

Article Arrival Date

17.02.2021

Article Type

Research Article

Article Published Date

20.03.2021

Doi Number: <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.386>**BİTLİS OTLU PEYNİRLERİNİN BAZI ÖNEMLİ FİZİKOKİMYASAL VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN GIDA GÜVENLİĞİ YÖNÜNDE İNCELENMESİ****FOOD SAFETY INVESTIGATION OF SOME IMPORTANT PHYSICOCHEMICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF BITLIS OTLU CHEESE****Bülent HALLAÇ**

Siirt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,

bulenthallac@siirt.edu.tr Siirt, Türkiye,

ORCID: 0000-0002-6948-1565

ÖZET

Yapılan bu çalışmada Bitlis ilinde geleneksel olarak üretilen ve belli bir süre olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulan otlu peynirlerin bazı önemli fizikokimyasal ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenerek gıda güvenliği yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Bitlis İli Merkez, Güroymak ve Tatvan ilçelerinden 15'er adet salamura ve basma peynir olmak üzere 30 adet örnek materyal olarak kullanılmıştır. Alınan örnekler pH, oksidasyon/redüksiyon potansiyeli (O/R), su aktivitesi, gizli kan, kokuşma, betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik ile nişasta varlığı yönünden incelenmiştir. Çalışmada incelenen parametreler salamura peynirlerde ortalama sırasıyla 6.22, 83.713, 0.8894, %73.33, %66.67, %60, %53.33 olarak bulunurken, basma peynirlerde ise sırasıyla 6.015, 95.233, 0.8895, %73.33, %93.33, %86.67, %73.33 olarak bulunmuştur. İncelenen örneklerde nişastaya rastlanılmamıştır. İstatistiksel olarak pH artışında O/R potansiyelinin düşmesi $p < 0.01$ seviyesinde; su aktivitesinin artışında ise betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik kullanımının azalması $p < 0.05$ düzeyinde önemli bir korelasyon göstermiştir. Tüm örneklerin kanama ve kokuşma yönünden oldukça anlamlı bir fark gösterdiği ($p < 0.01$), ancak diğer parametreler bakımından önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca betalaktam grubu antibiyotiklere salamura peynirlere göre basma peynirlerde rastlanma sıklığı $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, tüm örneklerde ise söz konusu antibiyotiklerin varlığı arasında oldukça önemli bir korelasyon ($p < 0.01$) saptanmıştır. Sonuç olarak incelenen peynirlerin teknolojik olarak standartlara uygun üretilmediği ve asgari hijyenik koşulları sağlamadığı, özellikle antibiyotik varlığı nedeniyle mikrobiyolojik kalitesi yüksek olsa bile bu ürünlerinin tüketiminin halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından potansiyel bir tehdit oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Bu ürünlerin, başta hayvan sağlığı olmak üzere, halk sağlığı için üretimlerinin tüm aşamalarında HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) gibi gıda güvenliği sistemlerine entegre bir şekilde üretilmeleri sağlanmalı ve teşvik edilmelidir. Ayrıca gıda güvenliği yönünden değerlendirilen bu tip ürünlerin mikrobiyolojik analizlerinin tek başına yeterli olmayacağı, ilave olarak antibiyotik kalıntısı ile gizli kan testinin yapılması gerektiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Bitlis otlu peynir, antibiyotik kalıntısı, gizli kan varlığı, fizikokimyasal özellikleri.

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine some important physicochemical and biochemical properties of herbal cheeses traditionally produced in Bitlis province and to evaluate them in terms of food safety. For this purpose, 30 sample materials, 15 of them pickled and basma cheese from Bitlis City Center, Güroymak and Tatvan

districts, were used. The samples were examined in terms of pH, oxidation / reduction potential (O / R), water activity, occult blood, taint, betalactam and tetracycline group antibiotics and the presence of starch. The parameters examined were 6.22, 83.713, 0.8894, 73.33%, 66.67%, 60%, 53.33%, respectively, in pickled cheeses. They were determined as 6.015, 95.233, 0.8895, 73.33%, 93.33%, 86.67%, and 73.33% respectively in the basma cheeses. No starch was found in the samples examined.

Statistically, the decrease of O/R potential in pH increase at $p < 0.01$ level; The decrease in the use of betalactam and tetracycline group antibiotics in the increase of water activity showed a significant correlation at the level of $p < 0.05$. It was determined that all samples showed a significant difference ($p < 0.01$) in terms of bleeding and rotting, but there was no significant difference in terms of other parameters. In addition, the prevalence of betalactam group antibiotics compared to pickled cheeses was found to be significant at the level of $p < 0.05$, while a significant correlation ($p < 0.01$) was found between the presence of antibiotics in all samples.

Consequently, it was concluded that the examined cheeses were not technologically produced in accordance with the standards and did not provide the minimum hygienic conditions, and the consumption of these products could pose a potential threat to public health and food safety, even if their microbiological quality was high, especially due to the presence of antibiotics. It should be ensured and encouraged that these products are produced in an integrated manner with food safety systems such as HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) at all stages of their production for public health, especially for animal health. In addition, it should be taken into consideration that microbiological analysis of such products, which are evaluated in terms of food safety, cannot be sufficient alone, and in addition to the possibility of occult blood test with antibiotic residue.

Key words: Bitlis herb cheese, antibiotic residue, occult blood presence, physicochemical properties.

GİRİŞ

Peynir, genel anlamda sütün peynir mayası denilen uygun proteolitik enzim veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir altı suyunun ayrılması, pıhtının işlenerek şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen fermente süt ürünüdür [1, 2].

Sütün her zaman tüketiminin mümkün olmadığı, hacminin fazlalığı, nakliyesinin zor olduğu ve çabuk bozulan bir ürün olmasından çeşitli süt ürünlerine işlendiği bilinmektedir [3]. Bu ürünler içerisinde hem besleyici değeri yüksek hem de tüketiciler tarafından sevilerek tüketilen fermente süt ürünü olan peynir, oldukça geniş bir yer tutmaktadır.

Dünyada yaklaşık 20 farklı tipte 800'ün üzerinde peynir çeşidinin varlığı bildirilmektedir [4]. Ülkemizde ise üretimi yapılan peynir çeşitlerinin 130'un üzerinde olduğu bildirilmiştir [5]. Gerek ülkemizde ve gerekse dünyada üretilen peynirler hayvan türüne, su oranlarına, yağ miktarına ve üretim teknolojilerine göre üretilip sınıflandırılmaktadır [2].

Ülkemizde çoğunlukla beyaz peynir olmak üzere kaşar, tulum, lor, çeçil, örgü ve otlu peynir gibi ürünlerin önemli seviyede üretim potansiyelleri bulunmaktadır [5].

Kökene Van ili olan otlu peynir Hakkari, Bitlis, Siirt gibi yakın illerde de geleneksel olarak üretilmekte ve beğenilerek tüketilmektedir. Üretilen peynirler plastik konteynerlerde salamura veya hava almayacak şekilde preslenerek yaklaşık 3-4 ay kadar muhafaza edildikten sonra tüketilmektedir [6].

Bölgenin önemli beslenme kaynağı ve ekonomik değeri yüksek olan otlu peynirlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir [7-10]. Ancak, yaptığımız literatür araştırmasına göre bu peynirlerde betalaktam grubu ile tetrasiklin grubu antibiyotik kalıntıları, sütlerden kaynaklanan mikrobiyal veya mekanik zedelenme nedeniyle peynire gizli kanın geçmesi durumu, kokuşma ve nişasta varlığının tespitine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle standart üretimi olmayan ve geleneksel olarak üretilen salamura ve preslenmiş peynirlerin başta koruyucu hekimliğe katkı sağlamak üzere, ulusal ve uluslararası düzeyde kalitesinin ve tanınırlığının artırılması için çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışmada, Bitlis ilinde geleneksel olarak üretilip satışa sunulan salamura ve preslenmiş peynirlerin, literatür taramalarında daha önce yapılmayan bazı önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve bu peynirlerde betalaktam grubu ile tetrasiklin grubu antibiyotik kalıntıları, sütlerden kaynaklanan mikrobiyal veya mekanik zedelenme nedeniyle peynirlerde gizli kan ve nişasta varlığı ile kokuşmanın olup olmadığının

tespiti amaçlandı. Böylelikle tüketilen bu ürünlerin kalitesinin standartlara uygunluğu ve halk sağlığı açısından potansiyel tehdit oluşturup oluşturmayacağı belirlenerek, literatüre katkı sağlanması ve tüketici farkındalığının artırılması hedeflendi.

MATERYAL METOD

Bu çalışmada Bitlis ili Merkez, Güroymak ve Tatvan ilçelerinden temin edilen, en az 250 g kütlede, 15'şer adet salamura ve preslenmiş olmak üzere toplamda 30 adet peynir örneği inceleme materyali olarak kullanılmıştır. Örnekler, Siirt Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Mikrobiyolojisi ve Gıda teknolojisi Laboratuvarlarında incelenmiş ve analizler sonuçlanıncaya kadar buzdolabı koşullarında (+4 °C) muhafaza edilmiştir.

METOTLAR

pH, Oksidasyon-Redüksiyon (O/R; Eh) potansiyeli değerinin belirlenmesi: Bu analiz değerlerinin belirlenmesinde [11] tarafından önerilen metot ile Mettler Toledo SevenCompact™ S220, Çin markalı cihaz kullanıldı. Her örnek için üç tekrarlı ölçüm yapıldıktan sonra ortalamaları alındı.

Su aktivitesinin belirlenmesi: Su aktivitesinin belirlenmesinde Novasina, LabTouch®-aw, Lachen, Switzerland markalı cihaz ile [12] tarafından önerilen metoda göre yapıldı. Her örnek için üç tekrarlı ölçüm yapıldıktan sonra ortalamaları alındı.

Gizli kan testi: Bu test değerlendirilmesi Benzidin (Benzidin-2HCL ($C_{12}H_{12}N_2-2HCl$, Serva, Germany) reaktifi ile [13] ve [14]'e göre yapılmıştır.

Kokuşma testi: Bu test için nessler reaktifi ve %10'luk kurşun asetat çözeltisi [15] tarafından belirtilen yöntemle tespit edilmiştir.

Antibiyotik (Betalactam-Tetracyclin) varlığı: Beta-Lactam+Tetracycline (96 tests) Antibiotic Screening Test Kit, MTUSBIO(2 in1), Çin markalı şerit test kitleri ile üretici firmanın önerdiği şekilde değerlendirilmesi yapılmıştır

Nişasta varlığı: Bu test için iyot çözeltisiyle [11] tarafından önerilen metod kullanılmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme

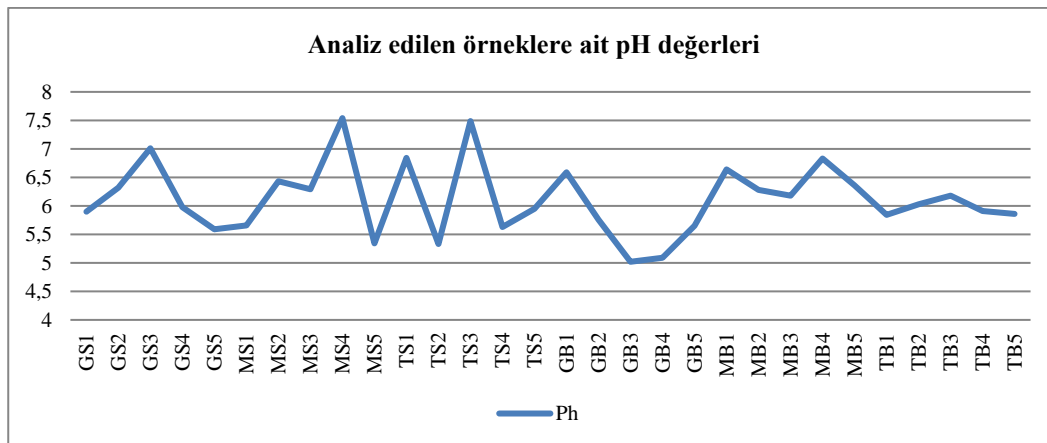
İstatistiksel değerlendirmede örnekler arasında farkın olup olmaması ve korelasyon analizi için SPSS-22 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılmıştır [16, 17]

BULGULAR

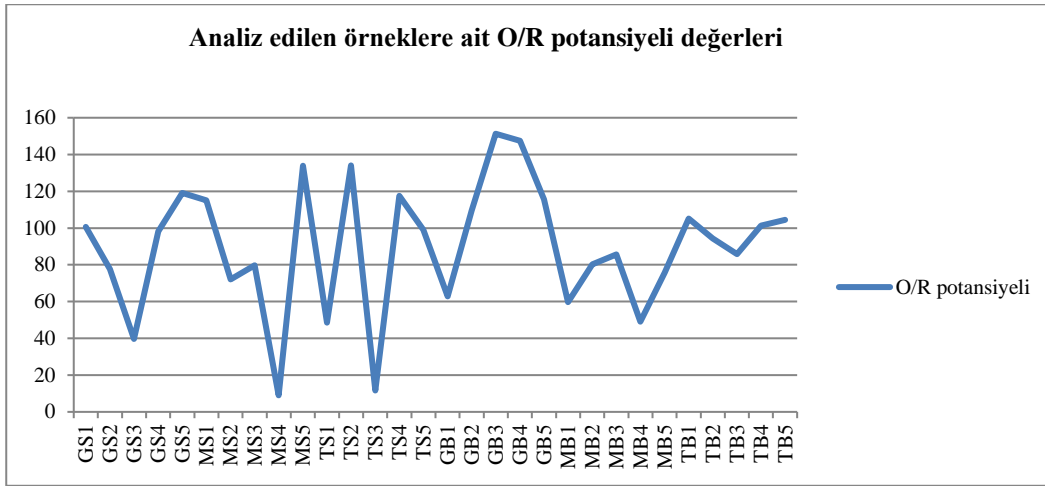
Bitlis ili Merkez, Güroymak ve Tatvan ilçelerinden temin edilen salamura ve basma peynirlere ait fizikokimyasal analiz bulguları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. analiz edilen salamura ve basma peynirlere ait pH, O/R potansiyeli ve a_w değerleri

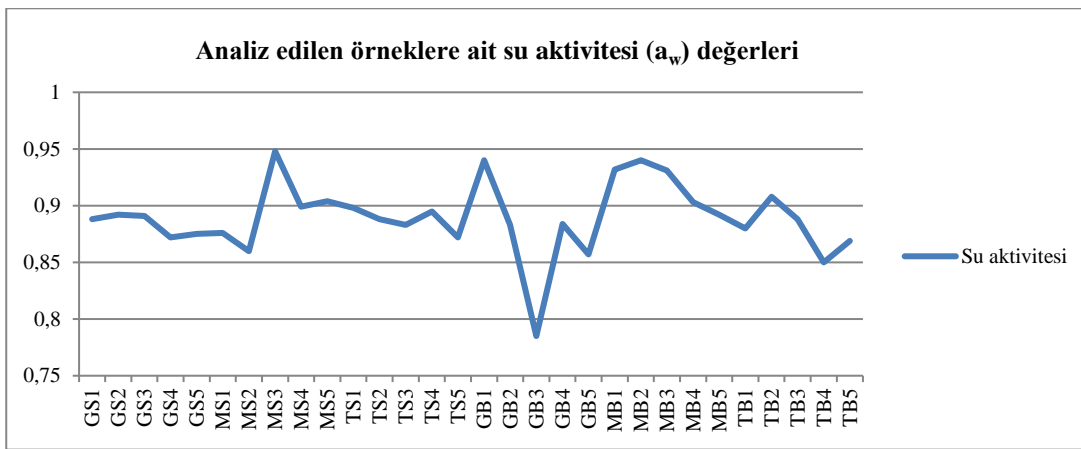
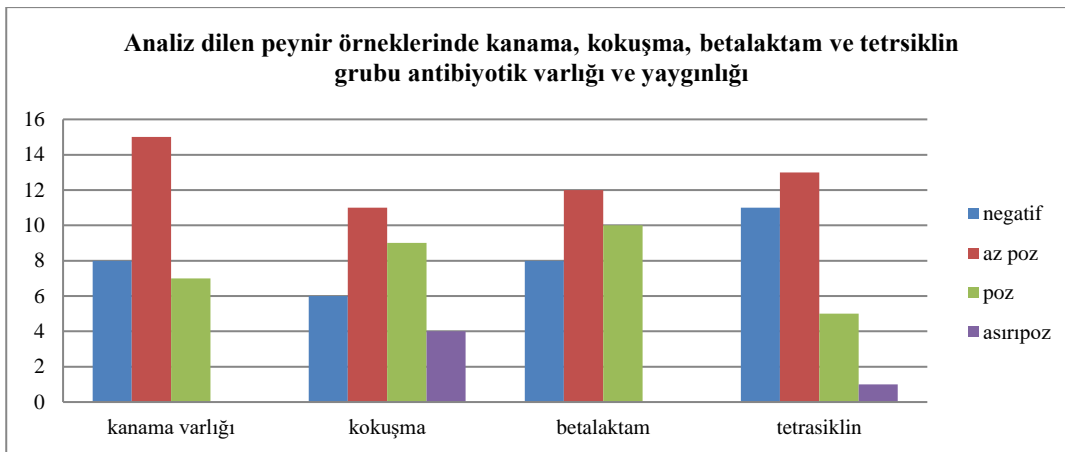
Örnek		pH	O/R	Su aktivitesi (a _w)	
Salamura peynirler	Güroyamak	Ort.	6.16	87.06	0.884
		Max.	7.01	119.1	0.892
		Min.	5.59	39.6	0.872
	Bitlis Merkez	Ort.	6.25	81.94	0.898
		Max.	7.54	133.8	0.948
		Min.	5.34	9.0	0.86
	Tatvan	Ort.	6.25	82.14	0.887
		Max.	7.49	134.1	0.898
		Min.	5.33	11.6	0.872
	Ortalama		6.22	83.71	0.890
	Maksimum		7.54	134.1	0.948
	Minimum		5.33	9.0	0.860
Basma peynirler	Güroyamak	Ort.	5.62	117.36	0.870
		Max.	6.59	151.3	0.940
		Min.	5.02	62.9	0.785
	Bitlis Merkez	Ort.	6.46	70.1	0.920
		Max.	6.83	85.7	0.940
		Min.	6.18	49.1	0.892
	Tatvan	Ort.	5.96	98.24	0.879
		Max.	6.18	105.1	0.908
		Min.	5.84	85.9	0.850
	Ortalama		6.015	95.23	0.890
	Maksimum		6.83	151.3	0.94
	Minimum		5.02	49.1	0.785
Genel ortalama		6.12	89.47	0.889	



Şekil 1: Analiz edilen salamura ve basma peynirlere ait pH değerleri



Şekil 2. Analiz edilen salamura ve basma peynirlere ait O/R potansiyeli değerleri

Şekil 3. Analiz edilen salamura ve basma peynirlere ait su aktivitesi (a_w) değerleri

Şekil 4. Analiz edilen salamura ve basma peynirlerde tespit edilen kanama, kokuşma, betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik varlığı.

Salamura peynirlerde saptanan gizli kan varlığına 11 örnekte (% 73.33), kokuşmaya değişik seviyelerde olmak üzere toplamda 10 (% 66.67) örnekte, betalaktam grubu antibiyotik varlığına değişen düzeylerde olmak üzere %60 oranında, tetrasiklin grubu antibiyotiklere yine değişen seviyelerde olmak üzere % 53.33 oranında rastlanılırken, hile amaçlı nişasta kullanımına örneklerin hiçbirinde rastlanılmamıştır.

Basma peynirlerde saptanan gizli kan varlığına 11 örnekte (% 73.33), kokuşmaya değişik seviyelerde olmak üzere toplamda 14 (% 93.33) örnekte, betalaktam grubu antibiyotik varlığına değişen

düzeylelerde olmak üzere 13 (% 86.67) örnekte, tetrasiklin grubu antibiyotiklere yine değişen seviyelerde olmak üzere örneklerin % 73.33 oranında rastlanılırken, hile amaçlı nişasta kullanımına örneklerin hiçbirinde rastlanılmamıştır.

İstatistiksel olarak betalaktam grubu antibiyotiklere salamura peynirlere göre basma peynirlerde görölme sıklığı $p < 0.05$ seviyelerinde önemli bir korelasyon göstermiştir. PH artışında Oksidasyon redüksiyon potansiyelinin düşmesi $p < 0.01$ düzeyinde oldukça yüksek korelasyon gösterirken; su aktivitesinin artışı, betalactam ve tetrasiklin grubu antibiyotik kullanımının azalışının ise $p < 0.05$ seviyesinde önemli bir korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir.

Yine oksidasyon redüksiyon potansiyeli değerinin artışında; su aktivitesi, betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik varlığının azalmasının $p < 0.05$ seviyesinde yakından ilişkili olduğu saptanmıştır.

Diğer taraftan betalaktam grubu antibiyotiklere rastlanma sıklığının tetrasiklin grubu antibiyotik varlığı arasında oldukça önemli $p < 0.01$ bir korelasyon saptanmıştır.

Çoklu karşılaştırma testlerine göre pH ve O/R yönünden, Güroymak ilçesindeki basma peynirleri ile Bitlis Merkezi basma peynirleri arasında, su aktivitesi yönünden Bitlis İli Merkez basma peynirleri ile Güroymak ilçesi basma peynirleri ve Bitlis Merkezi basma peynirleri ile Tatvan ilçesi basma peynirleri arasında $p < 0.05$ seviyesinde anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Kan varlığı açısından Bitlis merkez ilçesi basma peynirleri ile salamura peynirleri arasında ve Tatvan ilçesi basma peynirleri arasında oldukça anlamlı bir fark ($p < 0.01$) belirlenirken; Bitlis ili merkez basma peynirleri ile Güroymak salamura peynirleri, Tatvan salamura peynirleri ve Güroymak basma peynirleri arasında da $p < 0.05$ önemli bir farklılık saptanmıştır.

Kokuşma yönünden Tatvan ilçesi salamura peynirleri ile Bitlis ili merkez basma peynirleri arasında $p < 0.01$ seviyesinde; Tatvan salamura peynirleri ile Tatvan basma peynirleri, Güroymak basma peynirleri ve Bitlis ili merkez salamura peynirleri arasında, ayrıca Güroymak salamura peynirleri ile Bitlis ili merkez basma peynirleri arasında $p < 0.05$ seviyesinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Betalaktam grubu antibiyotik varlığı yönünden numunelerin alındıkları yerler göz önünde bulundurulduğunda, Güroymak salamura peynirleri ile Tatvan basma peynirleri arasında $p < 0.01$, yine Güroymak salamura peynirleri ile Bitlis ili merkez salamura peynirleri ve Tatvan salamura peynirleri arasında ise $p < 0.05$ seviyelerinde anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tetrasiklin grubu antibiyotik varlığı yönünden Güroymak salamura peynirleri ile Bitlis ili merkez salamura peynirleri arasında $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Anova testine göre analiz edilen tüm örneklerin kanama ve kokuşma yönünden oldukça anlamlı bir fark gösterdiği ($p < 0.01$) saptanırken, diğer parametreler bakımından önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA-SONUÇ

Bu araştırmada Bitlis ili Merkez, Güroymak ve Tatvan ilçelerinde geleneksel yöntemlerle üretilen ve satışı sunulan salamura ve basma peynirlerinin bazı önemli fizikokimyasal özellikleri incelenmiştir.

Yapılan literatür taramasına göre bu çalışmada tespit edilen kanama testi, antibiyotik varlığı, nişasta varlığı ve kokuşma testi ilde ve bölgede ilk olma niteliği taşımaktadır.

Peynirlerin kalitesinin ve dolayısıyla halk sağlığı açısından etkilerinin belirlenmesinde mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri oldukça etkilidir. Bilindiği gibi gıda maddelerinde mikrobiyal gelişmeyi etkileyen parametrelerden iç faktörler diye bilinen pH, oksidasyon redüksiyon potansiyeli, su aktivitesi başta olmak üzere gıdanın besin içeriği, doğal inhibitörler etkili olurken, dış faktörlerde ise sıcaklık, ozmotik basınç, çevrenin nemi ve ortamdaki gazlar ile konsantrasyonları önemli rol oynamaktadır [18].

Genel olarak peynirlerin sahip olması gereken pH aralığı 4.9 ile 6.1 değerleri arasında olduğu belirtilmektedir [18]. Yapılan bu çalışmada elde edilen pH değerlerinin tüm örneklerde 5.02 ila 7.54 arasında değiştiği ve ortalama 6.12 seviyesinde belirlenmiştir. Salamura peynirlerinin pH değeri 5.33 ila 7.54 aralığında, ortalama 6.22 iken, basma peynirlerin ise 5.02 ila 6.83 arasında değişen pH, ortalama 6.015 olarak belirlenmiştir.

Böylelikle salamura ve basma peynirlerin % 46.7'sinin pH yönünden yüksek değer göstererek belirtilen sınırları aştığı görülmektedir. Bu çalışmada salamura peynirlerde saptanan pH değeri, Doğan [19], Pekel ve Korukluoğlu [20], İşleyici ve Akyüz [8], Ektiren ve ark. [21] ve Yetişemeyen [22] tarafından tespit edilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu durumun ortaya çıkmasında, antibiyotik kalıntısı varlığı yanında peynirin yeterince olgunlaştırılmadığı, kullanılan kültürlerin inhibisyonu şeklinde açıklanabilir. Ancak Özer ve ark. [23] tarafından inek sütünden geleneksel olarak üretilen peynirlerde belirledikleri pH değerinden (6.60) düşük çıktığı belirlenmiştir. Su aktivitesi yönünden bu çalışmada elde edilen 0.889 değerinin Yetişemeyen [22] tarafından tespit ettiği Van otlu peynirinin su aktivitesi değerine çok yakın olduğu saptanırken, Öksüztepe ve ark.[24]'larının tespit ettikleri değerden (0.91) düşük bulunmuştur. Düşük veya yüksek çıkmasındaki temel nedenlerin başında starter kültürlerin aktivitesi veya mikrobiyolojik kalite yanında olgunlaşma sürecinde ortam koşullarının sağlanıp sağlanamamasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada tespit edilen O/R potansiyeli değerlerinin ortalama 89.47 bulunması peynirlerin genellikle aerobik bir bozulma göstermesinin belirtisi olarak algılanabilir. Literatür araştırmalarında bu değerle ilgili çalışmaya rastlanılmadığından karşılaştırılması yapılamamıştır.

Yapılan bu çalışmada saptanan pH, a_w ve O/R potansiyeli değerlerinin etkilenmesinde; bulgularda da bahsedildiği üzere hem bu parametrelerin kendileri arasında hem de antibiyotik kalıntılara bağlı olarak önemli korelasyon gösterdikleri istatistiksel olarak da desteklenmektedir.

Sütlerde ve dolayısıyla süttten elde edilen peynirlerde de rastlanabilme özelliği olan gizli kan varlığına literatür araştırmalarında rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışmada incelenen tüm peynirlerde değişen düzeylerde olmak üzere toplamda 22 (% 73.33) örnekte gizli kan varlığı saptanmıştır. Bu durum, ya sağım esnasında meme dokusunun tahribatı ya da hemoraji tipi enfeksiyonların oluşumuna bağlı olarak çıktığı düşünülmektedir. Bu da süütün doğal rengini, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalite parametrelerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

Böylece gizli kan varlığı yönünden örneklerin alındıkları yerler dikkate alındığında, anlamlı farklılıkların olduğunu istatistiksel bulgular destekler niteliktedir.

Peynirlerde önemli kalite parametrelerinden biri de tüketiciler yönünden duyuşsal olarak koku faktörüdür. Nitekim peynir pıhtısının eldesi ve olgunlaşması süresinde proteoliz nedeniyle proteinler yıkıma uğramakta ve aminoasitlere, peptid bağlarına ve ileri aşamalarda ise amonyak, indol, butirik asit gibi istenmeyen bileşikler ve kokulara sebep olabilmektedir [25]. Akkoç ve ark. [7]'lerinin de belirttiği gibi özellikle histamin oluşumunda toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ile *Lactobacillus* türlerinin sayısındaki artış ile çok önemli korelasyon gösterdiğini saptamışlardır. Doğan [19] tarafından yapılan çalışmada ise Siirt peynirlerinin oldukça yüksek düzeylerde propiyonik asit ve butirik asit içerdiği belirtilmiştir. Sancak ve Sancak [26], Ektiren ve ark. [21] gibi araştırmacılar tarafından yapılan duyuşsal değerlendirme parametresi olan koku skalasının az değer almasındaki temel nedenler arasında peynirlerde istenmeyen koku veya kokuşma belirtisinden kaynaklanıyor olabileceğindedir. Araştırmacıların elde ettikleri bu bulgular, peynirlerde kokuşmanın belirteci olarak algılanabildiğini düşündürmektedir. Yapılan bu çalışmada kokuşmaya peynirlerin 8 (% 26.67)'inde rastlanılmazken, 11 (% 36.67)'inde az kokuşma, 9 (% 30.0)'unda belirgin bir kokuşma ve 4 (% 13.33)'ünde ise aşırı bir kokuşma tespit edilmiştir. Bu kokuşma derecesinin artışına bağlı olarak özellikle histamin zehirlenmesi başta olmak üzere çeşitli alerjik rahatsızlıkların da ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir. Bu durumdaki peynirlerin tüketiciler tarafından arzu edilmemesine bağlı olarak ekonomik kayıpların ortaya çıkması da muhtemeldir.

Yapılan bu çalışmada tespit edilen kokuşma düzeylerinin örneklerin alındıkları bölgeler yönünden önemli farklılıkların olduğunu istatistiksel veriler desteklemektedir. Kokuşma belirtisinin olması,

başta hammadde sütün mikrobiyolojik kalitenin düşük olduğunu, sütün peynire işlenmede asgari hijyenik koşulları sağlamadığını, depolama ve muhafaza koşullarına uyulmadığını göstermektedir.

Ayrıca anova testine göre analiz edilen tüm örneklerin kanama ve kokuşma yönünden k oldukça anlamlı bir fark gösterdiği ($p < 0.01$) istatistiksel verilerle desteklenmiştir.

Süt ve ürünlerinde özellikle halk sağlığı açısından önemli kalite parametrelerden biri de tüm bilim camialarınca kabul edilmiş kalıntılardır [27]. Hayvanların tedavisi amacıyla kullanılan antibiyotiklerin yarılanma ömürlerinin hesap edilmemesi, kullanılan ilaç dozunun yüksek olmasıyla sütünün tüketime sunulması veya ürünlere işlenmesi durumunda hem halk sağlığını olumsuz yönde etkileyecek hem de ürünün teknolojik özellikleri (fermantasyon, tekstür, pH, su aktivitesi gibi) karşılanmayacaktır. Avrupa Birliği ülkelerinde hayvan sağlığında kullanılan antibiyotikler içerisinde en fazla kullanılan tetrasiklin grubu (% 36.7), bunu takip eden de penisilinler (% 24.5) olduğu belirtilmiştir [28]. Bu amaçla ekonomik ve kolay bulunabilirliği nedeniyle ülkemizde de sıklıkla betalaktam grubu ve tetrasiklin grubu antibiyotiklerin kullanıldığı tahmin edilmektedir. Yapılan bu çalışmada saptanan betalaktam grubu antibiyotiklere örneklerin 8 (% 26.67)'inde rastlanılmazken, 12 (% 40)'si az pozitif, 10 (% 33.33)'unda ise belirgin pozitif olarak belirlenmiştir. Tetrasiklin grubu antibiyotik varlığına ise tüm örneklerin 11 (% 36.67)'inde rastlanılmazken, 13 (% 43.33)'ü az pozitif, 5 (% 16.67)'i belirgin pozitif ve 1 (% 3.30)'i de aşırı pozitif reaksiyon göstermiştir. Ayrıca tüm örnekler içinde sadece 7'sinde betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotiğe aynı anda hiç rastlanılmamıştır. Bulunan bu değerler dikkate alındığında peynirlerin değişik düzeylerde antibiyotik kalıntısı içermesi nedeniyle peynirlere ait tekstürel, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler de arzu edilen seviyelerde olmadığını ifade etmektedir. Ayrıca antibiyotiklerin varlığına bağlı olarak çeşitli mikroorganizmaların direnç geliştirdiği, böylelikle ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıkların tedavi süresinin uzadığı veya tedavide başarı sağlanamadığı bilinmektedir.

Analiz edilen peynir örneklerinde rastlanan betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotiklere, peynirlerin temin edildiği bölgeler açısından önemli farklılıklar olduğu, ayrıca betalaktam grubu antibiyotik varlığı ile tetrasiklin grubu antibiyotik varlığı arasında oldukça önemli bir korelasyon olduğu istatistiksel verilerle ortaya konulmuştur.

Tüketici sağlığı üzerindeki doğrudan olumsuz etkilerinin yanı sıra sütteki antibiyotik kalıntıları, olgun peynir gibi fermente ürünlerin üretiminde kullanılan starter kültürlerin aktivitesini engelleyerek süt endüstrisinde sorunlara yol açabilmektedir [29].

Veteriner ilaç kalıntılarının, özellikle antibiyotiklerin varlığı, süt ve peynirlerin besleyici yararlarını ve kalitesini tehlikeye atabilir [30]. Beltrán ve diğerleri.(2015), süt keçilerinde en yaygın olarak kullanılan antibiyotiklerin tetrasiklinler (oksitetrasiklin ve tetrasiklin), β -laktamlar (penisilin, amoksisilin ve kloksasilin), kinolonlar (enrofloksasin) ve makrolidler (tilosin ve eritromisin) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, antibiyotik yaygınlığını koyun sütlerinde % 62.8-74.9, keçi sütlerinde de % 71.6-82 oranlarında tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada tespit edilen betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotiklere rastlanma oranının Beltrán ve diğerleri. (2015) ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Diğer taraftan Al-mashhadany [31] yapmış olduğu çalışmada, Irak'ta antibiyotik kalıntısına sığır etlerinde % 10.8'inde, genellikle Ocak ve Şubat aylarında tespit etmiştir. Yine bu çalışmada elde edilen bulguların (% 63.33-73.33), Al-mashhadany (2019)'nin bulgularından (% 10.8) yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu durumun hayvan yetiştiricilerin bilinçsiz veya yüksek dozda, gelişigüzel antibiyotik kullanmaları sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir..

Süt ve ürünlerinde zaman zaman hile amaçlı katılan maddeler de bulunabilmektedir. Bunlar arasında yoğurt ve peynir gibi ürünlere dolgu, bağlayıcı madde olan jelatin, ticari nişasta gibi maddelerin katılabildiği söz konusu olabilmektedir. Nitekim, Bayram [32] tarafından incelenen 186 yoğurt numunesinin 24 (% 12.90)'ünde jelatin, 10 (% 5.38)'unda ise nişastaya rastladığını ancak ayran örneklerinde jelatin ve nişastaya rastlamadığını bildirmiştir. Ayrıca, Bakırcı ve ark. [33] tarafından yapılan bir çalışmada, Erzurum piyasasındaki yoğurtların 3 (% 7.5)'ünün nişasta içerdiklerini tespit

etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada incelenen peynir örneklerinin hiçbirinde hile amaçlı kullanılan nişastaya rastlanılmamıştır. Nişasta gibi maddelerin katılmamasında en büyük faktörün, her ne kadar merdiven altı üretim olsa bile bölge insanının inancının önemli olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada hile maksatlı nişasta ve benzeri maddelere rastlanılmamışsa da, Bitlis otlu peynirlerinin üretiminin denetimden yoksun, standartlara uygun olmayan yöntemlerle üretildiği belirlenmiştir. Özellikle kanama testi, kokuşma ve antibiyotik varlığı yönünden, bunlara bağlı olarak da olması gereken pH, a_w ve Oksidasyon redüksiyon potansiyeli değerlerine ulaşamamıştır. Böylelikle peynire özgü fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri karşılamadığı, bu ürünlerin tüketimine bağlı başta halk sağlığına potansiyel bir tehdit oluşturmakta, standartlara büyük bir kısmının uymadığı bu peynirlerin kalitesi düşüklüğü nedeniyle ciddi ekonomik kayıplara neden olabileceği kanaatine varılmıştır. İlde üretilen bu peynirlerin, Van otlu peyniri gibi ciddi çalışmalar yapılarak, üretici denetimler olmak koşuluyla desteklenmeli, katma değeri yüksek peynir üretilmesi teşvik edilmelidir. Mikrobiyolojik kalitenin iyi olması durumu ürün tüketiminin tam anlamıyla güvenli olduğu anlamına gelmemeli, mikrobiyolojik analizlerle birlikte antibiyotik veya koruyucu maddelerin varlığı da araştırılmalıdır. Bu çalışmada saptanan gizli kan varlığı, kokuşma gibi parametrelerinde incelenmesi gıda güvenliği açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Üçüncü, M., *Süt ve mamulleri teknolojisi*. 6. ed. 2018, İzmir: Sidas Medya Ltd. Şti.
2. Bilişli A, *Süt Teknolojisi in Gıda Teknolojisi*. 2015, Sidas Medya Ltd. Şti.: Çanakkale. p. 201-232.
3. Demirci M, *Peynirin beslenmedeki yeri ve önemi*. Gıda, 1990. **15**(5): p. 285-289.
4. Turantaş F, *Fermente Gıdalar*, in *Gıda Mikrobiyolojisi*, Ünlütürk A and F. Turantaş, Editors. 2015, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri: İzmir. p. 447-473.
5. Kamber U, *Geleneksel Türkiye Peynirleri ve Sınıflandırılması*. Van Veterinary Journal, 2015. **26**(3): p. 161-171.
6. Ocak E and Köse Ş, *Van Otlu peynirinin üretimi ve mineral madde içeriği*. Gıda, 2015. **40**(6): p. 343-348.
7. Akkoç Z, İncili G K, and İlhak O İ, *Otlu Peynirlerde Histamin, Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerin Araştırılması*. F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg., 2018. **32**(2): p. 87-92.
8. İşleyici Ö and Akyüz N, *Van ilinde satışa sunulan Otlu peynirlerde mikrofloranın ve laktik asit bakterilerinin belirlenmesi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2009. **20**(2): p. 59-64.
9. Yaman, H., et al., *Otlu Peynir Üretiminde Kullanılan Salamura Otların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri*. Academic Food Journal/Akademik GIDA, 2012.
10. Çoşkun, H., et al., *Van'da Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinin Mevcut Durumları, Sorunları ve Çözüm Önerileri*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2005. **15**(1): p. 11-15.
11. Kurt A, Çakmakçı S, and Çağlar A, *Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi*. 5 ed. 1993, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.
12. Barbosa-Cánovas G V, et al., *Water Activity in Foods. Fundamentals and Applications*, G.V. Barbosa-Cánovas, Fontana Jr, A. J., Schmidt, S. J., & Labuza, T. P., Editor. 2007, Wiley-Blackwell USA. p. 341-359.
13. Steinberg, H. and L.E.S.L.N.I.o.L.E.C. Justice, *The Hazard of Benzidine to Criminal Justice Personnel*. 1977, U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards.
14. Anonim, *Tıbbi Laboratuvar. Gaita Analizi*. 2011, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
15. Kayaardı S, Akkara M, and Söbeli C, *Et ve Et Ürünleri Analizleri*. 2017, Manisa: Sidas Medya Ltd. Şti.
16. Corp, I., *IBM SPSS statistics for windows, version 22.0*. 2013, IBM Corp: Armonk, NY.
17. Yazıcıoğlu, Y. and S. Erdoğan, *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 3. ed, 2011, Ankara: Detay Yayıncılık.
18. Temiz, A., *Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen faktörler*, in *Gıda Mikrobiyolojisi*, A. Ünlütürk, Turantaş, F., Editor. 2015, Mengi Tan Basımevi: Çınarlı-İzmir. p. 52-83.
19. Doğan N, *Siirt İlinde Üretilen Siirt Otlu Peynirinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi*, in *Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*. 2012, Harran Üniversitesi: Şanlıurfa. p. 108.

20. Pekel M and Korukluoğlu M, *Sivas yöresinde üretilen küp peynirinin mikrobiyolojik, kimyasal kalitesi ve küf florasının belirlenmesi*. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 2009. **24**(1): p. 1-7.
21. Ektiren D, Güneş S, and Vardin H, *Siirt ve Çevresinde Üretilen Otlu Peynirlerin Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi*. Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 2020. **5**(3): p. 260-267.
22. Yetişemeyen A, *Bazı geleneksel peynirlerimizin biyojen amin içeriğinin saptanması ve peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal özellikleriyle olan ilişkisinin araştırılması*. 2005.
23. Özer, H.B., A.F. Atasoy, and M.S. Akın, *İnek ve koyun sütlerinden geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Gıda, 2002. **27**(5).
24. Öksüztepe, G., et al., *Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi*. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 2009. **23**(2): p. 89-94.
25. Ünlütürk, A., *Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar*, in *Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri*, Ünlütürk A, Turantaç F (ed): *Gıda Mikrobiyolojisi*, Mengi Tan Basım Evi, İzmir. 1998. p. 298-307.
26. Sancak H and Sancak Y C, *Van piyasasında tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyusal niteliklerinin incelenmesi*. Van Sağlık Bilimleri Dergisi, 1995. **1**(2): p. 106-113.
27. Sancak YC, İşleyici Ö, and Tuncay RM, *Süt ve süt ürünlerinde kimyasal kalıntı problemi ve sağlık üzerine etkileri*. Türkiye Klinikleri Gıda Bilimleri-Özel Konular, 2019. **5**(1): p. 120-132.
28. Şahin K, *İnsan ve Hayvan Sağlığında Akılcı Antibiyotik Kullanımı ve Antibiyotik Dirençlilik Raporu*, K. Şahin, Editor. 2017, Türkiye Bilimler Akademisi: Ses Reklam Matbaacılık, ANKARA. p. 52.
29. Katla, A.-K., et al., *Antimicrobial susceptibility of starter culture bacteria used in Norwegian dairy products*. International Journal of Food Microbiology, 2001. **67**(1): p. 147-152.
30. Beltrán Martínez M, et al., *Analytical strategy for the detection of antibiotic residues in sheep and goat's milk*. Spanish Journal of Agricultural Research, 2015. **13**(1): p. e05-001.
31. Al-mashhadany DA, *Detection of antibiotic residues among raw beef in Erbil City (Iraq) and impact of temperature on antibiotic remains*. Italian Journal of Food Safety, 2019. **8**(7897): p. 6-10.
32. Bayram Y, *İstanbul ve Tekirdağ piyasasında satılan bazı süt ürünlerinde stabilizatör maddelerin araştırılması*, in *Gıda Mühendisliği Bölümü*. 2012, Namık Kemal Üniversitesi: Tekirdağ.
33. Bakırcı İ, Şahan Tohma G, and Kavaz Yüksel A, *Erzurum piyasasında satışa sunulan yoğurtların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerinin incelenmesi*. Akademik Gıda, 2015. **13**(2): p. 127-134.