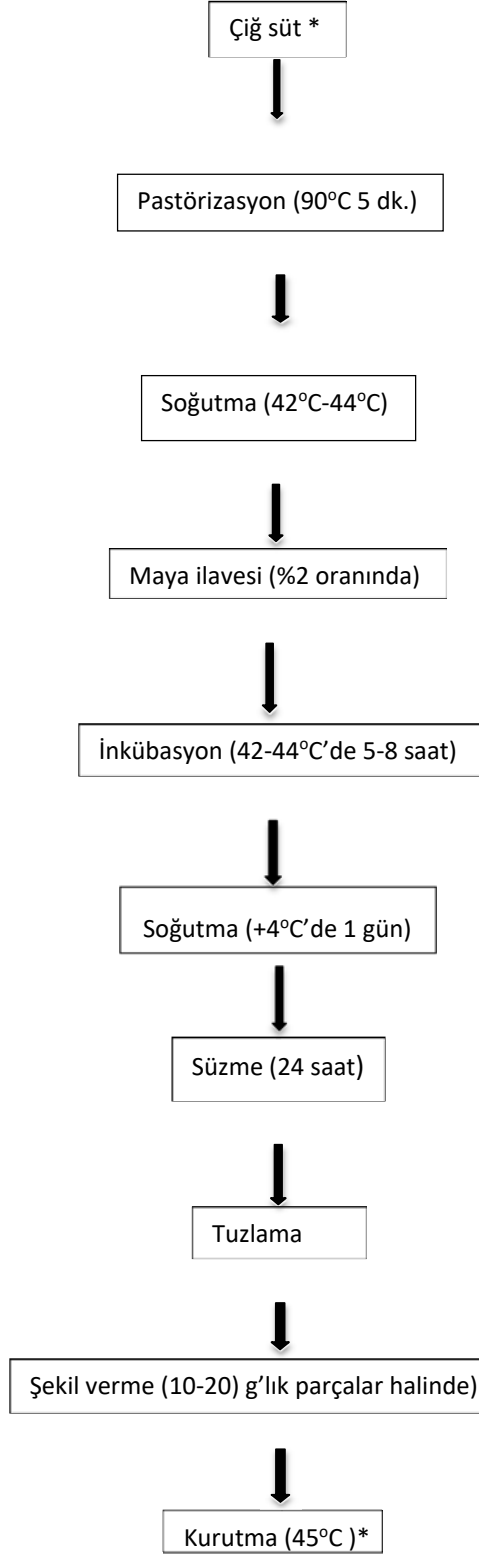
Kurut, Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde (8) konsantre fermente süt ve geleneksel ürünler içerisinde yer almaktadır.

Kırgızistan Cumhuriyeti Ulusal Standardları, Süt ve Süt Ürünleri İşlenmesi Hakkındaki Teknik Yönetmelik'te (9) kurut; yağlı veya yağsız standartize edilmiş inek sütünden *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* saf kültürleri ile mayalanıp yapılan; rasgele şekilli, küçükleri 5 ila 20 g ve büyükleri 21 ila 50 g olabilen, yağ miktarı %1-26, protein oranı en az % 16 ve kuru madde miktarı en az % 69 olan kuru süt ürünü olarak tanımlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Bişkek Kırgızistan'da bulunan pazarlarda açıkta satışa sunulan kurut örneklerinin kalite niteliklerinin belirlenmesi ve kontrollü şartlar altında üretim sağlamak amacıyla deneysel kurut üretimi olmak üzere 2 grup halinde yürütüldü. Geleneksel yöntemle üretilen ve satışa açık bir şekilde sunulan kurut numuneleri, Bişkek'te süt ve süt ürünlerinin satışa sunulduğu beş ayrı pazardan temin edildi. Her bir pazardan farklı zaman dilimlerinde 18 adet olmak üzere toplam 90 adet numunenin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analizleri gerçekleştirildi. Her analiz 2 paralel olarak yapıldı.

Araştırmanın ikinci safhasında yaygın olarak kullanılan, yoğurttan kurut üretimi kontrollü şartlar altında deneysel olarak üretildi. Üretim, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı pilot üretim tesisinde gerçekleştirildi. Asıl deneme üretimine geçilmeden önce kontrollü üretim şartlarını sağlamak amacıyla ön denemeler yapıldı. Ön denemeler sonrasında Şekil 1'de belirtilen prosedüre uygun olarak deneysel kurut üretimi gerçekleştirildi. Üretim 6 tekerrür halinde yapıldı. Deneysel kurut üretim prosedürü ve analizlerin yapılacağı aşamalar Şekil 1' de gösterilmektedir.



* :Mikrobiyolojik ve kimyasal analiz basamağı. Numunelerin nem düzeyleri% 12-15 olduğunda kurutma işlemi sonlandırıldı.

Şekil - 1. Deneysel kurut üretim prosedürü

Fizikokimyasal Analizler

pH Tayini: pH metre (ThermoScientific Orion 3-star benchtop, USA) yardımı ile belirlendi (10).

Asitlik Tayini: Kurut numunelerinin asitlik tayini ise AOAC 920.124'e göre % laktik asit cinsinden belirlendi (11).

Kül tayini:Kurut örneklerinin kül miktarları AOAC 942.05'ye göre belirlendi (12).

Nem Tayini: Kurut örneklerinde nem miktarı AOAC 948.12'ye göre belirlendi (13).

Tuz Tayini: Kurut örneklerinde tuz tayini Mohr metodu kullanılarak % tuz miktarı belirlendi (10).

Mikrobiyolojik Analizler

Steril torbalarda ve soğuk zincirde laboratuvara getirilen kurut örnekleri; aseptik şartlar altında 10'ar gram tartılıp 90 ml Ringer solüsyonunda, stomacher'de karıştırıldı. Daha sonra desimaldilüsyonları (10-6' ya kadar) hazırlandı. Dilisyonlar hazırlandıktan sonra araştırılan mikroorganizma gruplarına spesifik besi yerleri kullanıldı. İnkübasyonu tamamlandıktan sonra 30–300 arasındaki koloniler belirlenip sayımı yapıldı (14).

Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayımı

Toplam mezofil aerob bakteri sayımı için numuneler Plate Count Agara (Merck 1.05463) dökme plak tekniğiyle ekimi yapıp, 32 °C'de 48-72 saat inkübe edildikten sonra sayımı yapıldı (15).

***Lactobacillus* spp. Sayımı**

deMan, Rogosa and Sharpe agara (Merck 1.10660) dökme plak tekniği ile ekimi yapıp, çift kat agar döküldükten sonra 30 °C'de 72 saat inkübe edilip sayımı yapıldı (15).

Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Violet Red Bile Dekstrose agara (Merck 1.10275) dökme plak yöntemi ile ekimi yapıp, 37 °C'de 24 saat inkübe edilip sayımı yapıldı (15).

Maya ve Küf Sayımı

Yeast Extract Glucose Chloramphenicol agara (Merck 1.16000) dökme plak yöntemi ile ekimi yapıp, 22 °C'de 5gün inkübe edilip sayımı yapıldı (15).

İstatistiksel Analiz

SPSS (IBM SPSS, Statistics 20) paket programı kullanılarak, bakteri sayıları ve fizikokimyasal analiz sonuçları Bağımsız Örneklerde Mann-Whitney U Testi kullanılarak değerlendirildi (16).

BULGULAR

Bu araştırma, Bişkek/Kırgızistan'da 5 ayrı pazarda açıkta satışa sunulan kurut numunelerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalite niteliklerinin belirlenmesi ve kontrollü şartlarda deneysel kurut üretimi olmak üzere 2 grup halinde gerçekleştirilmiştir.

Pazarlardan temin edilen kurut numunelerin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 1'de, kontrollü şartlarda deneysel olarak üretilen kurut numunelerin bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de, deneysel kurut numuneleri ile piyasadan toplanan kurut numunelerinin fizikokimyasal nitelikleri Tablo 3'de, deneysel kurut numuneleri ile piyasadan toplanan kurut numunelerinin mikrobiyolojik nitelikleride Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo-1. Pazarlardan temin edilen kurut numunelerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri (n=90)

Kimyasal Nitelikler	Min	Max	Ort±SD
pH	3.87	4.67	4.13±0.15
Titrasyon Asitliği % LA	1.62	3.24	2.32±0.34
Nem %	5.38	25.26	15.54±4.87
Kül%	6.65	22.42	12.02±3.31
Tuz%	7.72	18.72	12.51±2.24
Mikrobiyolojik Nitelikler(log₁₀kob/g)			
Toplam Canlı Mikroorganizma	2.70	4.98	4.06±0.50
Koliform Grubu Bakteri	0.00	3.13	1.33±1.37
Maya-Küf	2.48	5.06	3.82±0.55
<i>Lactobacillus</i> spp.	0.00	4.90	2.79±1.15

Tablo-2. Deneysel kurut numunelerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri (n=6)

Kimyasal Nitelikler	Min	Max	Ort±SD
pH	4.25	4.35	4.29±0.04
Titrasyon Asitliği % LA	2.16	2.88	2.49±0.26
Nem %	16.43	18.97	17.59±1.05
Kül%	11.40	13.50	12.52±0.84
Tuz%	8.19	8.89	8.58±0.32
Mikrobiyolojik Nitelikler (log₁₀kob/g)			
Toplam Canlı Mikroorganizma	<1	2.61	1.41±1.29
Koliform Grubu Bakteri	ÜG	ÜG	0.00±0.00
Maya-Küf	ÜG	ÜG	0.00±0.00
<i>Lactobacillus</i> pp.	<1	2.48	1.10±0.41

ÜG: Üreme görülmedi

Tablo-3. Deneysel kurut numuneleri ile piyasadadan toplanan kurut numunelerinin fizikokimyasal nitelikleri

Fizikokimyasal Nitelik	Ürün		p
	Deneysel X±SX	Piyasa Ürünü X±SX	
pH	4.29±0.04	4.13±0.15	0.003
Titrasyon Asitliği % LA	2.49±0.26	2.32±0.34	0.181
Nem %	17.59±1.05	15.54±4.87	0.372
Kül %	12.02± 3.31	12.52±0.84	0.505
Tuz %	8.58±0.32	12.51± 2.24	0.000

Tablo-4. Deneysel kurut numuneleri ile piyasadadan toplanan kurut numunelerinin mikrobiyolojik nitelikleri (log₁₀kob/g)

Mikroorganizma	Ürün		p
	Deneysel X±SX	Piyasa Ürünü X±SX	
Toplam canlı mikroorganizma	1.41±1.29	4.06±0.50	0.029
Koliform grubu bakteri	ÜG	1.37±1.33	0.000
Maya-Küf	ÜG	3.82±0.55	0.000
<i>Lactobacillus</i> spp.	1.01±0.41	2.79± 1.15	0.000

ÜG: Üreme görülmedi. p<0.001

Deneysel kurut numunelerinin pH, titrasyon asitliği ve nem değerlerinin, piyasadadan toplanan

kurut numunelerinden yüksek olduğu, kül ve tuz değerlerinin ise düşük olduğu gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bu farklılıkların ise istatistiki bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3; $p<0.005$; $p<0.001$).

Tuzluluk bakımından yapılan duyuşsal panel değerlendirmesinde piyasada toplanan kurut numunelerinin daha tuzlu olduğu belirlenmiş bu durumun kimyasal analiz sonuçları ile paralellik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Deneyşel kurut numuneleri ile piyasadadan toplanan kurut numuneleri arasında incelenen mikrobiyolojik kalite nitelikleri arasında istatistiki bakımdan önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 4; $p<0.001$).

TARTIŞMA

Kurut örneklerinin pH değeri 3.87-4.67 arasında tespit edilmiştir (Tablo 1). Elde edilen bu değerler birçok araştırmacının (3,4,17,18) bildirdikleri değerler ile benzer olduğu; bazı araştırmacıların (5,19) bildirdiği değerlerden ise düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu farklılık muhtemelen araştırmacıların, kurut üretiminde bitki kullanmasından, üretim aşamasında pH oranı farklı yoğurt veya yayık altı kullanmasından, fermantasyon süre ve sıcaklığından kaynaklanmaktadır. Bu durum fermantasyon süre ve sıcaklığına bağılı olarak ortamda bulunan laktik asit bakterilerinin aktiviteleriyle açıklanabilir.

Bu araştırmada titrasyon asitliği (% LA) 1.62-3.24 arasında ortalama 2.32 ± 0.34 olarak belirlenmiştir. Bu değer bazı araştırmacıların (3,7,17,20) belirttiği değerler ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (5,18,19) bildirdikleri değerlerden farklı olduğu gözlemlenmiştir. Kurut örneklerinde titrasyon asitliği oranındaki farklılıklar muhtemelen, üretim aşamasında, asitlik oranı farklı yoğurt veya yayık altı kullanılmasından, çeşitli bitkilerin üretimde kullanılmasından, fermantasyon süre ve sıcaklığı gibi etkenlerden kaynaklanabilir.

Kurut numunelerinin nem oranı %5.38- % 25.26 arasında ortalama 15.54 ± 4.87 olarak tespit edilmiştir. Bu değer bazı araştırmacıların (3,5,7) bulguları ile paralellik gösterirken bazı araştırmacıların (18,19) tespit ettiği değerlerden farklılık gösterdiği görülmüştür. Gözlemlenen farklılıklar, muhtemelen üretim esnasında uygulanan kurutma süresine, ortam sıcaklığına ve kurut numunelerinin büyüklüğüne bağılanabilir. Kurutma süresinin uzun veya kısa olması, sıcaklığın düşük veya yüksek olması, kurutmaya alınan kurut numunelerinin büyüklüğü, üründen farklı seviyelerde rutubet azalmasını ve nihai ürünün farklı nem içermelerine neden olabilecektir. Ayrıca ürünün nem düzeyi katı madde miktarında da farklılıkların oluşumunu sağlayabilecektir.

Kurut numunelerinin % kül oranı % 6.65- % 22.42 arasında, ortalama 12.02 ± 3.31 olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu değerler bazı araştırmacıların (3,5,7,21) belirttiği değerler ile benzerlik gösterirken, birçok araştırmacının (17,18,20) ileri sürdüğü değerlerden farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların, muhtemelen ürüne ilave edilen tuz miktarına, ürünün katı madde miktarına ve ürüne farklı tat ve aroma oluşturmak amacıyla ilave edilen bitkilerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmada piyasadadan toplanan numunelerin tuz miktarı % 7.72- % 18.72 arasında, ortalama 12.51 ± 2.24 olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu değerler bazı araştırmacıların (3,5,7) bildirdiği değerler ile benzerlik, bazı araştırmacıların (7,17) bulgularından ise farklılık göstermektedir. Numunelerin tuz oranlarında belirlenen bu farklılıklar, muhtemelen üretim esnasında kullanılan tuz miktarından ve kurutma esnasında numunelerin içerdiği nem miktarının düzeyinden kaynaklanabilmektedir. Numunelerin nem miktarının düşük veya yüksek olması artan veya azalan katı madde miktarına bağılı olarak tuz miktarlarında farklılıkların oluşumuna neden olabilmektedir.

Kontrollü şartlarda deneysel olarak üretilen kurut numunelerinin pH, titrasyon asitliği ve nem değerlerinin, piyasadan toplanan kurut numunelerinden yüksek olduğu, kül ve tuz değerlerinin ise düşük olduğu gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bu farklılıkların ise istatistiki bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3; $p < 0.005$; $p < 0.001$). Belirlenen bu farklılıklar kontrolü şartlar altında üretim gerçekleştirmenin daha sabit değerleri oluşturacağı kanısını uyandırmaktadır. Ayrıca tuz ve kül miktarının düşük olması ölçülebilir ve oransal olarak uygun miktarda tuz katımının, ürünün tuzluluk düzeyini kabul edilebilir seviyelere düşüreceğini ve buna bağlı olarak daha sabit bir mineral madde içereceğinin oluşabileceğini göstermektedir.

Pazarlardan temin edilen kurut numunelerinin toplam canlı mikroorganizma sayısı 2.70- 4.98 log10kob/g olarak tespit edilmiştir. Kurut örneklerinde bulunan bu değer (5) bildirdiği değerden fazla; bazı araştırmacıların (3,7) bulguları ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam canlı mikroorganizma sayılarındaki bu farklılıklar muhtemelen üretim esnasındaki kontaminasyonlardan, muhafaza şartlarından ve satış esnasındaki hijyenik koşullardan kaynaklanmaktadır.

Bu araştırmada piyasadan temin edilen kurut numunelerinin koliform grubu bakteri sayısı $< 1 - 3.13$ log10kob/g arasında tespit edilmiştir. Aydemir Atasever (7) kurut numunelerinde koliform bakteri sayısını $< 1 - 8.9 \times 10^3$ kob/g arasında, ortalama $3.7 \times 10^2 \pm 1.5 \times 10^3$ kob/g; Patır ve Ateş (3) $< 1 - 2.50 \times 10^3$ kob/g ortalama $2.79 \times 10^2 \pm 6.33 \times 10^2$; Doğan (17) $< 1 - 1.61 \times 10^2$ kob/g; Soltani (18) ise kurutların % 5'inde < 1 kob/g ve % 10'unda 10-102 kob/g arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar (3,7) kurut numunelerinde koliform grubu mikroorganizma bakımından önemli farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları bu görüşü destekler mahiyettedir. Mollabash ve Aydemir Atasever (5) kurut numunelerinde koliform grubu bakteriye rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca Soltani (18) incelenen kurutların hiçbirinde Escherichia coli tespit edilemediğini bildirmiştir. Bazı araştırmacılar (4,20) kurut örneklerinin koliform grubu bakteriler yönünden güvenli olduğunu bildirmişlerdir. Kontaminasyonun göstergesi olarak kabul edilen koliform grubu bakterilerin kurt numunelerinde tespit edilmesi ürünlerin hammadde, üretim, muhafaza ve satış noktalarında hijyen kurallarının yeterince sağlanmadığının göstergesidir. Ayrıca Çiftçi (19) araştırmasında kurut yapımında kullanılan bazı bitki ekstraktlarının E.coli üzerinde antimikrobiyal etki gösterdiğini belirtmiştir.

Bu araştırmada kurut numunelerinin tamamında maya ve küf varlığı gözlemlenmiştir. Araştırmada maya-küf sayıları 2.48-5.06 log10kob/g, ortalama 3.82 ± 0.55 log10kob/g olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen maya-küf sayısı bazı araştırmacıların (3,7,17) ile benzerlik gösterirken bazı araştırma (4,20) sonuçlarından düşük bazı çalışma (5,6,18) sonuçlarından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Araştırılan kurut numunelerinin tamamında maya ve küf bulunması ürünün, üretimin her aşamasında, taşıma depolama ve satış noktalarında önemli bir kontaminasyona maruz kaldığını göstermektedir.

Araştırmada kurut numunelerinde Lactobacillus spp. sayısı $< 1 - 4.90$ log10 kob/g ortalama 2.79 ± 1.15 log10kob/g olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmada gözlemlenen Lactobacillus spp. sayıları Mollabash ve Aydemir Atasever (5)'in bildirdiği değerden yüksek, bazı araştırmacıların (3,4,7,17) belirttikleri değerden düşük olduğu görülmüştür. Kurutların ihtiva ettiği Lactobacillus spp. sayısındaki farklılık kullanılan hammadde, starter kültür, ilave edilen tuz miktarı, üretim ve depolama alanlarındaki ısı ve nem miktarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Deneysel kurut numuneleri ile piyasadan toplanan kurut numuneleri arasında incelenen mikrobiyolojik kalite nitelikleri arasında istatistiki bakımdan önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 4; $p < 0.001$). Deneysel olarak kontrollü şartlarda üretilen kurut numunelerinin toplam canlı mikroorganizma sayısı ortalama 1.41 ± 1.29 log10 kob/g; piyasadan toplanan

numunelerde ise $4.06 \pm 0.50 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiş ve istatistiki bakımdan gruplar arası önemli düzeyde farklılık bulunmuştur (Tablo 4; $p < 0.005$). Bu durum kontrollü şartlarda üretim yapmanın, ürünün mikrobiyal yükü bakımından olumlu yönde etkisinin olacağını göstermektedir. Deneysel olarak kontrollü şartlar altında üretimi gerçekleştirilen kurut numunelerinin hiçbirinde koliform grubu bakteri ve maya-küf üremesine rastlanılmamıştır. Oysa piyasadan toplanan kurut örneklerinde sırasıyla koliform bakteri ve maya-küf sayısı $1.37 \pm 1.33 \log_{10}$ kob/g; $3.82 \pm 0.55 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiş ve gruplar arası istatistiki bakımdan önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0.001$). Bu durum bazı araştırmacıların (4,20)' da ifade ettikleri gibi, eğer kontrollü şartlar altında üretim gerçekleştirilir ve uygun şartlar altında ürün satışa sunulursa koliform grubu mikroorganizmalar açısından kurut, güvenilir bir ürün olarak kabul edilebilir. Diğer taraftan kontaminasyon önlenir ve hijyenik şartlar altında gıda güvenliği şartları oluşturulabilirse kurut maya-küf bakımından da güvenilir bir ürün olma özelliğine sahip olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Pazarlardan toplanan numunelerin düşük düzeyde su içermesi ve asitliğinin yüksek olmasına rağmen belli düzeyde maya-küf ile koliform grubu bakteri içerdiği tespit edilmiştir. Bu durum kurut örneklerinin üretim, muhafaza ve satış noktalarında yeterince hijyenik koşullara uyulmadığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Nitekim deneysel olarak kontrollü şartlar altında üretilen ve muhafaza edilen kurut örneklerinde anılan bakteri gruplarının üremediği belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda kurut örneklerinin pH değeri, rutubet miktarı, tuz oranı ve titrasyon asitlik derecesi de oldukça geniş bir varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Kurut örneklerinin fizikokimyasal kalite niteliklerinde bu derece farklılıkların gözlemlenmesi; hammadde olan yoğurtun farklı asitlikte olması, üretim metotlarının özellikle de kurutma süresi, ortam sıcaklığı, bitki ekstraktı kullanılması ve farklı oranlarda tuz ilave edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak; kurut üretim prosesinin standardize edilmesi, üretime endüstriyel bir boyut kazandırılarak ticari bir ürün haline dönüştürülmesi, rutubet düzeyi dikkate alınarak yarı sert sert ve çok sert kurut şeklinde sınıflandırma yapılması, paketleme yöntemlerinin geliştirilmesi, raf ömrünün belirlenmesi, mevcut standartlara uygun ürün üretiminin sağlanması bakımından denetim yöntemlerinin geliştirilmesi, satış şartlarının oluşturulması, detaylı araştırmaların yapılması ve ürünün besinsel, duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalite parametrelerinin bütünüyle ortaya konulması, ürünün durumu netlik kazandırılarak coğrafik işaretleme yönünde çalışmaların yapılması önerilebilir. Ayrıca üretimde kullanılan sütlerin; hijyen kurallarına dikkat edilerek sağlanması ve anormal süt olarak kabul edilen sütlerin üretimde kullanılmaması, bu bağlamda, kurut üretimi yapan bireylerin bilinçlendirilmesi, hijyen ve sanitasyon konularında eğitimler verilmesi yerinde bir faaliyet olacaktır.

AÇIKLAMA ve TEŞEKKÜR

Bu araştırma Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Bilimsel Araştırma koordinatörlüğü (KTMÜ-BAP-2017.FBE.05) tarafından desteklenmiş ve IV. International Academic Research Congress (INES) 30 October - 03 November 2018 kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. **Karaçıl MŞ., Tek NA.** (2013). Dünyada Üretilen Fermente Ürünler : Tarihsel Süreç ve Sağlık ile İlişkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.27(2):163–173.
2. **Kocatepe D., Tiril A.** (2015). Sağlıklı Beslenme ve Geleneksel Gıdalar. J Tour. Gastron Stud. 3(1):55-63.

3. **Patır B., Ateş G.** (2002). “ Kurut ” un Mikrobiyolojik ve Kimyasal Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. Turk J Vet. Anim. Sci. 26:785–792.
4. **Sun Z.,Liu W., Gao W., Yang M., Zhang J., Wu L, Wang J., Menghe B., Sun T., Zhang H.** (2010). Identification and characterization of the dominant lactic acid bacteria from kurut: the naturally fermented yak milk in Qinghai, China. J Gen Appl Microbiol. 56(1):1–10.
5. **Mollabash NM., Aydemir Atasever M.** (2018). İran’da Satışa Sunulan Kurutların (Kishk) Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 13(1): 70–76.
6. **Say D.,Soltani M., Güzeler N.** (2015). Dried Yoghurts: Kurut and Kashk. Pamukkale Univ J Eng Sci.21(9):428–432.
7. **Atasever Aydemir M.** (2007). Erzurum ve Bingöl Yöresinde Toplanan Kurut Örneklerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü. Erzurum.
8. **Anonim,** (2009). Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği, Tebliğ No: 2009/25.
9. **Anonim,** (2013). Kırgızistan Cumhuriyeti Süt ve Süt Ürünlerinin İşlenmesi Hakkında Teknik Yönetmelik. 84 Sayılı 18 Şubat 2013 Tarihli Kararname.
- 10.**Tekinşen O., Atasever M., Keleş A., Tekinşen K.** (2002). Süt, Yoğurt, Tereyağı, Peynir Üretim ve Kontrol. 1.Baskı. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya.
- 11.**AOAC** (2000) Official Methods, Acidity of Cheese Titrimetric Method, Methods 920.124. Rockville.
- 12.**AOAC** (2000) Official Methods, Ash of Animal Feed, Methods 942.05. Rockville
- 13.**AOAC** (2000) Official Method, Moisture in Cheese, Methods No 948.12. Rockville.
- 14.**Erkmen O.** (2015) Basic Methods for the Microbiological Analysis of Foods. 2. Baskı. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- 15.**Halkman AK., Sağdaş ÖE.** (2011). Merck Mikrobiyoloji El Kitabı. II. Baskı. Ankara/Türkiye
- 16.**Özdamar K.** (2013). Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi - I, 9. Baskı. Nisan Kitabevi, Eskişehir.
- 17.**Doğan F.** (2014). Erzurum ve Bayburt Yöresinde Üretilen Kurutların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilim Enstitüsü, Erzurum.
- 18.**Soltani M.** (2009). İran’da Üretilen Kurut ve Bazı Kurut Ürünlerinin Kalite Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- 19.**Çiftçi T.**(2008). Kurutun Kalite Özellikleri Üzerine Bazı Bitkisel Kaynaklı Uçucu Yağların Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 20.**Zhang H.,Xu J., Wang J., Menghebilige, Sun T., Li H., Guo M.** (2008). A Survey On ChemicalandMicrobiologicalComposition of Kurut, Naturally Fermented Yak Milk From Qinghai in China. Food Control. 19(6):578–586.
- 21.**Karabulut I., Hayaloglu AA., Yildirim H.** (2007). Thin-Layer Drying Characteristics of Kurut, a Turkish Dried Dairyby-Product. International J of Food Sciand Technol 42(9):1080-1086.