

BURSA PİYASASINDA SATILAN ÇEŞİTLİ ET ÜRÜNLERİNDE *Yersinia enterocolitica*' NİN İZOLASYONU VE İDENTİFİKASYONU*

Uğur GÜNŞEN**

ÖZET

Bu çalışmada, Bursa piyasasını temsilen Ocak - Mayıs 2002 tarihleri arasında aylık olarak tesadüfi örnekleme yöntemine göre alınan toplam 375 adet çiğ kıyma, Inegöl köfte, tavuk but ve tavuk burger örneği, patojenik *Yersinia enterocolitica* varlığı yönünden incelendi. Toplam 375 adet gıda örneğinin 82 (% 21,87)'si *Y. enterocolitica* bakımından pozitif bulundu. Pozitif bulunan 82 adet örneğin 33 (% 40,24) ünün patojen özellikte biyotip 1B (28 izolat, % 84,85) ve biyotip 3 (5 izolat, % 15,15) olduğu belirlendi. Analize alınan gıda örneklerindeki *Y. enterocolitica* varlığının halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturduğu kanısına varıldı. Et ürünlerinin üretiminde hijyenik şartlara önem verilerek Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, Tebliğ No: 2001/8 ve Inegöl Köfte Standardı, TS 10581 'e *Y. enterocolitica* yönünden bir sınırlamanın konulması önerildi.

Anahtar Kelimeler: Et ürünleri, *Yersinia enterocolitica*, patojenite

SUMMARY

Isolation and Identification of *Yersinia enterocolitica* in Some Meat Products, Sold in the Market of Bursa, Turkey

In this study, totally 375 of raw minced meat, Inegol meatballs, drumstick and chicken burger samples, randomly collected from Bursa Market in the period between January and May 2002, monthly, were analysed for the presence of pathogenic *Yersinia enterocolitica*. As a result, 375 out of 82 samples (21,87 %) were found to be *Y. enterocolitica* positive. 82 out of 33 (40,24 %) were detected as pathogenic biotypes 1B (28 isolates, 84,85 %) and 3 (5 isolates, 15,15 %). It was concluded that the presence of *Y. enterocolitica* in analysed samples was a potential hazard to public health. Our results demonstrate that more importance should be given to the hygienic conditions during the production of meat and meat products. A limitation should be established on account of *Y. enterocolitica* in The Microbiological Criteria Communication of Meat and Meat Products, No: 2001/8 in Turkish Food Codex and the Standart of Inegol Meatball, TS 10581.

Key Words: Meat products, *Yersinia enterocolitica*, pathogenicity

1. GİRİŞ

Yersiniosis, *Yersinia* cinsine ait bir bakteri tarafından meydana getirilen enfeksiyöz bir hastalıktır. *Yersinia*, daha önceleri *Pasteurellaceae* familyasında sınıflandırılırken, DNA - DNA hibridizasyonunun *Escherichia coli*' ye benzerliği nedeniyle *Enterobacteriaceae* familyasının bir üyesi olarak yeniden sınıflandırılmıştır. İlk kez Fransız bakteriyolog A.J.E. Yersin tarafından veba etkeni olarak izole edilmesinden sonra *Yersinia* olarak adlandırılmıştır. *Yersinia* cinsine ait 11 tür bulunmakla beraber insanlar için patojen olduğu kabul edilen sadece üç tür bulunmaktadır. Bunlar vebanın etiyolojik etkeni *Yersinia pestis* ve enteropatojenik özellikteki *Yersinia pseudotuberculosis* ve *Yersinia enterocolitica*'dır (Bercovier ve Mollaret, 1984; Farmer, 1995; Weagant ve ark., 1995).

Y. enterocolitica, *Enterobacteriaceae* familyasında sınıflandırılan, gram negatif, 0,5 - 0,8 x 1,3 µm. boyutlarında, kokobasil görünümünde, spor oluşturmeyen, kapsülsüz, fakültatif anaerob, nitrat

pozitif, oksidaz negatif, üre pozitif, 22 - 26 °C de hareketli, 37 °C de hareketsiz bir bakteridir. *Y. enterocolitica*, biyokimyasal olarak heterojen yapıdadır ve 1B, 2, 3, 4 ve 5 biyotipleri patojen biyotipler olarak kabul edilir. Bu biyotiplerin 70 Kb (pYV)'lık plazmid ile *ail*, *myf*, *ystA* ve *inv* kromosomal marker özellikleri tam olarak açıklanmıştır. Ayrıca *Y. enterocolitica* suşları sıcaklığa dayanıklı somatik O antijenlerine göre 54 serotipe ayrılırlar. Bu serotiplerden insanlar için patojen kabul edilenleri ise O:3, O:8, O:9, O:5, 27 ve O:13 serotipleridir (Schiemann ve Wauters, 1992; Weagant ve ark., 1995; Neubauer ve ark. 2000).

Y. enterocolitica, düşük sıcaklık derecelerinde gelişebilen, + 4 °C de üreyebilen önemli bir gıda patojenidir. Düşük sıcaklık derecelerinde gelişebilmesi sonucu bir çok gıda maddesinden izole edilebilmiştir. Bunlar arasında özellikle süt ve süt ürünleri, pastörize tereyağı, dondurma ve çiğ şütten yapılan peynir çeşitleri, sığır ve domuz eti, hamburger, sosis ve tavuk eti gibi çeşitli gıdalardan *Yersinia* ve *Y. enterocolitica* izole edildiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Schiemann, 1978; Schiemann ve Toma, 1978; Moustafa ve ark., 1983; Floccari ve Peso, 1984; Ahmed ve ark., 1986; Greenwood ve ark., 1990; Falcao, 1991; Aytaç ve Özbaş, 1992; Sağun ve Ergün, 1992; Abou El Ela, 1994; Aytaç ve ark., 1994; Desmaures ve ark., 1997; Evrensel ve ark., 1997; Fukushima ve ark., 1997; Bayrak ve Nazlı, 1999; Fredrikson ve ark., 1999; Khalafalla, 1999; Floccari ve ark., 2000; Ramirez ve ark., 2000; Soyutemiz ve ark., 2000; Çetinkaya ve Güven, 2001; Fredrikson ve ark., 2001).

Y. enterocolitica'nın insanlara bulaşması ya kontamine gıda ve kontamine su yoluyla direkt olarak ya da insandan insana hastalar ve taşıyıcılar yoluyla ve hayvandan insana yabancı, ev ve kesim hayvanları ile dolaylı olarak gerçekleşmektedir. *Y. enterocolitica*'nın bazı suşları, bağırsak hücrelerinde ısıya dayanıklı *Yersinia* heat-stabil enterotoksin (YST) üreterek Yersiniozis adı verilen gıda zehirlenmelerine sebep olurlar. Yersinioziste enfekte kişinin yaşına bağlı olarak çeşitli semptomlar görülür. Çocuklar yetişkinlere göre enfeksiyona daha fazla duyarlıdır ve enfeksiyon kış aylarında daha çok görülür. Çocuklardaki bilinen semptomlar ateş, karın ağrısı ve çoğunlukla kanlı olan ishaldir. *Y. enterocolitica* insanlarda kanlı ve mukuslu olabilen ishal, terminal ileit ve ivergen apandisit tablosu, mezenterik lenfadenit, septisemi, artrit, miyokardit, subakut hepatit, organ abseleri, menenjit ve üreterit gibi klinik tablolara sebep olabilmektedir (Prpic ve ark., 1983; Floccari ve Peso, 1984; Bayrak ve Nazlı, 1999; Motallebi ve ark. 2000).

Son yıllarda çeşitli ülkelerde gıda kaynaklı *Y. enterocolitica* enfeksiyonlarında önemli artışlar görülmektedir. *Y. enterocolitica*, Belçika, Kanada, Hollanda, Avustralya, Yeni Zelanda ve Almanya'nın bir bölümünde akut gastroenteritis etkeni olarak *Salmonella*'ya rakip olarak gösterilmektedir. Avrupa ülkelerindeki bağırsak enfeksiyonları sıralamasında *Y. enterocolitica*, *Salmonella spp.* altında, *Shigella spp.*, *Campylobacter spp.* ve *E. coli* ile aynı seviyede değerlendirilmektedir (Doyle, 1985; Wright ve ark., 1995; Bayrak ve Nazlı, 1999; Çetinkaya ve Güven, 2001).

Bu çalışmada, Bursa'nın değişik semtlerindeki kasaplar ve bazı büyük marketlerde tüketime sunulan çiğ kıyma, İnegöl köfte, tavuk but ve tavuk burger gibi çeşitli et ürünlerinde *Y. enterocolitica*'nın varlığı araştırılarak izole edilen kolonilerin patojen olup olmadıkları belirlenecektir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Çalışmada, Bursa piyasasında faaliyet gösteren çeşitli süpermarket ve kasaplardan 2002 yılı Ocak - Mayıs ayları boyunca aylık periyodlarla tesadüfi örnekleme yöntemine göre alınan ve soğuk zincire dikkat edilerek laboratuvara ulaştırılan toplam 375 gıda örneği (100 adet çiğ kıyma, 100 adet İnegöl köfte, 75 tavuk but ve 100 adet tavuk burger) araştırma materyali olarak kullanıldı.

2.2. Metot

2.2.1. *Y. enterocolitica* Aranması:

Gıda örneklerinden aseptik koşullarda 25 g tartılarak 225 ml steril Pepton Sorbitol Bile Broth

(PSBB, pH: 7,6 ± 0.2) içerisinde 30 sn homojenize edildi ve +4 °C de 10 gün süre ile ön zenginleştirme işlemine tabi tutuldu. Takiben örneklerden yüzeyleri kurutulmuş Celsulodin Irgasan Novobiocin Agar (CIN; Oxoid CM653 + Oxoid SR109) besiyerine, yüzeye sürme yöntemine göre aşılama yapılarak 27-30 °C de 24 sa inkübe edildiler.

İnkübasyon süresinin sonunda CIN agar üzerinde üreyen, "bullseye" olarak tanımlanan 1,5 mm çapında, ortası kırmızı / mor, düzgün kenarlı ve etrafı yarı şeffaf zonla çevrili olası *Y. enterocolitica* kolonileri, Brain Heart Infusion Agar (BHI; Oxoid CM375) besiyerine aktarıldı ve 27 °C de 24 sa inkübe edilerek saf kültürler elde edildi (Weagant ve ark., 1995).

Elde edilen saf kültürler, biyokimyasal testler ile tanımlama ve doğrulama işlemleri için Kligler Iron Agar (KIA; Oxoid CM33), Christensen Urea Agar (Oxoid CM53), Glukoz Broth ve Metil Red-Voges Proskauer (MR-VP) besiyerlerine ekildiler. Bu testler sırasında Pasteur Enstitüsü Ulusal Yersinia Merkezi Paris, Fransa'dan temin edilen *Y. enterocolitica* 300290500009Y UN 2814 saf kültürü kontrol amacıyla kullanıldı.

İzole ve identifiye edilen *Y. enterocolitica* kolonilerinin virulent ve patojen olup olmadıklarını belirlemede kriter olarak kabul edilen patojenite testlerinden kalsiyum bağımlılığı (Prpic ve ark., 1983), kristal violet bağlama (Bhaduri ve ark., 1987) ve otoaglutinasyon testleri ile biyokimyasal reaksiyonlardan salisin fermentasyonu ve eskülin hidrolizi, sukroz, rafinoz, melibiyoz ve sitrat testleri yapıldı (Anonymous, 1993; Weagant ve ark., 1995).

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bursa piyasasını temsilen kasap ve süpermarketlerden alınan toplam 375 adet gıda örneğinin 82 (% 21.87)'si *Y. enterocolitica* yönünden pozitif bulundu. CIN Agar'da izole edilen *Y. enterocolitica* kolonileri gram boyama sonucu mikroskopta gram (-), sporsuz, kapsülsüz ve kokobasil tarzında görüldü. Yapılan biyokimyasal testlerde *Y. enterocolitica*'nın identifikasyonunu doğrulayan KIA'da; asit ya da alkali / asit reaksiyon, gaz (-), H₂S (-), glikoz (+), laktöz (+), sakkaroz (+), hareket ; 22 -26 °C'de (+), 37 °C'de (-), metil red (+), voges-proskauer; 25°C' de (+), 37 °C'de (-), katalaz (+), oksidaz (-), üre (+), indol (+/-),pirazinamidaz (+/ -), fenilalanin deaminaz (-), lizin dekarboksilaz (-), triptofan deaminaz (-), mannitol (+), nitrat (+), lipaz (+/-), jelatin erimesi (-) ve β-galaktosidaz (+/-) sonuçları elde edildi.

Y. enterocolitica olarak tanımlanan 82 izolatin yapılan patojenite testleri sonucunda 33 adedinin patojen özellikte olduğu [kalsiyum bağımlılığı testinde koloni gelişiminin kısıtlanması, 37 °C'de kristal violeti bağlarken 25 °C'de bağlayamama ve aglutinasyon testinde dipte çökelleme, salisin (-), eskülin (-), sukroz (+), rafinoz (-), melibiyoz (-), sitrat (-)] belirlendi. 33 izolatin yapılan biyotiplendirme çalışmalarında 28 (% 84,85)'inin biyotip 1B, 5 (% 15,15)'inin ise biyotip 3 olduğu tespit edildi. Tablo 1.de *Y. enterocolitica* bakımından pozitif bulunan örneklerin, analize alınan gıda maddelerine göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 1. İncelemeye Alınan Gıda Örneklerinde *Y. Enterocolitica* Varlığı.

Örneğin adı	Örneğin sayısı	Pozitif örnek		Patojenite		Biyotip	
		Adet	(%)	Adet	(%)	1B	3
Çiğ kıyma	100	25	25	12	48	10	2
İnegöl köfte	100	21	21	9	42,85	7	2
Tavuk but	75	19	25,33	11	57,89	11	-
Tavuk burger	100	17	17	1	5,89	-	1
Toplam	375	82	21,87	33	40,24	28	5

Elde edilen izolatlara uygulanan patojenite testleri sırasında kontrol amacıyla kullanılan saf *Y. enterocolitica* kültürü, kalsiyum bağımlılığı testinde Magnezyum Oxalat Agar (MOX) besiyerinde 37 °C'de 24 saat inkübasyonu takiben yapılan incelemede iğne başı büyüklüğünde koloniler oluştururken kontrol olarak kullanılan Columbia Agar Base (CA: Oxoid 331) besiyerinde daha büyük koloniler oluşturmuştur. Stern ve Damare (1982), virulent özellikteki *Y. enterocolitica* kültürlerinin 37 °C'de gelişebilmeleri için kalsiyuma gereksinim duyduklarını ve MOX Agar besiyerinde kalsiyum şelatının oluşmasıyla meydana gelen sınırlayıcı koşulların üremeyi zayıflattığını bildirmiştir. Bu nedenle saf *Y. enterocolitica* kültürünün gelişimi besiyerinde kısıtlanmış ve ancak küçük koloniler oluşturabilmiştir.

Kristal violet bağlanma testinde, saf kültürün 37 °C'de kristal violeyi bağlarken 25 °C'de bağlayamadığı görüldü. Bhaduri ve ark. (1987), bu özelliğin plazmid oluşturma ve patojenite ile çok yakından ilgili olduğunu belirtmiştir. Otoaglutinasyon testinde ise MR-VP besiyerinde 37 °C'de aglutinasyon reaksiyonu verirken 25 °C'de bu özelliği gösterememiştir. Bu testleri takiben yapılan biyokimyasal reaksiyonlarda ise salisin (-), eskulin (-), sukroz (+), rafinoz (-), melibiyoz (-), sitrat (-) sonuçları elde edilmiştir.

Et ve et ürünlerinde *Y. enterocolitica*'nın varlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda; Boer ve ark., (1982), değişik tavuk parçaları ve tavuk burgerlerin de yer aldığı çeşitli işlenmiş tavuk ürünlerinden oluşan toplam 108 tavuk eti örneğinin 73 (% 68)'ünün *Y. enterocolitica* yönünden pozitif sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Kleinlein ve Untermann, (1990), steril şartlarda üretilen kıymalarda iki patojenik *Y. enterocolitica* (0:3 ve 0:9) suşunun +4, +10 ve +15 °C'lerdeki gelişimini incelemiş ve kıymadaki mevcut bakterial floranın *Y. enterocolitica* gelişimi üzerine önemli bir inhibe edici etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir. Logue ve ark., (1996), İrlanda'da tüketime sunulan çeşitli et ve et ürünlerinde *Yersinia spp.* insidansının çiğ etlerde % 89, pişirilmiş etlerde % 49 ve ambalajlama öncesi ısı işlemi uygulanan etlerde ise % 18 oranında olduğunu belirlemişlerdir.

Fukushima ve ark., (1997), patojenik *Yersinia* türlerinin Japonya'ya girişini belirlemek amacıyla toplam 615 tavuk eti örneğini incelemişler ve bunlardan sadece 2'sinde *Y. enterocolitica* varlığı tespit etmişlerdir. Fredrikson ve ark., (1999), Helsinki / Finlandiya'da yaptıkları çalışmalarında 255 adet kıyma örneğinin % 25'inin yadA geni taşıyan *Y. enterocolitica* ile kontamine olduklarını belirlemişlerdir. Ramirez ve ark., (2000), çeşitli et numunelerinde (tavuk eti, sucuk ve domuz eti) değişik türdeki *Yersinia* varlığını belirlemek için yaptıkları çalışmada, toplam 160 adet numunenin % 49'unda *Y. enterocolitica*'ya rastlamışlar ve izole edilen suşların % 10'unun biotip 2, % 2' sinin biotip 3 ve % 4' ünün ise biotip 4 olduğunu belirlemişlerdir. Yine Fredrikson ve ark., (2001), Güney Almanya'da inceledikleri 120 adet kıyma örneğinin ise % 12 oranında *Y. enterocolitica* 4:O3 ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde et ürünleri üzerinde yapılan sınırlı sayıdaki araştırmada, Aytaç ve ark., (1994), Ankara piyasasından toplanan açık ve vakum paketli olarak satılan sosis örneklerinde patojen *Y. enterocolitica* izole etmeye çalışmışlar ve toplam 40 adet numunenin 5 adedinde (4 açık, 1 vakum paketli) virulans özellikte olmayan *Y. enterocolitica* izole etmişlerdir. Bayrak ve Nazlı, (1999), İstanbul piyasasında satışa sunulan tavuk etlerindeki *Y. enterocolitica* mevcudiyetini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, incelenen 80 adet numunenin 12' sinin *Y. enterocolitica* yönünden pozitif olduğunu ve 12 suştan 11' inin biotip 1B ve 1 suşun ise biotip 1A olduğunu tespit etmişlerdir.

Araştırmada belirlenen izolasyon oranları ile verilen literatür bilgilerindeki izolasyon oranları arasında üretim koşulları, kesim hijyeni ve teknolojisi ile ülke şartlarına bağlı olarak farklılıklar bulunduğu görülmektedir.

İnegöl köfte, pH değeri 7,5 ve civarında olan yüksek pH'ya sahip bir et ürünüdür (Soyutemiz, 1998). Tavuk etinin pH değeri, göğüs kasında 5,7-5,9, bacak kasında 6,4-6,7, deride ise yaşa bağlı olarak artış göstermektedir. Su aktivitesi değeri ise depolama şartlarına bağlı olarak 0,98-0,99 arasında değişir (Bayrak ve Nazlı, 1999). *Y. enterocolitica*, pH değeri 4,1-9,0 ve minimum su aktivitesi 0,95 olan ortamlarda gelişebilen ve 0-4 °C'de soğutulan gıdalarda üreme ve canlı kalabilme yeteneğine sahip bir bakteridir (Özbaş ve Aytaç, 1994; Motallebi ve ark., 2000). Bu bilgilerin ışığında çalışmada analize alınan örneklerde, *Y. enterocolitica* üremesine uygun ortam olarak yüksek düzeyde izolasyon oranlarına ulaşılmıştır. Ayrıca üretiminde ısı işlem uygulanan tavuk burgerlerin bu patojen bakteri ile kontamine olabilmesi dikkate değer bir sonuçtur.

Sonuç olarak, Bursa piyasasını temsilen çeşitli kasap ve süpermarketlerden alınan et ürünlerinin *Y. enterocolitica* ile önemli derecede kontamine olduğu ve halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturdukları kanısına varıldı. Buna bağlı olarak et ve et ürünlerinin üretiminde hijyenik şartlara önem verilerek, tüketimi hızla artan İnegöl köftelere yeterli ızgara işleminin uygulanmasına özen gösterilmelidir.

Ayrıca Türk Gıda Kodeksi'nde Et ve Et Ürünleri Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, Tebliğ No: 2001/8 (Anonymous, 2001) ve İnegöl Köfte Standardı, TS 10581 (Anonymous, 1992)'e *Y. enterocolitica* yönünden bir sınırlamanın konulması yerinde olacaktır.

4. TEŞEKKÜR

Araştırmada kontrol amaçlı olarak kullanılan saf kültürün teminini sağlayan Pasteur Enstitüsü, Yersinia Ulusal Referans Laboratuvarı Müdürü Prof Dr. Elisabeth CARNIEL'ye ve katkılarından dolayı Enstitü'müz Mikrobiyoloji ve Mikotoksin Bölüm Başkanlığı personeline teşekkür ederim.

5. KAYNAKLAR

- ABOU EL ELA, A.A. 1994. Studies on *Yersinia enterocolitica* Microorganism in Some Meat Products. Assiut Vet. Med. J., 32, 103-110.
- AHMED, A.H.A., M.K. MOUSTAFA ve T.A. EL-BASSIONY. 1986. Growth and Survival of *Yersinia enterocolitica* in Yoghurt. J. Food Protect., 49, 983-985.
- ANONYMOUS. 1992. Türk Standartları, Köfte - İnegöl Köfte - Pişmemiş, TS 10581 / Aralık 1992. Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Caddesi, 112, Bakanlıklar, Ankara.
- ANONYMOUS. 1993. General Quidence for the Detection of Presumptive Pathogenic *Yersinia enterocolitica*. Draft International Standart. IZO/DIS 10273.
- ANONYMOUS. 2001. Türk Gıda Kodeksi, Et Ürünleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ, (Tebliğ No: 2001 / 8).Resmi Gazete, 17 Mart 2001, Sayı: 24345, s.29.
- AYTAÇ, S.A. ve Z.Y. ÖZBAŞ. 1992. Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Turkish Pickled White Cheese. The Avustralian J. Dairy Tech., 47, 60-71.
- AYTAÇ, S.A., Z.Y. ÖZBAŞ ve H. VURAL. 1994. Sosislerde *Yersinia enterocolitica* İzolasyonu, Tanımlanması ve Patojenitelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Gıda, 19 (6): 417-421.
- BAYRAK, Y. ve B. NAZLI. 1999. İstanbul Piyasasında Satışa Sunulan Tavuk Etlerinde *Yersinia enterocolitica*'nın Mevcudiyeti Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Vet.Fak. Derg., 25 (1), 143-153.
- BERCOVIER, H. ve H.H. MOLLARET. 1984. *Yersinia*. In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 1, Ed. E. Krieg, Williams and Wilkins, Baltimore.
- BHADURI, S., L.K. CONWAY ve R.V. LACHIA. 1987. Assay of Crystal Violet Binding for Rapid Identification of Virulent Plasmid-Bearing Clones of *Yersinia enterocolitica*. Inf. Immun., 40, 330-335.
- BOER, E., B.J. HARTOG ve J. OSTEROM. 1982. Occurence of *Yersinia enterocolitica* in poultry products. J. Food Prot. 45, 322-325.
- ÇETİNKAYA, A. ve A. GÜVEN. 2001. Kars İli'nde Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Beyaz Peynirlerde *Yersinia* Türlerinin Araştırılması. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 7 (2): 135-142.
- DESMASURES, N., F. BAZIN ve M. GUEGUES. 1997. Microbiological Composition of Raw Milk from Selected Farms in the Camembert Region of Normandy. J. Appl. Microbiol., 83, 53-58.
- DOYLE, MP. 1985. Food-borne Pathogens of Recent Concern. Ann Rev Nutr., 5, 25-41.
- EVRENSEL, S.S., S. BERBEROĞLU, M. TAYAR ve E. YILMAZ. 1997. Bazı Peynir Çeşitlerinde *Yersinia* Türü Bakterilerin Varlığının Araştırılması. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 1-2-3 (16): 93-97.
- FALCAO, D.P. 1991. Occurence of *Yersinia spp.* in Foods in Brazil. Int. J. Food Microbiol., 14, 179-182.
- FARMER, J.J. 1995. *Enterobacteriaceae*: Introduction and Identification. In: MURRAY, P.R., E.J. BARON, M.A. PFALLER, F.C. TENOVER, R.H. YOLKEN, eds. Manual of Clinical Microbiology. 6 th edition. Washington DC: ASM Press. 438-448s.

- FLOCCARI, M.E. ve O.A. PESO. 1984. *Yersinia enterocolitica* and Related Species in Sewage Samples from Buenos Aires City: Use of Schiemann's Medium for Its Isolation. Rev. Arg. Microbiol., 16, 57-66.
- FLOCCARI, M.E., M.M. CARRANZA ve J.L. PARADA. 2000. *Yersinia enterocolitica* Biogroup 1A, Serotype O:5 in Chicken Carcasses. J. Food Prot., 63 (11): 1591-1593.
- FREDRIKSSON-AHOMAA, M., M. BUCHER, C. HANK, A. STOLLE ve H. KORKEALA. 2001. High Prevalence of *Yersinia enterocolitica* 4:O3 on Pig Offal in Southern Germany: A Slaughtering Technique Problem. Syst. Appl. Microbiol., 24 (3): 457-463.
- FREDRIKSSON-AHOMAA, M., S. HIELM, ve H. KORKEALA. 1999. High Prevalence of YadA-Positive *Yersinia enterocolitica* in Pig Tongues and Minced Meat at the Retail Level in Finland. J. Food Prot., 62 (2): 123-127.
- FUKUSHIMA, H., K. HOSHINA, H. HOGAWA ve M. GOMYODA. 1997. Introduction into Japan of Pathogenic *Yersinia* Through Imported Pork, Beef and Fowl. Int. J. Food Microbiol., 35, 205-212.
- GREENWOOD, M.H., W.L. HOOPER ve J.E. RODHOUS. 1990. The Source of *Yersinia* spp. In Pasteurized Milk, an Investigation at a Dairy. Epidemiol. Infect., 104 (3): 351-360.
- KHALAFALLA, F.A. 1999. *Yersinia enterocolitica* in Processed Poultry. Fleischwirtsch, 70, 305-306.
- KLEINLEIN, N. ve F. UNTERMANN. 1990. Growth of Pathogenic *Yersinia enterocolitica* Strains in Minced Meat with and without Protective Gas with Consideration of the Competitive Background Flora. Int. J. Food Microbiol., 10 (1): 65-71.
- LOGUE, C.M., J.J. SHERIDAN, G. WAUTERS, D.A. McDOWELL, ve I.S. BLAIR. 1996. *Yersinia* spp. and Numbers, with Particular Reference to *Yersinia enterocolitica* Bio/Serotypes, Occuring on Irish Meta and Meat Products, and the Influence of Alkali Treatment on Their Isolation. Int. J. Food Microbiol., 33 (2-3): 257-274.
- MOTALLEBI, M., M.R. ZAMANI ve B. SAFFAR. 2000. Serological and Biochemical Characteristics of Virulence Plasmid of *Yersinia enterocolitica* Isolates from Chicken in the Islamic Republic of Iran. East. Mediter. Health J. 6 (2/3): 409-415.
- MOUSTAFA, M.K., A.H.A. AHMED ve E.M. MARTH. 1983. Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in Raw and Pasteurized Milk. J. Food Protect., 46, 276-278.
- NEUBAUER, H., A. HENSEL, S. ALEKSİC ve H. MEYER. 2000. Evaluation of a *Yersinia* Adhesion Gene (*yadA*) Specific PCR for the Identification of Enteropathogenic *Yersinia enterocolitica*. Int. J. Food Microbiol. 57, 225-227.
- ÖZBAŞ, Z.Y. ve S.A. AYTAÇ. 1994. *Yersinia enterocolitica*: Gıda Kaynaklı Bir Patojen. Gıda, 19, 229-235.
- PRPIC, K.J., R.M. BROWNE-ROBINS ve B.J. DAVEY. 1983. Differentiation Between Virulent and Avirulent *Yersinia enterocolitica* Isolates by Using Congo Red Agar. J. Clin. Microbiol. 18, 486-490.
- RAMIREZ, E.I., C. VAZQUEZ-SALINAS, O.R. RODAS-SUAREZ ve F.F. PEDROCHE. 2000. Isolation of *Yersinia* from Raw Meat (pork and chicken) and Precooked Meat (porcine tongues and sausages) Collected from Commercial Establishments in Mexico City. J. Food Prot., 63 (4): 542-544.
- SAGUN, E. ve Ö. ERGÜN. 1992. İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Türk Tipi Beyaz ve Kaşar Peynirlerinde *Yersinia enterocolitica*'nın Varlığı. S.Ü. Tıp Fak. Derg., 8 (2): 181-185.
- SCHIEMANN, D.A. 1978. Association of *Yersinia enterocolitica* with the Manufacture of Cheese and Occurrence in Pasteurized Milk. Appl. Environ. Microbiol., 36, 274-277.
- SCHIEMANN, D.A. ve S. TOMA. 1978. Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Raw Milk. Appl. Environ. Microbiol., 35, 54-58.
- SCHIEMANN, D.A. ve G. WAUTERS. 1992. *Yersinia*. "in Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Eds. C. VANDEPZANT ve D.F. SPLITTSTOESSER. American Public Health Ass., 1219s.

- SOYUTEMİZ, E., F. ÇETİNKAYA, C. ÖZAKIN ve S. GEDİKOĞLU. 2000. Çiğ Sütlerde *Yersinia enterocolitica* Varlığının Araştırılması. Türk Mikrobiyol. Cem. Derg., 30, 30-34.
- SOYUTEMİZ, E. 1998. Hygienic Quality of Different Readymade Meatballs Consumed in Bursa. Mac.Vet.Rev., 27 (1-2): 119-127.
- STERN, N.J. ve J.M. DAMARE. 1982. Comparison of Selected *Yersinia enterocolitica* Indicator Tests for Potential Virulence. J. Food Sci. 47, 582-588.
- WEAGANT, S.D., P. FENG ve J.T. STAINFIELD. 1995. *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis*. F.D.A. Bacterial Analytical Manual., 8.ed. A.O.A.C. International, Gaithersburg, U.S.A., Chapter 8 (8.01-8.13).
- WRIGHT, J., S. FENWICK ve M. McCARTHY. 1995. Yersiniosis: an Emerging Problem in New Zealand. New Zealand Public Health Report. 2, 65-6.