

NİĞDE İLİNDE SATIŞA SUNULAN ÇİĞ İNEK SÜTÜ VE PEYNİRLERİNDE BRUCELLA ABORTUS PREVALANSININ ARAŞTIRILMASI¹

Cemalettin BAĞCI² Fulden KARADAL² Suzan YALÇIN³ Nurhan ERTAŞ⁴

Gönderim Tarihi: 15/02/2022 Kabul Tarihi: 22/07/2022

Bu Makaleye Atıf İçin:

Bağcı, C., Karadal, F., Yalçın, S. & Ertaş, N. (2022). “Niğde İlinde Satışa Sunulan Çiğ İnek Sütü ve Peynirlerinde Brucella Abortus Prevalansının Araştırılması”, *İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1): 13-23.

Özet

En önemli zoonoz hastalıklardan biri olarak kabul edilen bruselloz, Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere birçok ülkede et ve süt üretimi amacıyla yetiştirilen hayvanlarda yaygın şekilde görülmektedir. Sığır brusellozunun en çok izole edilen etkeni olan ve başka hayvan türlerinde de hastalık yapabilen *Brucella abortus* insan brusellozunun da önemli bir kaynağıdır. *B. abortus* 'tan kaynaklanan bruselloz enfeksiyonunun insanlara bulaşmasında hasta hayvan ya da hayvan materyali ile doğrudan temasın yanı sıra kontamine çiğ süt ve çiğ süttten üretilen süt ürünlerinin tüketimi de etkili olmaktadır. Hastalıkla ilgili epidemiyolojik çalışmalar etkenin biyotip olarak adlandırılan farklı alt tiplerinin etkinliklerinin bölgesel olarak değiştiğini göstermektedir. *B. abortus* ile ilgili bölgesel çalışmalarda elde edilen izolatların tiplendirilmesi hastalığın epidemiyolojik takibi yönünden önem taşımaktadır. Bu çalışma ile Niğde ilinde satışa sunulan çiğ inek sütleri ile çiğ süttten yapılmış inek peynirlerindeki *B. abortus* varlığının ve izolatların biyotiplerinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışma kapsamında Niğde'nin çeşitli köy ve pazarlarından 200 adet çiğ inek sütü, 55 adet çiğ süttten üretilmiş ve açıkta satılan inek peyniri olmak üzere toplam 255 adet süt ve süt ürünü örneği toplandı. Toplanan örnekler *B. abortus* izolasyonu için Farrel yöntemi ve biyokimyasal testler kullanılarak laboratuvarında analiz edildi. Analiz sonuçları, örneklerden hiçbirinin *B. abortus* ile kontamine olmadığını gösterdi. Bu çalışmada incelenen örneklerden *B. abortus* izole edilememiş olsa da, ülkemizde pastörizasyon işlemi yapılmadan geleneksel yöntemlerle üretilen süt ürünlerinin tüketilmesi tüketicilerde sağlık açısından çeşitli riskler oluşturmaya devam etmektedir. Brusella enfeksiyonlarının bulaşmasında etkili olan pastörize edilmemiş süt ve ürünlerinin tüketilmesiyle ilişkili riskler hakkındaki bilgi birikiminin geliştirilmesi ve tüketici farkındalığının artırılabilmesi için bu konudaki bölgesel araştırmaların sürdürülmesi gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: *Brucella abortus*, çiğ inek sütü, çiğ süttten yapılmış inek peyniri, Farrel yöntemi, Niğde.

¹Bu çalışma Niğde Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SSB 2013/03- BAGEP numarası ile desteklenmiştir. Ayrıca Niğde Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu, Bor/Niğde, cbagci@ohu.edu.tr., ORCID: 0000-0003-3359-298, fkardal@ohu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5113-5883

³Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya, syalcin@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3937-6705

⁴Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kayseri, nertas@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4679-6548.

INVESTIGATION OF THE PREVALENCE OF *BRUCELLA ABORTUS* IN RAW COW MILK AND CHEESE ON SALE IN NIGDE¹

Abstract

Brucellosis, which is accepted as one of the most important zoonotic diseases, is widely seen in animals raised for meat and milk production in many countries, especially in Mediterranean countries. *Brucella abortus*, which is the most isolated cause of bovine brucellosis and can cause disease in other animal species, is also an important source of human brucellosis. In addition to direct contact with sick animals or animal material, consumption of contaminated raw milk and dairy products produced from raw milk is also effective in the transmission of brucellosis infection caused by *B. abortus* to humans. Epidemiological studies on the disease show that the activities of different subtypes of the agent, called biotype, vary regionally. Typing of isolates obtained from regional studies on *B. abortus* is important in terms of epidemiological follow-up of the disease. In this study, it was aimed to determine the presence of *B. abortus* in raw cow milk and cow cheese made from raw milk and to biotype the isolates in Nigde province. Within the scope of the study, a total of 255 milk and dairy product samples were collected, including 200 raw cow's milk, 55 cow cheese produced from raw milk and sold in the open. The collected samples were analyzed in the laboratory using the Farrel method and biochemical tests for the isolation of *B. abortus*. Analysis results showed that none of the samples were contaminated with *B. abortus*. Although *B. abortus* could not be isolated from the samples examined in this study, consumption of dairy products produced by traditional methods without pasteurization in our country continues to pose various health risks for consumers. It was concluded that regional studies on this subject should be continued in order to develop knowledge about the risks associated with the consumption of unpasteurized milk and products, which are effective in the transmission of brucella infections, and to increase consumer awareness.

Keywords: *Brucella abortus*, cow cheese made from raw milk, Farrel method, Nigde, raw cow's milk.

1. Giriş

Bruselloz, konakçının fagositik hücrelerinde hayatta kalabilen ve çoğalabilen Gram negatif *Brucella* bakterilerinin neden olduğu, büyük ekonomik kayıplara yol açan, zoonoz bir hastalıktır (Corbel, 2006). Etkenler hayvansal ürünler için yetiştirilen sığır, koyun, keçi, domuz ve deve gibi hayvanlar başta olmak üzere yabani hayvanlar, köpek ve deniz memelilerinde bruselloz hastalığına neden olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization, WHO) tarafından en yaygın zoonoz olarak tanımlanan brusellozun kontrolünde birçok ülkede büyük ilerleme kaydedilmiş olmasına rağmen, Akdeniz, Afrika, Orta ve Güney Amerika, Ortadoğu ve Güney Asya ülkelerinde evcil hayvanlarda bruselloz vakaları tespit edilmeye devam etmekte ve insan popülasyonuna bulaşma sıklıkla meydana gelmektedir (Papas vd., 2006; WHO, 2012).

Hastalığın insanlara bulaşmasında enfekte hayvanlar ve hayvansal ürünler doğrudan veya dolaylı olarak etkili olmaktadır. Özellikle endemik bölgelerde hastalık enfekte hayvanlardan ve bu hayvanların kontamine dokularından, solunum ya da deri lezyonları yoluyla mesleki risk altında olan hayvan yetiştiricileri, veterinerler, laboratuvar personeli ve mezbaha çalışanlarına doğrudan bulaşabilmektedir (Moreno, 2014).

Bruselloz etkenleri ayrıca insanlara ısı işlem uygulanmadan tüketilen kontamine hayvansal gıdalar ile dolaylı olarak bulaşabilmektedir. Etkenler pastörizasyona ve dezenfektanlara duyarlıdır. Ancak özellikle serin ve nemli koşullarda aylarca canlı kaldığı belirtilmektedir (Corbel, 2006). Brusellanın kontamine az pişmiş etten sindirim yoluyla bulaşabileceği bildirilmektedir. Ancak pastörize edilmemiş süt ve çiğ süttten yapılan peynir, tereyağı, dondurma, peynir altı suyu ürünleri gibi süt ürünlerinin tüketilmesinin insan brusellozunun ortaya çıkmasında diğer gıdalardan daha etkili olduğu belirtilmektedir (Facciola vd. 2018; Dadar vd., 2019). Özellikle çiğ süttten yapılan ve yeterince olgunlaştırılmadan piyasaya sunulan peynirler, ülkemizde ve dünyada etkenin tüketiciye bulaşması aşamasında temel neden olarak gösterilmektedir (Mendez vd., 2003; Ramos vd. 2008; Buzgan vd., 2010). Son yıllarda yöresel gıdalara olan ilgi artışı ile birlikte, taze peynirler gibi pastörize edilmemiş süt ürünlerinin tüketiminin teşvik edilmesi, uluslararası seyahatlerin yaygınlaşması ve bu tür gıdaların brusellozdan arındırılmış bölgelere ithal edilmesinin insan brusellozu vakalarında artışa yol açtığı rapor edilmektedir (Jansen vd., 2019).

Sığır brusellozunun en önemli etkeni olarak kabul edilen ve sığır ve domuzlarda abortla seyreden Bang Hastalığı'na neden olan *B. abortus* koyun, keçi, deve, köpek ve kedi gibi birçok hayvan türünden de izole edilmiştir. Farklı hayvan türlerinin bir arada yaşadığı çiftliklerde bakterinin türler arasında yayıldığı ve sığır başta olmak üzere diğer hayvan türlerinden de insanlara bulaşabildiği belirtilmektedir. *B. melitensis* insan bruselloz vakalarından en çok izole edilen tür olarak tanımlanırken *B. abortus* ikinci sırada yer almaktadır (Sreevatsan vd., 2000; Gwida vd., 2012; Wareth vd., 2015; Wareth vd., 2017; O'Leary vd., 2006; Akoko vd., 2020). Ülkemizin tüm bölgelerindeki insan brusellozu vakalarından 2001-2008 yılları arasında izole edilen toplam 162 *Brucella* suşundan 161'i *B. melitensis*, 1'nin *B. abortus* olarak rapor edilmiştir (Kılıç vd., 2011).

Brucella türlerinin süt ve ürünlerinden klasik kültür ile izole edilmesi, özellikle canlı bakterilerin varlığının tespit edilmesi yönünden spesifik teşhis için "altın standart" olarak kabul edilmektedir. Ancak patojenin özellikle gıda gibi karmaşık matrislerden izolasyonu, seçici

kültür ortamı koşulları ile zenginleştirme ve optimum biyogüvenlik gerektirmektedir (Jansen, 2019). Bu sebeple Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Milk Ring Test (MRT) ve Rose Bengal Test (RBT) gibi immünolojik yöntemler kullanılarak serum veya sütte *Brucella* antijenlerine karşı spesifik antikörlerin tespiti *Brucella* kontaminasyonlarının varlığını dolaylı olarak değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bununla birlikte serolojik yöntemler bu mikroorganizmanın sütteki varlığının doğrudan bir ölçüsü değildir ve bazı çalışmalarda bu testlerin özellikle antibiyotik tedavisi sonrası yanlış pozitif sonuçlar verebildiği belirtilmektedir (Mohamed ve Alçay, 2020).

Brucella türleri serotipik ve biyokimyasal özelliklerine göre biyovar veya biyotip olarak bilinen alt tiplere ayrılmaktadırlar (Alton vd.,1988). *Brucella* türlerinin ve bu türlere ait biyotiplerin ayrımında, kültürel morfolojilerinin yanı sıra biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve serotiplendirme yöntemleri, suşların türlere göre sınıflandırılması, doğal konak tercihi, Tiflis (Tb), Weybridge (Wb), İzdatnagar (Iz1) ve R/C gibi *Brucella* fajlarına duyarlılığının tespiti kullanılmaktadır. Biyokimyasal analizlerde katalaz ve oksidaz testleri, CO₂ ihtiyacı, hidrojen sülfür (H₂S) üretimi, üre hidrolizi, tiyonin, bazik fuksin ve safranin O boyaları tarafından inhibisyona duyarlılık; serolojik analizlerde ve *B. abortus*'un A antijeni ve *B. melitensis*'in M antijeni için monospesifik antiserumlara karşı aglütinasyon tepkisine ilişkin testler uygulanmaktadır. *Brucella* türleri her zaman katalaz pozitifdir, ancak oksidaz, üreaz ve H₂S üretimi değişkendir (Alton vd., 1988; Matle vd., 2021). Hastalığa neden olan etkenin tanımlanması ve tiplendirilmesi hastalık epidemiyolojisi hakkında daha iyi bilgi sahibi olmak, salgınları yönetmek, test için uygun antijenlerin tanımlanması ve etkin önleyici ve kontrol önlemlerinin oluşturulması için faydalı olmaktadır (Godfroid vd., 2010). *Brucella*'nın biyotip düzeyinde bakteriyolojik yöntemler kullanılarak fenotipik tanımlanması genellikle morfolojik, kültürel ve biyokimyasal özelliklerin bir kombinasyonundan oluşmaktadır. *B. abortus*'un alt tiplendirmesinde 8 biyotip (1, 2, 3, 4, 5, 6,7 ve 9) tespit edilmiştir (Matle vd., 2021). Dünya genelinde sığırlardan en sık izole edilen Biyotip 1; Kuzey ve Güney Amerika'da en sık görülen Biyotip 1, 2 ve 4; Afrika ve bazı Asya ülkelerinde yaygın olarak görülen Biyotip 3 ve 6 en çok rapor edilen biyotiplerdir (Erdenliğ ve Şen, 2000; Garin-Bastuji vd., 2014).

Bu çalışmada, Niğde ilinde satışa sunulan çiğ inek sütleri ile çiğ süttten yapılmış inek peynirlerindeki *B. abortus* varlığının belirlenmesi ve izolatların biyotiplerinin tanımlanması amaçlandı.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu araştırmada, Ağustos 2015- Ekim 2015 tarihleri arasında Niğde ili, ilçe ve köylerinden 50 ml'lik numuneler halinde 200 adet çiğ inek sütü ve 50 g'lık numuneler halinde 55 adet çiğ süttten üretilmiş ve açıkta satılan inek peyniri olmak üzere toplam 255 adet numune toplandı. Numuneler soğuk zincirde laboratuvara getirildi ve en geç bir saat içinde analiz edildi.

2.2. Metot

2.2.1. *Brucella abortus*'un Süt ve Peynir Örneklerinden İzolasyonu

Süt örneklerinin 15 ml'si 6000 rpm de 15 dk. santrifüj edildi (Hettich EBA20), oluşan kaymak uzaklaştırıldı, krema tabakası ile dipteki tortu vorteksle karıştırılıp pastör pipeti ile

örneklerden 2 ml alınarak, 5 ml Farrel Broth'a [Brucella Broth (Acumedia, 7121A), %5 at serumu (Sigma H1138), 10 g/l glikoz (Merck), 1vial/500ml Brucella Selective Supplement (Oxoid SR0083A)] inokule edildi. Peynir örneklerinden ise 10 gr alınarak 90 ml Farrel Broth ile homojenize edildi. Her iki homojenizat da % 5-10 CO₂ içeren ortamda 37°C'de 5-7 gün süre ile inkübe edilerek zenginleştirme işlemi yapıldı. Zenginleştirilmiş örneklerden Farrell Agar'a [Brucella Medium Base (Oxoid,CM0169) %5 at serumu (Sigma H1138), 1vial/500ml Brucella Selective Supplement (Oxoid SR0083A)] ekim yapılarak % 5-10 CO₂ içeren ortamda 37°C'de 5-7 gün süre ile inkübe edildi (Farrel, 1974). İnkübasyon süresi sonunda Farrell Agar'da oluşan 1-2 mm çapında küresel, sarı renkte ve tam saydam olmayan kolonilerden elde edilen saf kültürlerin identifikasyonu için Gram boyama, hareket testi, H₂S oluşturma, oksidaz aktivitesi, üreaz aktivitesi, katalaz aktivitesi ve *Brucella* Monospesifik A ve M antiserum aglutinasyon testleri uygulandı (Alton, 1988). *B. abortus* (NCTC 10094) tüm aşamalarda pozitif kontrol olarak kullanıldı.

2.3. Bulgular

Tablo 1. *B. abortus* şüpheli izolatların biyokimyasal ve serolojik test sonuçları

	Gram boyama	Hareket	Üreaz	CO ₂ ihtiyacı	H ₂ S üretimi	Katalaz	Oksidaz	Monospesifik serumlarla aglutinasyon	
								A	M
<i>B. abortus</i> (NCTC 10094)	-	-	+	+	+	+	+	+	-
İzolat 1 (süt)	-	-	+	+	+	+	-	-	-
İzolat 2 (süt)	-	-	+	+	-	-	+	-	-
İzolat 3 (süt)	-	-	-	+	+	+	+	-	-
İzolat 4 (süt)	-	-	+	-	+	+	-	-	-
İzolat 5 (süt)	-	-	-	+	+	+	+	-	-
İzolat 6 (süt)	-	-	+	+	+	+	+	-	-

Çalışmada incelenen 200 adet çiğ inek sütü ve 55 adet çiğ süttten yapılmış inek peyniri örneğinden *B. abortus* izole edilemedi. Koloni morfolojisi bakımından şüpheli görülen 6 (%2.35) koloninin biyokimyasal ve serolojik testler yönünden negatif olduğu tespit edildi.

2.4. Tartışma

Çalışmada analiz edilen çiğ inek sütü ve çiğ süttten yapılmış peynir örneklerinden *B. abortus* izole edilememiştir. Ülkemizin çeşitli bölgelerinde bu konuda yapılan çalışmalarda *B. abortus*'un süt ve süt ürünlerindeki prevalansı araştırılmıştır: Çiğ inek sütü örnekleri ile yapılan çalışmalarda, Kaynak ve Omurdağ (2016) Edirne'de %2; Gülbaz ve Kamber Kars'ta %1.9; Erdoğan vd., (2018) Kayseri'de %1 oranında *B. abortus* izolasyonu rapor etmişlerdir. Bu

çalışmaya benzer olarak Mohamed ve Alçay (2020) inceledikleri çiğ sütlerden *B. abortus* izole edememişlerdir

Bu çalışma sonuçlarının aksine farklı peynir çeşitleri ile yapılan çalışmalarda ise: Ataş vd. (2007) Sivas'ta, Kara ve Akkaya (2013) Afyonkarahisar'da, Tunçbilek (1992) Ankara'da ve Patır ve Dinçoğlu Elazığ'da analiz ettikleri taze beyaz peynirlerden sırasıyla %2,9, %2 %1 ve %3.3 oranlarında *B. abortus* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Kalender vd. (2001) ise Elazığ, Erzincan ve Tunceli'den toplanan 78 adet tulum peyniri örneğinin %18'inin; Kara ve Akkaya (2013) ise 50 adet Afyon Tulum peynirinin %2'sinin *B. abortus* ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca İran ve Irak'ta yapılan çalışmalarda çiğ süttten yapılmış peynirlerde sırasıyla %1,5 ve %6,5 oranında *B. abortus* kontaminasyonu bildirilmiştir (Haddad vd., 1997; Akbarmehr 2011).

Bu çalışmada incelenen örneklerden *B. abortus* izole edilememesinin sebebi numunede çok az bakteri bulunmasından veya süte mikroorganizma atılımı aralıklı olduğundan incelenen numunelerde bakteri bulunmadığından kaynaklanabilir. Çiğ sütteki *Brucella* sayısının, türe, hayvanın fizyolojik durumuna ve enfeksiyon yoluna bağlı olarak enfekte hayvanlar arasında büyük farklılıklar gösterdiği, hasta sığırlarda virüent *Brucella* spp. 'nin %12-44'ü süte geçtiği bildirilmektedir. Ek olarak enfekte hayvanların çoğunun sütle 10^3 kob/ml'den daha az *B. abortus* çıkardığı belirtilmektedir (Capparelli vd., 2009).

Brucella türlerinin peynirden izolasyonunda ise süttün ilk kontaminasyon düzeyi, uygulanan ısıl işleminin tipi, süttün homojenizasyonu ve yağ standardizasyonu, olgunlaşma süreci ve saklama koşulları (nem, sıcaklık), peynirin pH değeri ve tuz içeriği büyük ölçüde etkili olmaktadır (Kasımoğlu, 2002). Laktik ve propiyonik fermantasyonla hazırlanan sert peynirlerin çok daha az risk taşıdığı ifade edilmektedir (Corbel, 2006). *B. abortus*'un çiğ süttten yapılan peynirlerde kullanılan starter kültüre ve olgunlaştırma sıcaklığına bağlı olarak 17-24 gün; pH 4.0 ve a_w 0.89'a kadar canlılığını muhafaza ettiği rapor edilmiştir (Plommet vd., 1988; Santiago-Rodriguez vd., 2014).

Çalışmadaki şüpheli izolatlar *B. abortus* olarak tanımlanamadığı için biyotiplendirme yapılamamıştır. Gürbilek vd., (2014) sığır kökenli suşların % 96'sını *B. abortus* biyotip 3; Erdoğan vd., (2018) ise çiğ inek süttü örneğinden elde edilen izolatı *B. abortus* biyotip 1 olarak rapor etmişlerdir. Güney Afrika'da ve Mısır'da yapılan çalışmalarda süt örneklerinden elde edilen *B. abortus* izolatları biyotip 1 ve 3 olarak tanımlanmıştır (El-Diasty vd., 2016; Matle vd., 2021). Epidemiyolojik olarak enfeksiyon zincirinde rol alan hayvanların ve bulaşmada etkili olan süt ve peynir gibi hayvansal ürünlerin saptanması, kontrol önlemlerinin alınabilmesi, eradikasyon programlarının hazırlanması ve uygulanması için *Brucella* biyotiplerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma Niğde ilinde *B. abortus* prevalansı konusunda yapılmış ilk çalışmadır. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Zoonotik ve Vektörel Hastalıklar Daire Başkanlığı'nın 2017 yılındaki bruselloz vakalarına göre belirlediği haritada ülkemizdeki iller hastalığın insidansına göre en yüksek 100 olmak üzere altı gruba ayrılmıştır. Bu verilere göre Niğde ili 17 olarak belirlenen bruselloz insidansı ile en yüksek 3. grupta yer almaktadır (THK, 2017). Ülkemizin bazı illerinde insan brusellozu seroprevalansı ile yaş, cinsiyet, meslek, hayvan yetiştirme yöntemleri ve çiğ süt ve ürünleri tüketimi arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Tavşan vd., 2015; Öner ve Türkoğlu, 2020). Ayrıca Özcan ve Şahin (2012) Gümüşhane'de yaptıkları araştırmada hayvan yetiştiricilerinin %86'sının bruselloz hastalığının bildiğini ancak %41,15'inin yaptıkları peynirleri taze olarak tükettiklerini rapor etmişlerdir.

Akkuş vd., (2011) Kars'ta yaptığı çalışmada ise hayvan yetiştiricilerinden %12.4'ünün atık yapan hayvanın sütünü yoğurt ya da peynir yaptığını; %84.5'inin çiğ süttten beyaz peynir yaptığını; %28.5'inin yaptığı peyniri taze olarak tükettiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada katılımcıların %66'sı brusella hastalığını duyduğunu, %44.3'ü hastalığın çiğ süt ve ürünleri ile bulaştığını bildiğini söylemiştir. Ülkemizde çiğ sütün üretimi ve toplanması için gerekli kriterler Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ'de belirtilmektedir (TGK, 2017): Buna göre, son tüketiciye arz edilecek olan inek veya manda çiğ sütlerinin Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikasına sahip Brusellozdan ve Sığıır Tüberkülozundan ari süt sığıırı işletmelerinden, koyun veya keçi çiğ sütlerinin, Koyun Keçi Brusellozu Hastalığından Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikasına sahip Brusellozdan ari süt koyun keçi işletmelerinden elde edilmesi gerektiği bildirilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nde ise çiğ süttten veya termizasyon işlemi uygulanan sütlerden üretilen ve telemesi haşlanmamış peynirler taze olarak piyasaya arz edilemeyeceği; bu peynirlerin üretimden sonra en az 4 ay uygun koşullarda olgunlaştırılması gerektiği belirtilmektedir. Taze olarak tüketilen peynirlere işlenen çiğ sütlerin ise en az pastörizasyon normlarında bir ısıl işleme tabi tutulması istenmektedir (TGK, 2015).

3. Sonuç

Sonuç olarak yapılan bu çalışmalar gıda ile ilgili kanun ve yönetmeliklerde belirlenen kriterlerin süt ve ürünleri üreticileri tarafından tam olarak anlaşılamadığını, insan brusellozu vakalarının illere yönelik olarak ve tüketim alışkanlıkları göz önünde tutularak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Tüketicilerin çiğ süt ürünleri tüketimi ve bruselloz hastalığı arasındaki ilişki konusunda etkili olarak bilinçlendirilebilmesi için çiğ süt ve ürünlerinde *Brucella* türlerinin varlığına yönelik araştırmaların epidemiyolojik çalışmalarla birlikte sürdürülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın ileride Niğde ilinde yapılacak seroprevalans çalışmalarına örnek ve kaynak teşkil edeceği öngörülmektedir.

Kaynaklar

Akbarmehr, J. (2011). "The prevalence of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* in local cheese produced in Sarab city, Iran and its public health implication", *Afr. J. Microbiol. Res.*, 5, 1500-1503.

Akoko, J. R. & Pelle, V. & Kivali, E. & Schelling, G. & Shirima, E.M. & Machuka, C. & Mathew, E.M. & Fevre, V. & Kyallo, L.C. & Falzon, A.H.S. & Lukumbagire, J.E.B. & Halliday, B. & Bonfoh, R. & Kazwala, C. Ouma. (2020). "Serological and molecular evidence of *Brucella* species in the rapidly growing pig sector in Kenya" *BMC Vet. Res.*, 16, p. 133.

Akkuş, Y. & Karatay, G. & Gülmez, A. (2011). "Hayvancılıkla uğraşan bireylerin bruselloza ilişkin bilgi ve uygulamaları." *Kafkas J Med Sci*, 1(1), 16-20.

Alton, G.G., & Jones, L.M. & Angus, R.D. & Verger, J.M. (1988). "Techniques for the brucellosis laboratory." *INRA, Paris, France*, 192 p.

Ataş, M. & Poyraz, Ö. & Alim, A. & Ataş, A.D. & Çelik, A. (2007). "Sivas il merkezinde satışa sunulan taze ve salamura beyaz peynirlerin *Brucella* bakterileri yönünden incelenmesi", *Türk. Hij. Den. Biyol. Derg.*, 64, 9-14,.

Bricker, B.J. & Halling, S.M. (1994). "Differentiation of *Brucella abortus* bv. 1, 2, and *Brucella melitensis*, *Brucella ovis* and *Brucella suis* bv. 1 by PCR", *J. Clin. Microbiol.*, 32, 2660-2666.

Buzgan, T. & Karahocagil, M.K. & Irmak, H. & Baran, A.I. & Karsen, H. & Evirgen, O. & Akdeniz, H. (2010). "Clinical manifestations and complications in 1028 cases of brucellosis: a retrospective evaluation and review of the literature." *Int. J. Infect. Dis.* 14, e469–e478.

Capparelli, R. & Parlato, M. & Iannaccone, M. & Roperto, S. & Marabelli, R. & Roperto, F. (2009). "Heterogeneous shedding of *Brucella abortus* in milk and its effect on the control of animal brucellosis." *Journal of Applied Microbiology*, 106(6), 2041–2047.

Corbel, M. (2006). "Brucellosis in humans and animals." *Geneva: World Health Organization*, <https://www.who.int/csr/resources/publications/Brucellosis.pdf>

Dadar, M, & Shahali, Y, & Whatmore, A.M. (2019). "Human brucellosis caused by raw dairy products: a review on the occurrence, major risk factors and prevention." *Int J Food Microbiol.* 292:39–47.

Erdenliğ, S. & Şen, A. (2000). "Isolation and biotyping of *Brucella* species from aborted sheep fetuses", *Pendik Vet. Mikrobiyol. Derg.*, 31, 31-42.

Erdoğan, S, & Abay, S. & Aydın, F. (2018). "Çiğ süt ve peynirlerden *Brucella* spp. izolasyonu ve elde edilen izolatların fenotipik ve moleküler yöntemler ile biyotiplendirilmesi." *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 15(2): 94-102.

El-Diasty, M.M. & Ahmed, H.A. & Sayour, A.E. & El Hofy, F.I. & Tahoun, A.B. & Shafik, S.M. (2016). "Seroprevalence of *Brucella* spp. in cattle, molecular characterization in milk, and the analysis of associated risk factors with seroprevalence in humans, Egypt." *Vector Borne Zoonotic Dis.* 16, 758–764.

Facciola A, & Palamara MAR, & D'Andrea G, & Marano F, & Magliarditi D, & Puglisi G, & Picerno I, & Di Pietro A & Visalli G, (2018). "Brucellosis is a public health problem in southern Italy: Burden and epidemiological trend of human and animal disease." *Journal of Infection and Public Health*, 11, 861–866.

Farrel, I.D. (1974). "The development of a new selective medium for the isolation of *Brucella abortus* from contaminated sources", *Res. Vet. Sci.*, 16, 280-286.

Garin-Bastuji, B. & Mick, V. & Le Carrou, G. & Allix, S. & Perrett, L. L. & Dawson, C. E. & Whatmore, A. M. (2014). "Examination of taxonomic uncertainties surrounding *Brucella abortus* bv. 7 by phenotypic and molecular approaches." *Applied and Environmental Microbiology*, 80(5), 1570-1579.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (2017), (Tebliğ No: 2017/20), Resmî Gazete Sayı: 30050. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170427-2.htm>.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında, Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (2015) (Tebliğ No: 2015/6) Resmî Gazete Sayı: 29261. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>

Godfroid, J. & Nielsen, K. & Saegerman, C. (2010). "Diagnosis of brucellosis in livestock and wildlife." *Croatian medical journal*, 51(4), 296-305.

Gulbaz, G. & Kamber, U. (2016). "The detection of *Brucella* bacteria with PCR and bacteriological method in raw milk and some of the dairy products which are consumed in Kars." *Bull. UASVM Vet. Med.* 73, 1.

Gürbilek, SE, & Baklan, EA, & Aksoy, HY. (2014). "Türkiye’de 2007 ve 2008 yılları arasında izole edilen *Brucella* suşlarının identifikasyonu ve faj duyarlılıklarının saptanması." *Harran Üniv Vet Fak Derg.*, 3(2): 67-72.

Gwida M., & El-Gohary A., & Melzer F., & Khan I., & Rosler U., & Neubauer H. (2012). "Brucellosis in camels" *Res. Vet. Sci.*, 92 (2012), pp. 351-355.

Hadad, JJ. & Hammed, DA. & Alaaboudi AR. (1997). "Isolation of *Brucella* strains from dairy products in Ninevah province, Iraq." *Iraqi J. Vet. Sci.*, 10: 39-44.

Jansen, W. & Linard, C. & Noll, M. & Nockler, K. & Al Dahouk, S. (2019). "Brucella-positive raw milk cheese sold on the inner European market: a public health threat due to illegal import?" *Food Control*, 100, 130–137.

Kalender, H. & Özcan, C. & Arslan, N. (2001). "Taze tulum peynirlerinden *Brucella* izolasyonu," *Türk. Mikrobiyol. Cemiy. Derg.* 31, 184-6.

Kara, R. & Akkaya, L. (2013). "Investigation of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* at Cheeses in Afyonkarahisar, Turkey", *British. J. Dairy Sci.*, 3, 5-8.

Kasimoğlu, A. (2002). "Determination of *Brucella* spp. in raw milk and Turkish White cheese in Kirikkale." *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 109, 324–326.

Kaynak-Onurdag, F. & Okten, S. & Sen, B. (2016). "Screening *Brucella* spp. in bovine raw milk by real-time quantitative PCR and conventional methods in a pilot region of vaccination, Edirne," *Turkey. J. Dairy Sci.* 99, 3351–3357.

Kılıç, S. & Ivanov, I. N. & Durmaz, R. & Bayraktar, M. R. & Ayaşlıoğlu, E. & Uyanık, M. H. & Kantardjiev, T. V. (2011). "Multiple-locus variable-number tandem-repeat analysis genotyping of human *Brucella* isolates from Turkey." *Journal of clinical microbiology*, 49(9), 3276-3283.

Matle, I. & Ledwaba, B. & Madiba, K. & Makhado, L. & Jambwa, K., & Ntushelo, N. (2021). "Characterisation of *Brucella* species and biovars in South Africa between 2008 and 2018 using laboratory diagnostic data." *Veterinary Medicine and Science*, 7(4), 1245-1253.

Méndez, C.M. & Páez, A.J. & Cortés-Blanco, M. & Salmoral, E.C. & Mohedano, E.M., & Plata, C. & Varo, A.B. & Martínez, F.N. (2003). "Brucellosis outbreak due to unpasteurized raw goat cheese in Andalusia (Spain), January–March 2002." *Euro Surveill.* 8, 164–168.

Mohamed, R. M. H. & Alçay, A. Ü. (2020). "İstanbul'daki süt ve süt ürünlerinde *Brucella* türlerinin varlığının araştırılması." *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 15(59), 263-290.

Moreno, E. (2014). "Retrospective and prospective perspectives on zoonotic brucellosis." *Front Microbiol.* 5:213.

O'Leary S. & Sheahan M. & Sweeney T. (2006). "*Brucella abortus* detection by PCR assay in blood, milk and lymph tissue of serologically positive cows." *Res. Vet. Sci.*, 81, pp. 170-176.

Öner, S. Z. & Türkoğlu, E. (2020) "Düşük Endemisite Beklenen Bir Bölgede Bruselloz Seroprevalansı." *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 4(1), 18-23.

Özcan, H. & Şahin, M. (2012). "Hayvan Yetiştiricilerinin İşletme Büyüklüğüne Göre, Brusella Hastalığı Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Araştırılması." *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(4), 211-224.

Pappas, G. & Papadimitriou, P. & Akritidis, N. & Christpu, L. & Tsianos, E. (2006) "The new global map of human brucellosis." *Lancet Infect Dis* 6, 91–99.

Patır, B. & Dinçoğlu, A.H. (2001). "Elazığ'da tüketime sunulan taze beyaz peynirler ile tulum peynirlerinde *Brucella* spp. varlığı üzerinde araştırmalar." *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15: 15-22.

Plommet, MF. & Fensterbank, R. & Vassal, L. & Auclair, J. & Mocquot, G. & Vachot, J. & Courault, M. & Musset, D. (1988). "Survival of *Brucella abortus* in ripened soft cheese made from naturally infected cow's milk." *Lait* 68, 115–120.

Ramos, J. & Bernal, E. & Esguevillas, T. & Lopez-Garcia, P. & Gaztambide, M. & Gutierrez, F. (2008). "Non-imported brucellosis outbreak from unpasteurized raw milk in Moroccan immigrants in Spain." *Epidemiol. Infect.* 136, 1552–1555.

Santiago-Rodríguez, M.D.R. & Díaz-Aparicio, E. & Arellano-Reynoso, B. & García-Lobo, J.M. & Gimeno, M. & Palomares-Reséndiz, E.G. & Hernández-Castro, R. (2015). "Survival of *Brucella abortus* aqp X mutant in fresh and ripened cheeses." *Foodborne Pathog. Dis.* 12, 170–175.

Sreevatsan, S. & Bookout, J. & Ringpis, F. & Perumaalla, V. & Kumar, G. & Rajasekhar, M. & Isloor, S. & Barathur, R. (2000) "A multiplex approach to molecular detection of *Brucella abortus* and/or *Mycobacterium bovis* infection in cattle." *J Clin Microbiol* 38, 2602–2610.

Tavsan, Ö. & Tekin-Koruk, S. & Koruk, I. (2015). “Şanlıurfa İl Merkezinde Bruselloz Prevalansı ve İlişkili Risk Faktörleri/The Prevalence of Brucellosis and Associated Risk Factors in Sanliurfa City Center.” *Klinik Dergisi*, 28(1), 11.

Tunçbilek, M. (1992). “Ankara piyasasında satılan taze beyaz peynirlerin Brucellosis riski yönünden incelenmesi.” Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Ankara.

Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Zoonotik ve Vektörel Hastalıklar Daire Başkanlığı. Bruselloz (Türkiye, 2017) Haritası [Internet]. Erişim: [https:// hsgm.saglik.gov.tr zoonotikvevektorel-bruselloz](https://hsgm.saglik.gov.tr/zoonotikvevektorel-bruselloz). 2017 (erişim: 08.02.2022).

Wareth, G. & Melzer, F. & Tomaso, H. & Roesler, U. & Neubauer, H. (2015). “Detection of *Brucella abortus* DNA in aborted goats and sheep in Egypt by real-time PCR.” *BMC Res Notes*. 8: 212. pmid:26036697.

Wareth, G. & Melzer, F. & El-Diasty, M. & Schmoock, G. & Elbauomy, E. & Abdel-Hamid, N. & Sayour, A. & Neubauer, H. (2017). “Isolation of *Brucella abortus* from a dog and a cat confirms their biological role in re-emergence and dissemination of bovine brucellosis on dairy farms.” *Transbound Emerg Dis*. 64(5):e27–e30.

WHO. 2012. Brucellosis. Geneva (Switzerland): World Health Organization. www.who.int/zoonoses/diseases/brucellosis/en/