

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARS YÖRESİNDE
EVCİL VE YABANI KANATLI HAYVANLARDAN
YERSİNİA ENTEROCOLİTİCA'NIN İZOLASYONU**

**Veteriner Hekim Aysel İTİK
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı**

408138

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

108138

**Danışman
Doç.Dr. Fuat AYDIN**

2001-KARS

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans programı çerçevesinde Vet. Hekim.Aysel İTİK tarafından hazırlanmış olan “Kars Yöresinde Evcil ve Yabani Kanatlı Hayvanlardan Yersinia enterocolitica'nın İzolasyonu” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 31.01.2001

Adı Soyadı

İmza

Başkan

Doç. Dr. Fuat AYDIN /




Üye

Yrd. Doç. Dr. Mitat ŞAHİN



Üye

Yrd. Doç. Dr. Hidayet Metin ERDOĞAN



Bu tezin kabulü, sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun...09...02...2001...
gün ve35..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

A. ÖZCAN

Yrd. Doç. Dr. Ayla ÖZCAN
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Önsöz.....	I
1.Giriş ve Genel Bilgiler.....	1-15
2.Materyal ve Metot.....	16
2.1. Materyal.....	16
2.1.1. Kloakal svap örnekleri.....	16
2.1.2. Standart suş.....	17
2.1.3. Besiyerleri.....	17
2.1.4. Ayraçlar.....	17
2.1.4.1. Yersinia enterocolitica'nın biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan besiyerleri ve bileşimleri.....	18
2.1.4.2. Karbonhidrat fermentasyon testleri.....	18-19
2.2. Metot.....	19
2.2.1. İzolasyon.....	19
2.2.2. İdentifikasyon.....	19-20
2.2.3. Üreaz testi.....	20
2.2.4. Metil Red (MR) testi.....	20
2.2.5. Voges proskauer (VP) testi.....	20
2.2.6. ODC ve ADH testi.....	21
2.2.7. β -D- galactopyranoside (ONPG) testi.....	21
2.2.8. Karbonhidrat testleri.....	21
3.Bulgular.....	22-23
4.Tartışma ve Sonuç.....	24-26
5.Özet.....	27
6. Summary.....	28
7.Kaynaklar.....	29-34
8.Özgeçmiş.....	35

ÖNSÖZ

Yersinia enterocolitica infeksiyonları önceleri sporadik infeksiyonlar olarak değerlendirilmekte iken son 20 yılda görülen infeksiyonların sıklığı ve intoksikasyonlar nedeni ile bütün dünyada *Y. enterocolitica*'nın önemini artırmıştır. Çeşitli türde birçok evcil ve yabani hayvan, önemli *Y. enterocolitica* taşıyıcıları olarak kabul edilmektedir. *Y. enterocolitica* çeşitli türden hayvanların normal bağırsak florasında bulunmakta ve uygun koşullar olduğunda insan ve hayvanda Yersiniozis'e neden olmaktadır. Bir çok araştırmacı kedi, köpek, domuz, sığır, keçi, deve, tilki, maymun, şinşila, kobay, kemiriciler, kaz, ördek, tavuk, balık, istiridye, kurbağa, yılan, pire, sinek gibi hayvanlardan *Y. enterocolitica* izole ettiklerini bildirmişlerdir. İnfeksiyonun epidemiyolojisi ve bakterinin ekolojisi tam olarak bilinmemektedir.

Ancak doğada *Y. enterocolitica*'nın yayılmasında yabani kanatlıların önemli rolünün olduğu düşünülmektedir. Yabani kanatlılarda bakterinin izolasyonuna ilişkin çok az sayıda araştırma mevcut olmasına rağmen bunların meraların ve yüzey sularının kontaminasyonunda etkili olduğu düşünülmektedir.

Yersinia enterocolitica izole edilmiş kanatlılarda Yersiniozis görüldüğüne dair bir rapor yoktur. Evcil kanatlılarında *Y. enterocolitica*'nın potansiyel taşıyıcıları olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda dünyada tavukçuluk endüstrisinin ve kanatlı hayvan eti tüketiminin artmasıyla birlikte kanatlı hayvan eti tüketiminden kaynaklanan infeksiyon ve intoksikasyonların sayısında da artış gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar diğer gıdaların yanı sıra tavuk ve hindi etinin de *Y. enterocolitica*'ya bağlı gıda zehirlenmelerine neden olabileceğini göstermektedir. Kanatlı ürünlerinin kontaminasyonunun kesim aşamasında canlı hayvanın ayak, tüyler ve gastrointestinal sisteminde bulunan etkenlerle olduğu düşünülmektedir. Ayrıca karkasın işlenmesi ve soğuk ısılarda depolanması psikrofilik bir mikroorganizma olan *Y. enterocolitica*'nın kanatlı ürünlerinde daha çabuk yayılmasına sebep olmaktadır.

Bu tez çalışmasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Yüksek Lisans danışmanım Doç. Dr. Fuat AYDIN'a, KAÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Yrd. Doç. Dr. Mîtat ŞAHİN, Yrd. Doç. Dr. Salih OTLU, Yrd. Doç. Dr. H. İbrahim ATABAY ve Yrd. Doç. Dr. Oktay GENÇ'e teşekkür ederim.

1.GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER

Yersinia enterocolitica genellikle insan, evcil ve yabani memeli hayvanlar ile kanatlılarda patojen veya potansiyel patojen olarak bulunabilen *Enterobacteriaceae* familyasından bir bakteridir. Sağlıklı konakçılarda komensal bir şekilde bulunan etken uygun koşullar oluştuğunda salgınlar yaparak zoonotik tabiatlı yersiniozis'e sebep olmaktadır (6, 10, 38).

İnsanlarda veba etkeni olan *Y. pestis* 1894 yılında Yersin ve Kitasato tarafından bulunmuştur (7, 8) "Yersinia cinsi" ilk olarak 1944' de Van Loghem tarafından tanımlanmış , daha önce *Pasteurella* cinsi içerisinde yer alan *Y. pestis* ile *Y. pseudotuberculosis* bu cinsten ayrılarak veba etkenini ilk izole eden Fransız bakteriyolog A. J. Yersin' in hatırasına *Yersinia* cinsi içerisinde sınıflandırılmıştır (8, 38, 46). *Enterobacteriaceae* ortak antijeni içermeleri, oksidaz negatif olmaları ve diğer biyokimyasal özelliklerine bakılarak *Enterobacteriaceae* familyasına sokulmuştur (7, 8, 23). *Y. enterocolitica* infeksiyonları önce Avrupa da hayvanlarda tespit edilmiştir. Çeşitli Literatür verilerden anlaşılmaktadır ki 1933 yılında A.B.D.'de insanlarda da hastalık yaptığı bilinen bu bakteri değişik araştırmacılar tarafından *Bacterium enterocoliticum*, *Pasteurella pseudotuberculosis* Tip b, *Pasteurella X*, *Germe X* şeklinde tanımlanmış ve nihayet 1964 yılında Frederiksen bu bakteriyi *Yersinia enterocolitica* olarak isimlendirmiştir (38, 46). Daha sonraki yıllarda *Y. enterocolitica* Kanada, Japonya, Avustralya, Finlandiya, İngiltere, Almanya, Hollanda, Fransa, Norveç, İrlanda ve Danimarka gibi dünyanın birçok ülkesinde izole edilmiştir (46, 48).

Yersinia Bergey's Manual of Systematic Bacteriology'nin 1984 yılı baskısının (Vol 1) 5. bölümünde belirtilen fakültatif anaerobik Gram negatif çomakları içeren *Enterobacteriaceae* familyasında bulunan bir cinstir. *Yersinia*'lar Gram negatif, düz çomak veya kokobasil (pleomorfik) şeklinde olup genellikle boyutları 0.5 – 0.9 x 1.0 –3.0 µm'dır. *Y. pestis* hariç peritrik flagella konumuna sahip olan *Yersinia* 'lar 30 °C nin altında özellikle 22°C–25°C'de hareketli, 37°C de hareketsizdirler (4, 46). *Yersinia pestis* ise hareketsizdir. Fakültatif anaerop ve sporsuz olup genelde kapsülsüzdürler. Ancak *Y. enterocolitica* ve *Y. pestis*'in dokulardan yapılan preparatlarında bazen kapsüle rastlanabilir. Hemoliz meydana getirmezler.

Yersinia'lar psikrotrof mikroorganizmalardır ve 4°C–42°C'ler arasında üreyebilirler, ancak optimal üreme ısıları 22°C-28°C dir (4, 7, 8, 38, 46). DNA Guanin ve Sitozin (G + C) oranı % 46-50 mol olarak belirlenmiştir (8, 35, 46).

Biyokimyasal olarak oksidaz negatif, katalaz pozitif olan *Yersinia*'lar nitratlardan nitrit oluştururlar. *Y. enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis* üreaz pozitif, *Y. pestis* negatiftir. Sitrat kullanmayan bu etkenler H₂S meydana getirmezler. Glikozu gaz oluşturmadan (bazen çok az bir gaz oluşumu ile) fermente ederler (4, 9, 35). *Y. enterocolitica* eskulin, adonitol, maltoz, ramnoz ve salisine etki etmemesi sakkaroz ve sorbitol fermantasyonlarının da pozitif olması ile *Y. pseudotuberculosis*' den ayrılır. *Yersinia*'ları *Enterobacteriaceae* cinslerinden ayıran bazı özellikler Tablo -1.'de verilmiştir (35).

Tablo-1: *Yersinia*'ları *Enterobacteriaceae* familyasının diğer cinslerinden ayıran özellikler.

	<i>Yersinia</i>	<i>Hafnia</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Proteus</i>
Oksidaz	-	-	-	-	-	-	-	-
Koloni Büyüklüğü *	-	+	+	+	+	+	+	+
Hareket 37°C	-	+	+	D	+	-	+	+
Hareket 25°C	D	+	+	+	+	-	+	+
Glukoz/gaz	-/Z	+	+	+	+	D	+	+
Sitrat 37°C	-	-	+	-	+	D	+	D
VP 25°C	D	+	-	-	D	D	-	D
Lizin Dekarboksilaz	D	+	-	+	D	D	-	D
H ₂ S (Kligler)	-	-	D	-	-	-	+	D
Fenilalanin deaminaz	-	-	-	-	-	-	-	+
Üreaz	+	-	-	-	-	D	-	+

*Koloni büyüklüğü (Nutrient Agarda , 37°C / 24 saat) -> 1 mm , +:< 1mm ;

D: Değişken; Z: Zayıf; - : Negatif; + : Pozitif

Yapılan araştırmalar Gram negatif bakteriler içinde *Y. enterocolitica* ve *Y.pseudotuberculosis*'in alkali ortamda canlılıklarını en iyi koruyabilen bakteriler olduğunu göstermiştir. *Y. enterocolitica*'nın üremesi için optimum pH 7,2-7,9 olup ancak pH 4,0–10,0 arasında üreyebilir. Etken % 5 oranındaki tuz konsatrasyonunu tlere ederken % 7'lik tuz konsatrasyonunda inaktive olmaktadır (4, 7, 46) . *Y. enterocolitica* safra tuzlarına ve yüzey aktif ajanlara karşı dirençlidir. Bu dirençlilik patojenik suşlarda patojenik olmayanlara göre daha fazladır. Bu özelliği de safra tuzu içeren besi yerlerinde izolasyonunu kolaylaştırır (46). Bütün *Yersinia* türlerinin lipit yapısı diğer *Enterobacteriaceae* ' lar ile ortak bir yapı gösterir (7).

Yersinia cinsi içinde yer alan türler DNA-DNA hibridizasyon deneyleri ile birbirlerine çok yakın benzerlik göstermekte olup, türler arasındaki homojenlik *Enterobacteriaceae* familyasındaki cinslerin hiçbirinde görülmez. *Yersinia* cinsi içerisinde 11 tür bulunmaktadır. Bunlar; *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. enterocolitica*, *Y. ruckeri*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*, *Y. intermedia*, *Y. aldovae* *Y. rohdei*, *Y. mollaretti* ve *Y. bercovieri* ' dir (35, 46). Ancak, bu türlerden *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis* ve *Y. enterocolitica* patojen özellik gösterir.

Yersinia türlerinin ayırımında özellikle 25°C'de hareketlilik, ornitin dekarboksilaz, üreaz, -ksilozidaz testlerinden yararlanılır. *Yersinia* türlerinin biyokimyasal zellikleri Tablo 2'de verilmiştir (46).

Tablo- 2: *Yersinia* Türlerinin Biyokimyasal Özellikleri.

Testler	Y. pestis	Y. pseudotuberculosis	Y. enterocolitica	Y. intermedia	Y. frederiksenii	Y. kristenseni	Y. ruckeri
reketlilik	-	+	+	+	+	+	D
C in	-	-	-	-	-	-	+
karboksilaz nitin	-	-	+	+	+	+	+
karboksilaz	-	+	+	+	+	+	-
silosidaz	+	+	-	-	D	-	-
nitinaz	-	-	-	-	-	-	+
on sitrat	-	-	-	+	D	-	+
es- skauer	-	-	+	+	+	-	D
C	-	-	D	+	+	D	-
lutamil	-	D	+	+	+	+	+
iferaz	-	+	-	+	+	-	-
noz	-	-	+	+	+	-	-
obioz	-	-	+	+	+	+	-
ibioz	D	+	-	+	-	-	-
letil-D- ozidaz	-	-	-	+	-	-	-
noz	-	-	+	+	+	+	-
itol	-	-	+	+	+	+	-
noz	-	D	-	+	-	-	-

D: Değişken - : Negatif; + : Pozitif

Yersinia frederksenii, *Y. kristensenii*, *Y. intermedia*, *Y. aldovae*, *Y. rohdei*, *Y. mollaretti* ve *Y. bercovieri* türleri “*Y. enterocolitica* benzer bakteriler” olarak isimlendirilmektedir. Birkaç atipik olgu dışında bu türlerden hiçbiri insan ve hayvanlarda infeksiyon oluşturmamaktadır (8, 46).

Yersinia pseudotuberculosis başta rodentler (tavşan, rat vs.) olmak üzere evcil hayvanlardan at, sığır, domuz, koyun, keçi, kedi ve köpeklerde infeksiyonlara sebep olmaktadır. Ayrıca bu etken, kanatlı hayvanlarda ki akut veya çeşitli organlarda (karaciğer , dalak , böbrek , akciğer ve lenf yumruları) tüberküloz benzeri nodüllerle karakterize kronik seyirli bulaşıcı bir hastalık olan Pseudotüberculosis’e neden olmaktadır. Evcil ve yabani kanatlı hayvanlarda yaygın olarak görülen bu infeksiyon, özellikle hindilerde % 80’e varan yüksek mortalite ile seyretmektedir (3, 4, 8, 23). İnfeksiyon, etkenlerin deri ve mukozalardaki yaralardan girmesi ya da sindirim yoluyla alınması sonucu şekillenir (45). *Y. pseudotuberculosis* insanlarda nadiren gözlenen ancak öldürücü olabilen sepsis ya da lenf bezlerinin şişmesi ile daha hafif seyirli infeksiyonlara sebep olmaktadır (35).

İnsanlarda veba etkeni olan *Y. pestis*’in bulaşmasında bitler rol oynamaktadır. *Y. pestis* ağız yoluyla alındıktan 1-2 hafta sonra mezenterik lenf nodüllerine yerleşerek mezenterik adenitis ve kronik ishale neden olmaktadır (4, 7). *Y. pestis* biyokimyasal olarak diğer türlere oranla daha az aktiftir (4, 8, 23). *Y. ruckeri* ise Gökkuşluğu alabalıklarında ve Salmonlarda enterik kızılbaş hastalığının etkenidir (37, 45).

Yersinia enterocolitica’nın bilinen patojen ve çevresel suşlarının tam olarak tanımlanabilmesi için biyotip ve serotip özelliklerinin birlikte incelenmesi gerekir (6). *Y. enterocolitica* biyokimyasal olarak heterojen yapıda olup, 1A, 1B, 2, 3, 4, 5 ve 6 şeklinde biyotiplere ayrılmıştır. Bunlardan 1B, 2, 3, 4 ve 5 biyotipleri patojen ihtimali olan biyotipler olarak kabul edilmektedir (33, 35). *Y. enterocolitica*’nın biyotiplendirilmesinde tween hidrolizi, eskulin hidrolizi, indol, ksilozdan asit oluşumu, ornitin dekarboksilaz, trehalozdan asit oluşumu, nitrat indirgenmesi ve deoksiribonükleaz gibi testler kullanılır. Ayrıca pirazinamidaz testinin önemi üzerinde de durulmaktadır. Bu enzimin yalnızca potansiyel olarak patojen biyotiplerde bulunduğu bildirilmektedir (35).

Yersinia enterocolitica'nın antijenik yapısı genel olarak *Enterobacteriaceae*'ların antijenik yapısıyla benzerlik gösterir. Buna göre O somatik, H kirpik, K yüzey antijenleri bulunmaktadır. O antijenleri hücre duvarının lipopolisakkarit katmanında bulunan polisakkarit yapısındaki antijenlerdir ve *Y. enterocolitica* suşları arasındaki antijenik tiplendirme de kullanılmaktadır. Örneğin *Y. enterocolitica* O:3'ün spesifitesini lipopolisakkarit katmanında baskın olarak bulunan 6 deoxy-L-altrös polisakkariti belirler (46). *Y. enterocolitica*'nın O antijenik yapısına göre serotiplendirilmesinde ilk önce 8 antijenik yapı temel alınmış daha sonra bu sayı 57 'ye kadar yükselmiştir (35, 46). *Y. enterocolitica* serogrup O:9 ile *Brucella melitensis* ve *Brucella abortus* ortak antijenik komponentlere sahiptirler. Brusellosis'in serolojik tanısında Yersiniozis geçirmiş bireylerde kros reaksiyonlar dolayısıyla yanlış pozitiflikler söz konusu olabilir. Engin ve Tokbaş (19), *Y. enterocolitica* O:3 (1/6400) ve O:9 (1/3200) bağışık serumlarının *B. melitensis* ile düşük düzeyde, O:9 bağışık serumunun *B. abortus* antijeniyle aynı titrede aglütinasyon verdiğini bildirmişlerdir. Kocabeyoğlu (33), yaptığı çalışmada tavşanlardan hiperimmün serumlar elde ederek *B. abortus* ve *B. melitensis* ile *Y. enterocolitica* serotip O:3 ve serotip O:9 arasındaki antijenik ilişkiyi aglütinasyon ve aglütinin absorpsiyon testleriyle araştırmıştır. *B. abortus* ve *B. melitensis* hiperimmün serumlarında kendi antijenleriyle 1/2560 titrede aglütinasyon saptarken, *Y. enterocolitica* serotip O:9 antijeninin *B. abortus* hiperimmün serumu ile 1/1280, *B. melitensis* hiperimmün serumu ile 1/320 titrede aglütinasyon verdiğini bildirmiştir. *Brucella abortus* ve *Y. enterocolitica* serotip O:9 arasında yüksek düzeyde *B. melitensis* ile *Y. enterocolitica* serotip O:9 arasında daha düşük düzeyde antijenik ilişkinin bulunduğunu saptamıştır. *B. abortus* ve *B. melitensis* ile *Y. enterocolitica* serotip O:3 arasında serolojik olarak önemli olabilecek antijenik ilişki olmadığını, *B. abortus* ve *Y. enterocolitica* serotip O:9 infeksiyonlarının O antijenlerinin kullanıldığı aglütinasyon testleriyle birbirinden ayrılamayacağını bildirmiştir. Ayrıca *Y. enterocolitica* O:12 ile *Salmonella* O:47 arasında kros reaksiyonlar meydana geldiği bildirilmektedir (4, 7, 33).

İnsanlar için patojen olarak kabul edilen serotipler O:3, O:8, O:9, O:5, 27 ve O:13 serotipleridir. *Y. enterocolitica* serotip O:3, O:8, O:9, O:1 ve O:2 şinşila, yabani tavşan ve keçilerde Yersiniozis etkeni olarak belirlenmişlerdir (6, 23).

Avrupa da en sık rastlanan serotiplerin O:3 ve O:9, Amerika da ise O:8 ve O:5 olduğu bildirilmiştir (40, 46). İnsanlarda *Y. enterocolitica*'dan kaynaklanan infeksiyonlara Avrupa'nın tüm ülkelerinde rastlanmasına rağmen kuzey ülkelerinde daha yaygın olup, en yüksek oranda Belçika ve İskandinav ülkelerinde görülmektedir. Belçika, Çekoslovakya, Fransa, Federal Almanya, Macaristan, Hollanda, Norveç ve Polonya da soğuk ve nemli havalarda Yersiniozis'in arttığı bildirilmektedir (27,46).

Kaneko ve Murayama (26), Japonya'da belirlenen *Y. enterocolitica* infeksiyonlarına biyotip 4 suşunun O:3 serotipinin neden olduğunu bildirmişlerdir. Fukushima (20), Japonya da tüketime sunulan etler ve insanlara ait çeşitli klinik örneklerden sıklıkla *Y. enterocolitica* O:3 serotipinin ve biyotip 3B' nin izole edildiğini bildirmiştir.

Türkiye'de insanlarda *Yersinia* türlerine bağlı oluşan infeksiyonlara ilişkin detaylı çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar ise genellikle izolasyonla sınırlı kalmıştır (10). Gedikoğlu ve ark (22), Bursa yöresinde ishal olgularından izole edilen *Y. enterocolitica* suşlarının patojen serotip O:3 olduğunu bildirmişlerdir. Candan ve Töreci (10) çoğunluğu 10 yaşın altında gastroenterit yakınması olan 250 hastadan aldıkları dışkı örneklerinden 2'si serogrup O:3 2'si O:9 olmak üzere 4 *Y. enterocolitica* izole etmişlerdir.

Çeşitli türde birçok evcil ve yabani hayvan, önemli *Y. enterocolitica* taşıyıcıları olarak kabul edilmektedir (35). *Y. enterocolitica* çeşitli türden hayvanların normal bağırsak florasında bulunmakta ve uygun koşullar olduğunda insan ve hayvanda Yersiniozis'e neden olmaktadır (16, 17). Bir çok araştırmacı kedi, köpek, domuz, sığır, keçi, deve, tilki, maymun, şinşila, kobay, kemiriciler, kaz, ördek, tavuk, balık, istiridye, kurbağa, yılan, pire ve sinek gibi hayvanlardan *Y. enterocolitica* izole ettiklerini bildirmişlerdir. (8, 10, 38, 46).

Domuzlar, insanlar için patojen kabul edilen *Yersinia* serotiplerini yüksek oranda (%25-80) taşıdığı bilinen en önemli hayvanlardır. Yavru domuzların kolaylıkla infekte oldukları ve belirti göstermeden taşıyıcı hale gelebildikleri bildirilmektedir. Taşıyıcılık intestinal veya daha çok pharyngeal yolla olmaktadır (35). Domuzlar sağlıklı taşıyıcılar olduğu için özellikle kesim sırasında ağız boşluğunda ve sindirim sisteminde bulunan etkenler karkasa bulaşmaktadır (44, 46).

Bu yüzden domuz etleri *Y. enterocolitica* infeksiyonlarının yayılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Fukushima ve ark. (21), mezbahalarda kesilen domuzlardan *Y. enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis*'in dışkıdan karkasa bulaşma mekanizmasını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada 1200 hayvana ait sekal içeriğinin 120 sinden (% 10), ağız içi svabın 135'inden (%11,3), karkas svabının 56'sından (% 4,7), 550 deri svabının 47'sinden (% 8,6), 194 deri makinasından alınan svap örneklerinin 8'inden (% 4,1) ve 150 servikal lenf nodülünün birinden (% 0,7) patojenik *Y. enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis* izole etmiş, 200 mezenterik lenf nodülünden izolasyon gerçekleştirememişlerdir. Araştırmacılar patojenik *Yersinia* suşlarının dışkıdan deriye, deriler vasıtasıyla deri makinalarına ve buradan da karkasa bulaştığını bildirmişlerdir (21). Domuz etinin bol tüketildiği ve özellikle çiğ olarak yenildiği batı ülkelerinde doğu ülkelerine göre domuz etinden kaynaklanan *Y. enterocolitica* infeksiyonları daha fazla görülmektedir (46). Ayrıca Müslüman ülkelerde *Y. enterocolitica* infeksiyonlarına az rastlanması domuz etinin bulaşmada önemli kaynak olduğunun bir diğer göstergesidir.

Dünyanın birçok bölgesinde insanlarda infeksiyon oluşturan *Y. enterocolitica* O:3 ve O:9'un bulaşmasında domuz ve domuz ürünlerinin rol oynadığı taze kesilmiş domuz karkaslarında sık olarak bulunmalarına rağmen perakende satılan domuz etinde fazla oranda izole edilmediği bildirilmektedir. Bunun sebebi olarak patojen suşların tespitinde kullanılan metotların yetersizliği düşünülmektedir (46).

Yersinia enterocolitica'nın taşınmasında ve yayılmasında potansiyel taşıyıcı olan evcil ve yabani kanatlı hayvanların da rolü büyüktür. Bakterinin ekolojisi kesin olarak bilinmemekle beraber yabani kuşların meraların ve yüzey sularının kontaminasyonunda etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak yabani kuşlarda *Y. enterocolitica*'nın izolasyonuna ilişkin yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır (31). Kato ve ark (31), Japonya'da doğada *Y. enterocolitica*'nın yayılışında yabani kanatlıların önemini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 9 farklı kanatlı türüne ait 500 örneğin 34'ünde *Yersinia* spp. izole etmişlerdir. En yüksek izolasyon oranını mavi saksaganlarda elde etmişlerdir. 21 mavi saksaganın 5'inde (% 23,8), daha sonra sırasıyla 33 sülünün 5'inde (% 15,2), 57 sığırcığın 6'sında , 14 ağaç serçesinin 1'inde (% 7,1), 57 bülbülün 4'ünde (% 7,0), 117 karganın 7'sinde (% 6), 118 üveyiğin 4'ünde (% 3,4), 36 Çin sülününün 1'inde (% 2,8) ve 47 güvercinin 1'inde

(% 2,1) *Yersinia* spp. izole etmişlerdir. İzolatları *Y. enterocolitica* O:3, O:4, O:4,32, O:5A, O:6,30, O:7,8 ve O:14, *Y. frederiksenii*, *Y.intermedia* ve *Y.kritensenii* olarak tanımlanmışlardır. Kapperud ve Rosef (29), Norveç'te 40 farklı yabani kanatlı türünü içeren (martı, baykuş, karga, kiraz kuşu, kırlangıç vb.) 540 kloakal svap örneğinden % 1,2 oranında *Yersinia* spp. İzole etmişlerdir. Yine Kapperud ve Olsvik (28), Norveç'te kargalardan *Y.enterocolitica* serotip O:6 izole etmişlerdir. Kütmes hayvanlarının *Y. enterocolitica*'yı içme suyu, yemler, kemiriciler ve yabani kuşlar aracılığıyla aldıkları bildirilmektedir. Etken canlı hayvanda deri, ayak, tüyler ve gastrointestinal sisteme yerleşir. Kanatlı hayvanlarda karkasın işlenmesi ve soğuk ısılarda depolanması psikrofilik bir mikroorganizma olan *Y. enterocolitica*'nın tavuk karkaslarında daha çabuk yayılmasına sebep olur (6, 46). *Yersinia*'ların tavuk ürünlerinden izolasyon oranı 0 ile % 68 arasında değişmektedir. Tavuk ürünlerinden *Y. enterocolitica* izolasyon oranlarında ki farklılığın ülke koşulları, üretim koşulları, kesim hijyeni teknolojisi ve organizmanın izolasyonu için uygulanan izolasyon teknikleriyle yakın ilişkili olduğu düşünülmektedir (16, 31). Khalafalla (32), 200 tavuk örneğinden % 5,5, 200 ördek örneğinden % 3,5, 200 hindi örneğinden % 1,5 oranında *Y. enterocolitica* izolasyonu gerçekleştirmiştir. De Boer ve ark. (15), 108 tavuk karkas numunesinin 73'ünden (% 68), Norberg (34), 82 donmuş tavuk etinin % 24.5'inden *Y. enterocolitica* izole ettiklerini bildirmişlerdir.

Ayrıca sığır, koyun ve köpeklerin insanlar için patojen olan *Y. enterocolitica* suşlarını taşıdıkları bildirilmektedir (35, 46). Davey ve ark (14), 124 inekten topladıkları 203 dışkı örneğinin %50'sinde *Y. enterocolitica* izole etmişlerdir. Diker ve İstanbulluoğlu (17), sığır, koyun ve köpekten aldıkları 156 dışkı örneğinden sığır ve koyunlara ait dışkı örneklerinden *Y. enterocolitica* izole edemezken 109 köpek dışkisından 6 adet (% 5,3) *Y. enterocolitica* izole etmişlerdir.

Bu bakteri ile infekte olmuş hayvanların gaitalarının veya leşlerinin çeşitli şekillerde çevreye atılması sonucunda ırmak, göl, kuyu suları kirlenmektedir (38). Amerika'da ilk rapor edilen Yersiniozis olaylarından birinin kaynağı araştırılırken dağlardan elde edilen kaynak sularına kadar olay izlenmiş ve bu suların muayenesi sonunda enfeksiyona neden olan *Y. enterocolitica* O:8 suşu izole edilmiştir. Yine Amerika'da kullanılan içme sularında da *Y. enterocolitica* O:8 suşu izole edilmiştir (46). *Y. enterocolitica*'nın devamlı olarak taşınmasında bu bakterilerle kontamine

suların etkili olduğu düşünülmektedir. Psikrofilik yapısından dolayı *Y. enterocolitica* sularda kolay yaşayabilir. Bu konuda yeterli epidemiyolojik bilgi olmamasına rağmen *Y. enterocolitica*'nın bulaşmasında suların en önemli potansiyel kaynaklardan biri olduğu düşünülmektedir. (38, 46). Ayrıca *Y. enterocolitica*'nın yayılmasında kontamine çeşitli hayvansal ürünlerin ve gıdaların rolü büyüktür (30). *Y. enterocolitica*'nın optimal üreme ısısının 22-28°C olması ve +4°C'de de çoğalabilme özelliği göstermesi buzdolabında saklanan gıdaların da infeksiyon riski taşımaya sebep olmaktadır (6, 38, 40, 46). *Y. enterocolitica* süt, peynir, dondurma, et (koyun, domuz, kanatlı) deniz ürünleri, hamburger, sos, mantar salatası ve puding gibi besinlerden ayrıca havuç, domates, yeşil salata ve mantar gibi sebzelerden de izole edilmiştir (6, 38, 46). Günümüzde çiğ süt ve çiğ süttten yapılan peynirler, çikolatalı süt, süt tozu ve pastörize sütler *Y. enterocolitica* infeksiyonları için önemli kaynaklar olarak kabul edilmektedir (1, 6, 35, 38, 40, 46). Tassinari ve ark (43), süt işletmelerinden elde edilen süt örneklerinden ve Sao Paulo'da satışa sunulan diğer gıda maddelerinden *Yersinia* türlerini araştırdıkları çalışmalarında çiğ sütlerin % 45'inde, pastörize sütlerin % 14,3'ünde çiğ sebze örneklerinin % 13,3'ünde, et ve et ürünlerinin % 40'ında *Yersinia* türlerini saptamışlardır. En çok izole edilen türün *Y. enterocolitica* olduğunu bunu *Y. intermedia*'nın izlediğini bildirmişlerdir. Cotton ve White (12), *Y. enterocolitica*'nın süt işletmelerindeki çevreye bağlı kontaminasyonunu araştırmak üzere 3 farklı eyalete ait süt ve 4 dondurma fabrikasından çevresel 353 örnek incelemeye almışlar ve örneklerin % 68'inde *Y. enterocolitica* izole etmişlerdir. Sağun (39), İstanbul piyasasında satışa sunulan çeşitli peynirlerden % 4,14 oranında *Y. enterocolitica* izole etmiştir. Bayrak ve Nazlı (6), ise İstanbul piyasasında satışa sunulan tavuk etlerinde *Y. enterocolitica*'nın varlığının araştırılması amacıyla yaptıkları çalışma da incelenen 80 örneğin 12'sinde (% 15) *Y. enterocolitica* izole etmişlerdir.

Tacket ve ark. (42), Amerika'nın Arkansas eyaleti ve çevresinde 5 yaş civarındaki çocuklarda görülen bir salgının sebebine yönelik yaptıkları çalışmalarda enteritis görülen bu hastalarda, ateş (% 93), karın ağrısı (% 86), diare (% 83), kusma (% 41), boğaz yanması (% 20) vücutta kızıl lekeler (% 2), kanlı dışkı (% 20) ve

eklem ağrısı gözlemlenmişlerdir. Yapılan araştırmada bu salgına pastörize sütte bulunan *Y. enterocolitica* 'nın sebep olduğu bildirilmiştir (38, 40, 42).

Pastörize edilmiş süt ve süt ürünlerinden kaynaklanan salgınların bildirilmesinden sonra pastörizasyon esnasında *Y. enterocolitica*'nın canlı kalıp kalmadığı konusu gündeme gelmiştir (47). Çeşitli araştırmacılar *Y. enterocolitica*'nın uygun pastörizasyonundan sonra canlı kalamayacağını ileri sürmüşse de, *Y. enterocolitica*'nın çiğ sütte çok miktarda bulunduğu takdirde pastörizasyonu aşabileceği bildirilmiştir. *Y. enterocolitica*'nın çok sayıda araştırmacı tarafından pastörize sütlerden izole edilmesi de bu görüşü desteklemektedir (38). *Y. enterocolitica*'nın pastörize sütlerde çok çabuk ve kolay üremesinin diğer bir sebebi de pastörizasyon ısısında *Y. enterocolitica*'nın üremesini engelleyen bir çok mikroorganizmanın inhibe olması olarak düşünölmektedir (38).

Yersinia 'ların patogenezi üzerinde yapılan araştırmalarda *Y. enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis* ' in benzer, *Y. pestis* ' in ise daha farklı bir mekanizmaya sahip olduğu ortaya konmuştur. Bu üç bakterinin konakçıyı farklı yollarla infekte etmeleri ve farklı hastalıklara neden olmalarına rağmen, lymphoid dokuya olan ilgileri ve önemli ölçüde konakçı immun sistemine direnç gösterme yetenekleri açasından ortak yönleri bulunmaktadır (7, 38). *Y. enterocolitica* 'nın hem enterotoksin ürettiği hem de invaziv özellik taşıdığı bilinmektedir. Diğer *Enterobacteriaceae* üyelerinde de olduğu gibi hem kromozom hem de plasmid genler bakteride virulans özelliğini kontrol etmektedir. Kromozom kontrolün, invazyonun başlangıç aşamalarında önemli rol oynadığı, plazmidlerin ise tutunmada etkili olduğu belirtilmektedir (7, 23, 35, 46). *Yersinia* 'ların üç patojenik türünün de 40-48 mega dalton büyüklüğünde plazmid içerdiği bilinmektedir (7, 8, 35, 38). *Yersinia* 'ların virulans plazmidleri, belirli dış membran proteinlerinin taşınması, otoaglutinasyon, serum direnci, makrofajların sitotoksitesine, V ve W antijenlerinin üretimi ve kalsiyum bağımlılığı gibi bir dizi sıcaklık kontrolü gibi fenotipik özellikler içermektedir (23, 35). Kalsiyum bağımlılığı, (ortamda kalsiyum olmadığında, sıcaklık 26°C den 37°C ye yükseldiğinde) gelişmenin kısıtlanması ve belirli dış membran proteinlerinin üretimi olarak ortaya çıkmaktadır. Dış membran proteinleri yüksek sıcaklığa geçildikten yaklaşık 1 saat sonra görölmeye başlamakta ve sentezleri hücre üremesi duruncaya kadar (genellikle 1 veya 2 generasyon sonrasına

kadar) devam etmektedir. Bu dış membran proteinlerinin virulansta çok önemli bir role sahip oldukları bilinmektedir. *Yersinia*'nın virulanslıkla ilgili faktörlerinden bazılarının sıcaklık kontrollü olması; bakterinin memeli vücudu dışında düşük sıcaklıkta geliştiği zaman virulans ve invazyon yeteneğini taşıdığını ve bu aktiviteye enfeksiyonu oluşturmak için konakçı vücuduna girmede gereksinim olduğu şeklinde açıklanmaktadır (23, 35). *Y. enterocolitica*'nın plazmide bağlı özelliklerinin sıcaklık ve kalsiyum varlığına bağımlı olduğu bildirilmiştir. Değişik hücre ve koloni morfolojisi ile plazmide bağlı dış membran proteinlerinin (polipeptidlerinin) yalnızca 37°C de ve kalsiyum eksikliğinde ortaya çıktığı belirtilmektedir. *Y. enterocolitica*'nın ileum hücrelerine yapışmasını da yine bu dış membran proteinlerinin sağladığı bildirilmektedir (23, 35, 46). Bakterinin sistematik yayılımına ise, yalnızca serumdaki demir düzeyinin yüksek olduğu kişilerde rastlandığı bildirilmektedir. Bu durum *Yersinia* 'ların transferine bağlı demirden yararlanamaması şeklinde açıklanmaktadır. *Yersinia* 'ların fagositozdan korunabilmelerinde de yine dış membran proteinlerinin rol oynadığı düşünülmektedir. *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis* ve *Y. enterocolitica*'nın virulent tiplerinin V ve W antijenleri ürettikleri bildirilmektedir (6, 23, 35, 46). Virulansla ilgili diğer faktörler arasında yüksek düzeyde lipolitik aktivite de bulunmaktadır. Özellikle *Y. enterocolitica* serotip O:8'in lipid bariyerine etki ederek bakterinin yakınındaki dokulara kolaylıkla nüfuz edip enfekte etmesine izin vermektedir (35). Ayrıca *Y. enterocolitica*'nın serotip O:3 ve O:9 ' un doku kültürlerindeki hücreler üzerinde de sitotoksik aktiviteye sahip olduğu bildirilmektedir (35). *Y. enterocolitica*'nın bazı suşlarının invitro şartlarda ısıya dayanıklı bir enterotoksin (YST= *Yersinia* heat – stable enterotoxin) ürettiği bildirilmektedir (6, 46). Isıya dayanıklı enterotoksin üretimini virulent ve virulent olmayan *Y. enterocolitica* tipleri ve diğer patojenik olmayan özellikle *Y. kristensenii* gibi *Yersinia* türlerinde de üretildiği bildirilmektedir. Toksinin biyolojik aktivite açısından *Escherichia coli* toksinine çok benzer olduğu bilinmektedir (6, 23, 35, 46). Bazı *Y. enterocolitica* tiplerinin oda sıcaklığında süt ve ete inokule edildiklerinde toksin üretebildikleri, ancak bunu buzdolabı ısında yapamadıkları bildirilmektedir. Bu durumun gıdada önceden oluşmuş toksinin de hastalığa yol açabileceği olasılığını ortaya çıkarmıştır (35).

İnsanlarda gözlenen *Yersinia* infeksiyonlarında kuluçka süresi 5-10 gün arasında değişmektedir. İnfeksiyonun meydana gelebilmesi için etkenin $3,5 \times 10^9$ sayıda alınması gerektiği bildirilmektedir (38, 41). *Y. enterocolitica* insanlarda yaşa, cinse, vücudun direncine ve bakterilerin virulansına bağlı olarak çok değişik klinik semptomlar oluşturmaktadır. En çok görülen semptom gastroenteritistir. Akut enterit vakaları en çok 7 yaşın altındaki çocuklarda bildirilmiştir. Etkenin sağ iliak fossaya yerleşip akut terminal ilitis veya akut mezenterik lenfadenitis oluşturmasından semptomlar çoğunlukla apandisit olgularını andırır ve gereksiz apandisit ameliyatları ile sonuçlanır (36, 38, 41, 46). Klinik olarak apandisit benzeri şiddetli karın ağrısı, mide bulantısı, kusma, ateş, diyare gibi belirtiler görülür (38, 41, 46). *Y. enterocolitica* intestinal mukozada çoğalır ve özellikle ileumda inflamasyon, ülserasyon meydana getirir (41). Baier ve ark. (5), akut apandisit semptomları gösteren 352 hastanın % 18,2' sinde *Y. enterocolitica* izole etmişler ve bu enfeksiyonlarda serotip O:3'ün serotip O:9'dan daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir. Kapperud (27), ise *Y. enterocolitica*'nın bulaşma kaynakları üzerine yaptığı bir çalışmada , Norveç'de Nisan ve Eylül ayları arasında 397 sağlıklı öğrenciye ait dışkı örneklerinden 10'unda (% 3,97) *Y. enterocolitica* izole etmiştir. *Y. enterocolitica*'dan kaynaklanan bir diğer infeksiyon septisemi olup, insidansı ülkeden ülkeye değişmektedir. *Y. enterocolitica*'dan kaynaklanan septisemi daha çok yaşlı ve immun sistemi baskılanmış kişilerde görülmektedir (23, 46). *Y. enterocolitica* insanlarda sindirim sistemi dışındaki çeşitli bölgelerde de bazı fokal lezyonlar oluşturur. Akut infeksiyon döneminde serbest kalan bakteri polisakkaritlerine bağlı olarak da geç komplikasyonlar açığa çıkmaktadır. Bunlar; miyokardit, monoartrit, eritema nodosum, üveit, ürtiker, eritema multiforma, poliartrit, troitit, perikardit, glomerulonefrit olarak sıralanabilir (7, 10, 38, 41, 46).

Çocuklardaki deri belirtileri eritema nodosum ve eritema multiformaya benzer şekildedir. Çocuklarda eritema nodosumun %50 nedeni Yersiniozis'dir. Yersiniozis'e bağlı artritler çocuklarda çok seyrek olarak görülür (8, 38). Yetişkinlerde hastalığın ileri dönemlerinde deri ve deri altı bağ dokuda klinik belirtiler ortaya çıkar. Deride meydana gelen lezyonlar infeksiyon sırasında ortaya çıkan hücre duvarı lipopolisakkaritlerinin toksik ve immunojenik etkileri sonucu ortaya çıkar. Bu lezyonlar sterildir. Bu dönemde klinik tablolar eritema nodosum ,

eritema multiforme, ürtiker ve purpura biçimindedir. Nodüller çoğu kez bacaklarda bulunmakla birlikte, kollarda da görülebilir. Hastaların çoğunda 5-21 gün sürer ve antibiyotik tedavisine genellikle cevap vermez (38).

Dünya sağlık teşkilatı (WHO), insanlarda gözlenen sindirim sistemi infeksiyonlarının etiyojileri içinde *Y. enterocolitica*'nın *Salmonella*'dan sonra yer aldığı *Shigella*, *Campylobacter* ve *Escherichia coli* ile aynı oranda olduğunu bildirmektedir (48).

Yersinia enterocolitica'nın koyun, keçi, köpek, şinşila, yabani tavşan, geyik ve sığır gibi hayvanlarda da enterit nedeni olduğu bildirilmiştir. Bu hayvanlarda bağırsaklarda mikroapselere neden olduğu rapor edilmiştir. Hariharan ve Bryenton (24), Prens Edward adasındaki hayvanlarda (sığır, domuz, tilki, koyun) diare olgularının araştırıldığı çalışmada 21 olguda *Yersinia* türleri tespit etmişlerdir. Bunların 11 tanesi *Y. enterocolitica* ve *Y. pseudotuberculosis* olarak tespit edilmiştir. *Y. enterocolitica*'nın ayrıca koyunlarda aborta neden olduğunu ortaya koyan araştırmalarda bulunmaktadır (23).

Yersinia enterocolitica izole edilmiş kanatlı hayvanlarda Yersiniozis görüldüğüne dair bir rapor yoktur. Kanatlılar *Y. enterocolitica*'nın potansiyel taşıyıcıları olarak dikkati çekmektedir (16).

Yersinia'lar buyyonda homojen görünümde orta derecede bulanıklık yaparak ürerler. Nütrient agar, Kanlı agar ve MacConkey agar gibi besi yerlerinde 25°C de 24-48 saatte translusent opak 0,1-1,0 mm çapında S tipi koloniler oluştururlar (4, 7). *Y. enterocolitica*'nın psikrofilik bir mikroorganizma olması özellikle dışkıdan izolasyonunda, yavaş üremesi ve normal floranın baskısı bunların teşhisini güçleştirir. *Yersinia enterocolitica* başta dışkı olmak üzere, kan, balgam, boğaz salgısı, safra, bağırsak drenaj materyali, yara, deri apsesi irini, periton punksiyon sıvısı gibi birçok materyalden izole edilmiştir (10). İzolasyon için soğukta zenginleştirme, alkali uygulaması ve selektif besi yerleri kullanılmaktadır. Zenginleştirme sıvı besi yerleri olarak Tryptic Soy Broth (TSB), Fosfat-Buffer-Saline (0,067 M PBS), Modifiye Rappoport Broth (MRB), Pepton Sorbitol Bile Broth (PSBB), Yeast Extract Broth ve 2 aşamalı zenginleştirme yöntemi olarak Tryptic Soy Broth (TSB) ve Bile-Oxalate-Sorbose (BOS) kullanılmaktadır. (13, 16, 18, 46). Ön zenginleştirme +4°C'de 21 gün bekletilerek yapılmaktadır.

Cefsulodin-Irgasan-Novobiocin (CIN) Agar gıdalardan ve klinik örneklerden *Y. enterocolitica* izolasyonu için kullanılan selektif besi yeridir (2, 6, 10, 18, 20, 35, 38, 46). CIN agar *Yersinia* selektif medium olarak kabul edilmektedir (2, 18, 25). *Y. enterocolitica*, CIN agarda aerobik koşullarda 27°C de 24-48 saat inkubasyonunda 0,5-1,0 mm çapında koyu kırmızı merkezli transparant keskin sınıra sahip (öküz gözü görünümünde) koloniler oluşturur (1, 2, 18, 20, 25, 37). Fukushima (20), *Y. enterocolitica*'nın patojenik suşlarının izolasyonunda Cefsulodin-Irgasan-Josamycin-Oleandomycin (VYE) besi yerinden iyi sonuç alındığını bildirmiştir. Ayrıca Salmonella-Shigella-Deoxycholate-Calcium-Chloride (SSDC) Agar, MacCankey Agar (MCA), MacCankey Tween 80 (MCTA), Bismut Sülfid Tween Agar (BSTA), Salmonella Shigella Agar, gibi besiyerleri de *Y. enterocolitica*'nın izolasyonunda kullanılmaktadır (16, 46). Avrupa da *Y. enterocolitica* O:3 serotipinin izolasyonunda ön zenginleştirme besiyeri olarak Irgasan-Ticarcillin-Chlorate (ITC), selektif besiyeri olarak da Salmonella-Shigella- Deoxycholate-Calcium- Chloride (SSDC) Agar ve MacCankey Agar kullanımından iyi sonuçlar alındığı bildirilmiştir (16).

Yersiniozis'in tedavisi amacıyla akut dönemde hücre içi etkili antibiyotiklerden tetrasiklinler, trimetopirim, sulfamataksazol, aminoglikozidler, kanamisin, kloramfenikol kullanılmaktadır (11). İnfeksiyonun geç dönemlerinde teşhis amacıyla Mikroaglutinasyon, Komplement Fiksasyon ve Enzyme-Linked-Immunesorbent Assay (ELISA) gibi serolojik yöntemlerden yararlanılmaktadır (22, 37). Koruma da *Y. enterocolitica* rezervuarı olan hayvanların (domuz evcil ve yabani kanatlı hayvanlar, sığır, köpek) kontrol altına alınması ve bulaşma kaynaklarının kontrolü yoluna gidilmesi gerekmektedir.

Çalışmada Kars Merkez ve çevre köylerinde yetiştirilen değişik türden klinik olarak sağlıklı evcil ve yabani kanatlı hayvanlardan *Y. enterocolitica* izolasyonu amaçlandı.

2. MATERYAL ve METOT

2. 1. Materyal

2.1.1. Kloakal svap örnekleri

Çalışmada *Y. enterocolitica* izolasyonu amacıyla Kasım 1999 – Haziran 2000 tarihleri arasında Kars merkez ve çevre köylerinde yetiştirilen değişik türde klinik olarak sağlıklı evcil ve yabani kanatlı hayvanlara (kaz, tavuk, hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül) ait toplam 237 kloakal svap ve taze dışkı örneği değerlendirildi. Tablo-3'de araştırma kapsamında örnek alınan evcil ve yabani kanatlı türleri ve sayısı verilmiştir.

Tablo- 3: Araştırma kapsamında kloakal svap ve taze dışkı örneği alınan evcil ve yabani kanatlı türleri ve sayısı

Hayvan Türü	Sayı
Kaz (svap)	109
Tavuk (svap)	68
Hindi (svap)	28
Karga (dışkı)	10
Muhabbet Kuşu (dışkı)	12
Papağan (dışkı)	3
Kanarya (dışkı)	5
Bülbül (dışkı)	2
Toplam	237

2.1.2 Standart Suş

Araştırmada kullanılan standart *Y. enterocolitica* (Kuen 846 tip 23) suşu İstanbul Tıp Fakültesi Mikroorganizma Kültür Koleksiyonları Araştırma ve Uygulama Merkezi (KÜKENS) 'nden temin edildi. Çalışmada standart *Yersinia enterocolitica* suşu ODC, ADH, üreaz, metil red, vages proskauer, β -D-galactopyranoside (ONPG) ve karbonhidrat testlerinde kontrol olarak kullanıldı.

2.1.3. Besiyerleri

Araştırmada *Y. enterocolitica* izolasyonu amacıyla selektif besiyeri Cefculodin-Irgasan-Novobiosin Agar (CIN) (Dıfco), Mac Conkey Agar (MAC) (Dıfco) ve %7 defibrine koyun kanlı Nutrient Agar ve Nutrient Broth, ön zenginleştirme besiyeri olarak ise Trypticase Soy Broth (TSB) kullanıldı. İzole edilen etkenlerin identifikasyonu için; Triple Sugar Iron (TSI) Agar (Oxoid), Ürea Broth (Merck) ve Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP) Broth (Merck) besiyerlerinden yararlandı. Ayrıca biyokimyasal testler için; L-Ornithine (Sigma), L-Arginine monohydrochloride (Merck), Dulcitol (Merck), Glikoz, Sükroz, Sorbitol O-nitrophenyl- β -D-galactopyranoside (ONPG) (ICN Biochemicals) ve Bactident Oxidase (Merck) dan yararlandı (6, 13, 20).

2.1.4. Ayıraçlar

Araştırmada indol oluşumunu belirlemek için Kovacs ayracı, Methyl Red-Voges Proskauer için MR/VP solüsyonu kullanıldı (9).

2.1.4.1. *Yersinia enterocolitica*'nın Biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan besiyerleri ve bileşimleri

Tablo-4'de Ornitin dekarboksilaz (ODC), Arjinin dihidrolaz (ADH)'ın belirlenmesinde kullanılan besi yerlerinin hazırlanması gösterilmiştir (9).

Tablo-4 : ODC ve ADH Besiyerleri

Besiyerleri	Kontrol	ODC	ADH
L-ornitin(diklorhidrat)	-	2,5 gr	-
L-arjinin (Monoklorhidrat)	-	-	2,5 gr
Maya ekstraktı	1,5 gr	1,5 gr	1,5 gr
Glikoz	0,5 gr	0,5 gr	0,5 gr
Brom kreoazolpurple	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml
Distile su	500 ml	500 ml	500 ml

Brom kreoazol purple'in 1,6 gramı 100 ml 95°'lik alkolde eritildi ve besi yerinin pH'sı 6,3'e ayarlandı. Besiyeri 0,2 µ m'lik membran filtrelerinden geçirilerek steril edildikten sonra tüplere dağıtıldı.

2.1.4.2. Karbonhidrat Fermantasyon Testleri

Peptonlu Su

Pepton	20,0 gr
NaCl	5,0 gr
Distile su	1000 ml

Hazırlanan Brom krezol purple'ın % 0,6'lık solusyonundan 1 litre peptonlu suya 2,5 ml ilave edilerek 115°C'de otoklavda steril edildi. Hazırlanan karışımdan 10'ar ml steril tüplere taksim edildi. Dulsitol fermantasyonu için her bir tüpe % 2' lik dilusyonu hazırlanan steril dulsitol solusyonundan 0,5 ml, sorbitol fermantasyonu için her bir tüpe % 2'lik steril sorbitol solusyondan 0,5 ml, sakkaroz ve glikoz fermantasyonu için ise her bir tüpe %30'luk dilüsyonu hazırlanan steril solusyonlardan 0,5'er ml ilave edildi. Dulsitol, sorbitol, glikoz ve sakkaroz'un sterilizasyonu filtrasyonla yapıldı.

2.2. Metot

2.2.1. İzolasyon

Kars merkez ve çevre köylerindeki çeşitli kanatlı türlerinden (kaz, tavuk, hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül) alınan kloakal svap ve taze dışkı örnekleri Trypticase Soy Broth (TSB) besiyerine alınarak laboratuara getirildi. Soğukta ön zenginleştirme amacı ile örnekler TSB'de +4°C'de 21 gün inkübe edildi. Ön zenginleştirmenin 7, 14, 21'nci günlerinde örneklerden CIN Agar ve MacConkey Agar'a pasaj yapılarak 25°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda CIN Agar'da 0,5-1,0 mm çapında koyu kırmızı merkezli berrak – renksiz bir kuşakla çevrili kenarları pürüzsüz düzgün ve MacConkey Agar'da laktoz negatif koloniler *Yersinia enterocolitica* şüpheli olarak değerlendirildi (9, s46).

2.2.2. İdentifikasyon

Üreyen saf kolonilerden preparat hazırlanarak Gram metodu ile boyandı. Gram negatif düz çomak veya kokobasil şeklinde görülen mikroorganizmalardan Nutrient buyyona geçilerek 25° ve 37°C'de üretilerek saf buyyon kültürleri elde edildi. Karanlık saha mikroskobunda 25°C'de hareketli 37°C de hareketsiz olan kültürlerden oksidaz ve katalaz testleri için kanlı agara pasaj yapıldı. Oksidaz negatif, katalaz pozitif bakterilerden glikoz fermantasyonu, H₂S ve gaz oluşturma

özelliklerini belirlemek amacıyla identifikasyon besiyerlerinden yarı katı Triple Sugar Iron (TSI) agarın önce dip kısmına daha sonra yatık yüzeyine ekim yapılarak 25°C'de 18-24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda dip asit (sarı), yatık yüzey alkali (kırmızı) glikozun fermentasyonunu, hava kabarcıkları ya da çatlamların olmaması gaz oluşumunun olmadığını, siyah rengin oluşmaması ise H₂S'in meydana gelmediğini belirledi (2, 9, 11).

2.2.2.1. Üreaz Testi

Üreaz aktivitesinin belirlenmesi amacıyla katı kültürde üreyen 1-2 koloninin üreli buyyona ekimini takiben 25°C'de 6-12 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda üreaz enzimine sahip *Y. enterocolitica* suşlarının üreyi parçalayarak amonyak oluşumuna ve pH'nın artışı ile pembe kırmızı renk teşekkülüne neden olduğu tespit edildi (9). Pozitif kontrol olarak *Proteus*, negatif kontrol olarak ise *Escherichia coli* kullanıldı.

Yukarıdaki özelliklerine göre *Yersinia* olduğu belirlenen suşların tür düzeyinde tanımlanması amacıyla indol, MR-VP, ODC, ADH, glikoz, sakkaroz, sorbitol ve dulcitol fermentasyon testleri ile ONPG'den yararlanıldı.

2.2.2.2. Metil Red (MR) Testi

Önceden hazırlanmış Clark – Lubs besiyerine saf kültürlerden ekim yapılarak 25°C'de 48-72 saat inkube edildi. İnkübasyon süresi sonunda üreyen kültür üzerine 5-6 damla MR ayırıcı damlatıldığında kırmızı rengin oluşumu pozitif olarak değerlendirildi. Pozitif kontrol olarak *Escherichia coli* kullanıldı (6, 9).

2.2.2.3. Voges Proskauer (VP) Testi

Yersinia enterocolitica'nın asetoin oluşumunu belirlemek için MR-VP besiyerine ekilip 25°C'de 24 saat inkube edilen kültür süspansiyonu üzerine önce

%5'lik alfanaftol solüsyonundan 0,6 ml ve hemen arkasından %40'lık KOH ayırıcından 0,2 ml damlatıldıktan 10-15 dakika sonra kırmızı rengin oluşmaması negatif olarak değerlendirildi (6, 9).

2.2.2.4. ODC ve ADH Testi

ODC ve ADH testleri için hazırlanan besiyerlerine, agar üzerindeki 18-24 saatlik kültürden bir koloni alınarak hazırlanan FTS süspansiyonundan 5'er damla konuldu ve kontrollerle birlikte 4 gün müddetle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda kontrol besiyerlerinin sarı renkte kalırken ODC besiyerinde menekşe renk oluşması ODH pozitif, ADH besiyerinde değişiklik olmaması ADH negatif olarak değerlendirildi (9).

2.2.2.5. β - D – galactopyranoside (ONPG)

Steril tüplere birer ONPG diski konuldu. Üzerine steril % 0,88'lik FTS'den 0,1 ml ilave edildi. MacConkey katı besiyerinden alınan koloni tüpte (FTS ve disk içeren) emülsifiye edilerek, 35°C' de 36 saat inkube edildi. İnkübasyon sonunda sarı rengin oluşumu β -galaktosidaz pozitif olarak değerlendirildi. Pozitif kontrol olarak *Escherichia coli* kullanıldı (9).

2.2.2.6. Karbonhidrat Testleri

İzole edilen suşlardan glikoz, sakkaroz, dulsitol ve sorbitol besiyerlerine ekim yapılarak kontrollerle 25°C'de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda glikoz, sakkaroz ve sorbitol besiyerlerinin renginin sarıya dönüştüğü, dulsitol içeren besiyerinde renk değişikliğinin olmadığı gözlemlendi. Sakkaroz ve sorbitol testlerinde pozitif kontrol olarak *Escherichia coli* kullanıldı.

3. BULGULAR

Bu çalışmada *Y. enterocolitica* izolasyonu amacıyla Kars merkez ve çevre köylerindeki değişik türden evcil ve yabani kanatlı hayvanlara ait (kaz, tavuk, hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül) toplam 237 kloakal svap ve taze dışkı örneği incelendi.

Alınan örneklerin 21 gün süreyle + 4°C'de TSB'de ön zenginleştirmeyi takiben CIN agar ve MacConkey agara ekimleri yapıldı. Ekimler sonucu örneklerin 28'i *Y. enterocolitica* şüpheli mikroorganizmalar olarak değerlendirildi. İdentifikasyon amacıyla biyokimyasal testlere tabi tutuldu. Yapılan testler sonunda oksidaz (-) , kalalaz (+) , TSI Agar'da glukoz (+) , gaz (-), H₂S (-), hareket 25°-26° C'de (+), 37° C'de (-), üreaz (+), Voges proskauer (-) , Metil Red (+), dulcitol (-), sakkaroz (+), sorbitol (+), ornitin dekarboksilaz (ODC) (+), arginin dihidrolaz (ADH) (-) ve ONPG (+) olan suşlar *Y. enterocolitica* olarak değerlendirildi.

İzole edilen bu suşların biyokimyasal testler sonucunda 2'si tavuktan 1'i kazdan olmak üzere toplam 3 *Y. enterocolitica* suşunun identifikasyonu sağlandı. İzolasyon oranı tavukta % 2,9, kazda % 0,9 toplam incelenen örnekte ise % 1,26 olarak belirlendi. Hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül gibi kanatlılardan ise *Y. enterocolitica* izole edilemedi. Tablo – 5' de Evcil ve Yabani Kanatlı hayvanlardan alınan kloakal svap ve taze dışkı örneklerinden izole edilen *Y. enterocolitica* oranları verilmiştir.

Tablo - 5: Evcil ve Yabani Kanatlı hayvanlardan alınan kloakal svap ve taze dışkı örneklerinden izole edilen *Y. enterocolitica* oranları.

Hayvan Türü	Numune Sayı	İzolasyon Oranı
Kaz	109	% 0,9 (1)
Tavuk	68	% 2,9 (2)
Hindi	28	-
Karga	10	-
Muhabbet Kuşu	12	-
Papağan	3	-
Kanarya	5	-
Bülbül	2	-
Toplam	237	% 1,26 (3)

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) insanlarda sindirim sistemi infeksiyonlarının etiyolojileri içinde *Y. enterocolitica*'nın *Salmonella*'dan sonra, *Shigella*, *Campylobacter* ve *Escherichia coli* ile aynı oranda olduğunu bildirmektedir (48). İnsanlardaki infeksiyonların başlıca kaynaklarının evcil ve yabani kanatlı hayvanlar, kesim hayvanları, hasta ve taşıyıcı insanlar ile kontamine besin maddeleri ve suyun olduğu düşünülmektedir (10). İnfeksiyonun epidemiyolojisi ve bakterinin ekolojisi tam olarak bilinmemektedir (31). Ancak doğada *Y. enterocolitica*'nın yayılmasında yabani kanatlıların önemli rolünün olduğu düşünülmektedir. Yabani kanatlılarda bakterinin izolasyonuna ilişkin çok az sayıda araştırma mevcut olmasına rağmen bunların meraların ve yüzey sularının kontaminasyonunda etkili olduğu düşünülmektedir (31). Kato ve ark. (31), Japonya' da doğada *Y. enterocolitica*'nın yayılışında yabani kuşların önemini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 9 farklı kanatlı türüne ait 500 örneğin 34'ünde *Yersinia* spp. izole etmişlerdir. En yüksek izolasyon oranını mavi saksakağandan elde etmişlerdir. 21 mavi saksakağanın 5'inde (% 23,8), daha sonra sırasıyla 33 sülünün 5'inde (% 15,2), 57 sığırcığın 6'sında , 14 ağaç serçesinin 1'inde (% 7,1), 57 bülbülün 4'ünde (% 7,0), 117 karganın 7'sinde (% 6), 118 üveyiğin 4'ünde (% 3,4), 36 Çin sülünün 1'inde (% 2,8) ve 47 güvercinin 1'inde (% 2,1) *Yersinia* spp. izole etmişlerdir. İzolatlar *Y. enterocolitica* O:3, O:4, O:4,32, O:5A, O:6,30, O:7,8 ve O:14, *Y. frederiksenii*, *Y.intermedia* ve *Y.kritensenii* olarak tanımlanmışlardır. 157 Japon serows'un ise 35'inde *Yersinia* spp. izole etmişlerdir. Bu izolatlarında *Y. enterocolitica* O:4, O:4,32, O:5A, O:7, O:7,8, O:9, O:14, O:18 ve O:34 *Y. frederiksenii*, *Y. intermedia* ve *Y.kritensenii* olarak tanımlanmışlardır. Kapperud ve Rosef (29), Norveç'de 40 farklı yabani kanatlı türünü içeren (martı, baykuş, karga, kiraz kuşu, kırlangıç vb) 540 kloakal svap örneğinden % 1,2 oranında *Yersinia* spp. İzole etmişlerdir. İzolatların 2'si *Y. kristensenii*, 2'si *Y. intermedia* ve 1'i ise *Yersinia* X2 (ramnozu femente eden, sukrozu ve sellobiozu femente etmeyen) olarak tanımlanmıştır. Yabani

kanatlılardan *Y. enterocolitica* izole edilmemesinin kanatlıların beslenme alışkanlıklarıyla ve izolasyon yöntemiyle ilgili olduğu düşünülmektedir (28).

Yersinia enterocolitica izole edilmiş kanatlılarda Yersiniozis görüldüğüne dair bir rapor yoktur (16). Evcil kanatlılarında *Y. enterocolitica*'nın potansiyel taşıyıcıları olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda dünyada tavukçuluk endüstrisinin ve kanatlı hayvan eti tüketiminin artmasıyla birlikte kanatlı hayvan eti tüketiminden kaynaklanan infeksiyon ve intoksikasyonların sayısında da artış gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar diğer gıdaların yanı sıra tavuk ve hindi etinin de *Y. enterocolitica*'ya bağlı gıda zehirlenmelerine neden olabileceğini göstermektedir. Kanatlı ürünlerinin kontaminasyonunun kesim aşamasında canlı hayvanın ayak, tüyler ve gastrointestinal sisteminde bulunan etkenlerle olduğu düşünülmektedir (6). Ayrıca karkasın işlenmesi ve soğuk ısılarda depolanması psikrofilik bir mikroorganizma olan *Y. enterocolitica*'nın kanatlı ürünlerinde daha çabuk yayılmasına sebep olmaktadır (6). De Boer (16), yaptığı çalışmada tüketime sunulan 390 adet tavuk ürününü *Yersinia* spp. yönünden incelemiş örneklerin 34'ünde (% 8) *Yersinia* spp. İzole etmiştir. Bunların 26 suşunun *Y. enterocolitica*, 7 suşunun *Yersinia frederiksenii* ve 1 suşunun da *Yersinia intermedia* olduğunu bildirmiştir. Yine Kalafalla (32), taşlık, karaciğer, deri gibi kanatlı ürünlerinde *Y. enterocolitica*'nın varlığının tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada tavuk örneklerinde % 5,5, ördek örneklerinde % 3,5, hindi örneklerinde % 1,5 oranında *Y. enterocolitica* izolasyonu gerçekleştirmiştir. De Boer ve ark. (15) 108 tavuk karkas numunesinin 73'ünden (% 68), Norberg (34) 82 donmuş tavuk etinin % 24,5'inden *Y. enterocolitica* izole ettiklerini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada Kasım 1999 – Haziran 2000 tarihleri arasında Kars Merkez ve çevre köylerinde bulunan değişik türdeki klinik olarak sağlıklı evcil ve yabani kanatlı hayvanlara (kaz, tavuk, hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül) ait toplam 237 kloakal svap ve taze dışkı *Y. enterocolitica* izolasyonu amacıyla değerlendirildi. İzolasyon çalışmaları ve biyokimyasal testler sonucu 2'si tavuktan 1'i kazdan olmak üzere toplam 3 *Y. enterocolitica* suşu izole edildi. İzolasyon oranı tavukta % 2,9, kazda % 0,9 toplam incelenen örneklerde ise % 1,26 olarak belirlendi. Hindi, karga, papağan, kanarya, bülbül gibi kanatlılarda ise *Y. enterocolitica* izole edilemedi. Yine Kapperud ve Olsvik (28),

Norveç'te kargalardan *Y.enterocolitica* serotip O:6 izole etmişlerdir. Kato ve ark. (31), Japonya da blbllerden %7 oranında *Y.enterocolitica* izole etmişlerdir. Çalışmamızda hindi, karga, papağan, kanarya, bülbül gibi kanatlılardan izolasyon gerçekleştirilememesinin alınan örnek sayısı ve hayvanların beslenme alışkanlıklarıyla ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızın sonuçları bölgede *Y. enterocolitica*'nın potansiyel taşıyıcıları olan evcil ve yabani kanatlıların belirlenmesi için kanatlı türü ve sayısı bakımından daha kapsamlı çalışmaların gerekli olduğunu göstermektedir.



5. ÖZET

Bu çalışmada *Yersinia enterocolitica* izolasyonu amacıyla Kasım 1999 – Haziran 2000 tarihleri arasında Kars merkez ve çevre köylerinde yetiştirilen değişik türde klinik olarak sağlıklı evcil ve yabani kanatlı hayvanlara (kaz, tavuk, hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül) ait toplam 237 kloakal svap ve taze dışkı örneği değerlendirildi.

Yersinia enterocolitica'nın izolasyonu amacıyla selektif besiyeri Cefculodin-Irgasan-Novobiosin agar (CIN) kullanıldı. Ayrıca MacConkey agar (MAC), % 7 defibrine koyun kanlı Nutrient Agar ve Nutrient Broth, ön zenginleştirme besiyeri olarak ise Trypticase Soy Broth (TSB) kullanıldı. İzole edilen etkenlerin identifikasyonu için ; Triple Sugar Iron (TSI) agar, Ürea broth ve Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP) broth besiyerlerinden yararlandı. Ayrıca biyokimyasal testler için; L-Ornithine, L-Arginine monohydrochloride, Dulsitol, Glikoz, Sükroz, Sorbitol, O-nitrophenyl- β -D-galactopyranoside (ONPG) ve Bactident Oxidase' dan yararlandı.

İzolasyon çalışmaları sonucu 2' si tavuktan 1'i kazdan olmak üzere toplam 3 adet *Y. enterocolitica* identifiye edildi. İzolasyon oranı tavukta % 2,9, kazda % 0,9, toplam incelenen örneklerden ise % 1,26 olarak belirlendi. Hindi, karga, muhabbet kuşu, papağan, kanarya, bülbül gibi kanatlılardan ise *Y. enterocolitica* izole edilemedi.

Anahtar Kelimeler : *Yersinia enterocolitica*, izolasyon, dışkı, evcil ve yabani, kanatlı.

6. SUMMARY

In this study, a total of 237 cloacal swabs and faeces samples from various clinically healthy domestic and wild birds (goose, chickens, turkeys, crows, budger parrots, canaries, bulbuls) obtained from Kars and surrounding villages were examined for the isolation of *Yersinia enterocolitica* between November 1999 and June 2000.

In order to isolate *Y. enterocolitica* Cefculodin-Irgasan-Novobiosin (CIN), Agar was used as selective medium. In addition, Mac Conkey Agar (MAC), Nutrient Agar with 7% defibrinated sheep blood and Nutrient Broth were used as isolation media. Trypticase Soy Broth (TSB) was utilized as pre-enrichment medium. For the identification of isolates strains; Triple Sugar Iron (TSI) Agar, Urea Broth and MR-VP broth were used. In addition, L-Ornithine, L-Arginine monohydrochloride, Dulcitol, Glucose, Sucrose, Sorbitol O-nitrophenyl- β -D-galactopyranoside (ONPG) and Bactident Oxidase strips were used as biochemical tests.

As a result, three isolates were identified as *Y. enterocolitica*, (2 from chickens and 1 from a goose). The isolation rates were 2,9 % for chickens and 0,9 % for goose, respectively. The isolation rate was determined to be 1,26 % in all faeces samples examined. *Y. enterocolitica* was not isolated from turkey, crow, budger parrots, canaries and bulbuls.

Key words: *Yersinia enterocolitica* . isolation, faeces, wild and domestic avian species.

7. KAYNAKLAR

1-Adesiyun, A.A., Webb, L.A., Romain, H., Kamin Jolo. J. S. Prevalence of *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Yersinia enterocolitica* and *Cryptosporidium* spp. in bulk milk, cows faeces and effluents of dairy farms in Trinidad, Revue Elev. Med. Vet. Paystrop., 49(4): 303-309, 1996.

2-Anon. Gıda Mikrobiyolojisi. 1. Baskı. ORKİM Ltd. Şti. Ankara, 1998.

3- Arda, M., Minbay, A., Aydın, N., Akay, Ö., İzgür, M., Kanatlı Hayvan Hastalıkları. s: 59 2.Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara., 1994.

4-Arda , M., Minbay, A.,Leloğlu , N., Aydın, N., Kahraman, M., Akay, Ö., Ilgaz, A., İzgür M., Diker, K. S. Özel Mikrobiyoloji. S.: 55-57. 4. Baskı Medisan Yayınevi, Ankara, 1997.

5- Baier, R., Puppel, H. Zelder, O., Heiming, E., Bauer, E., Syring, J. Frequency and significance of infections due to *Yersinia enterocolitica* 'in acute appendicitis. Z. Gastroenteriol 20:78, 1982.

6- Bayrak, Y., Nazlı, B, İstanbul piyasasında satışı sunulan tavuk etlerinde *Yersinia enterocolitica* 'nın mevcudiyeti üzerine araştırmalar. İst. Üniv. Vet. Fak. Derg. 25 (1) : 143-159, 1999.

7- Bercovier,H.,Mollaret,H.H.Genus XIV.Yersinia.In:Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.ed.N.R.King.Vol I, pp. 498-506. Willians and Wilkins Co., Baltimore, London, 1984.

8- Bilgehan,H. Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları. Barış Yay., Doğruluk Matbaası, İzmir, 1990.

- 9- Bilgehan, H., Klinik Mikrobiyolojik Tanı. Barış Yayınları Fakülte Kitapevi, İZMİR, 1995.
- 10- Candan, I., Töreci, K., İstanbul'da gastro-enteritli çocuk olgularından *Y. enterocolitica* izolasyonu ve erişkinlerde *Yersinia* antikorlarının saptanması. *İnfeksiyon Derg.*, 3(1):1-11, 1999.
- 11- Carter,G.R., Chengappa, M.M., Claus,G.W., Rikihisa, Y. Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology.pp.150-165. 4th Ed. London, 1991
- 12- Cotton, L. N., White, C. H. *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella* in dairy plant environments, *J. Dairy Sci*, 75:51, 1992.
- 13- Cox, N. A., Balley, S. J., Del Corral, f., Shotts,. E. B. Comparison of enrichment and plating media for isolation of *Yersinia* . *Poult. Sci.*, 69:686-693, 1990.
- 14- Davey M., Bruce, J., Drysdale, E. M: Isolation of *Yersinia enterocolitica* and related species from faeces of crows, *J. Appl. Bacteriol.* s:439, 1983.
- 15- De Boer , E., Hortog, B. J., Oosterom, J. Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in poultry products. *J. Food Prot.*, 45:322-325, 1982.
- 16-De Boer, E. Occurrence of *Yersinia* species in poultry product *Fleischwirtsch.* 74 (3) : 287-288, 1994.
- 17- Diker, S., İstanbulluoğlu, E. Çeşitli kaynaklardan *Yersinia enterocolitica*'nın izolasyonu üzerine çalışmalar. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 30 (2) : 242-246, 1983.

18- E. H El-Shenawy, M.A and Marth., *Yersinia*, Yersiniosis and food: A review. Egyptian J. Dairy Sci. 19: 177-193, 1991.

19- Ergin, Ö., Tokbaş, A. İzmir ve çevresinde *Yersinia enterocolitica* enfeksiyonlarının seroepidemiyolojik olarak araştırılması. İnfeksiyon Derg. 1:17-27, 1987.

20- Fukushima, H. New Selective Agar Medium for isolation of virulent *Yersinia enterocolitica*. J. Clin. Microbiol. 25 (6) : 1068-1073, 1987.

21- Fukushima, H., Maryama, K., Omari, I., Ito, K and Iorihara, M. Role of the Contaminated skin of pigs in fecal *Yersinia* contamination of pig carcasses at slaughter. Fleischwirtsch. 69 (3), 1989.

22- Gedikoğlu, S., Göral, G., Helvacı, S., Mistik, R. *Yersinia enterocolitica* ile serolojik bir çalışma. Mikrobiyol. Bült. 24: 214-217, 1990.

23- Gyles, L.C., Thoen, O. C. Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. 2nd ed. PP:154-199 United States. 1988.

24- Hariharan, H., Bryenton, J. Isolation of *Yersinia* spp. from cases of diarrhea. Can.Vet. J. 31 (11) : 779, 1999.

25- Kachoris, M., Ruoff, L. K., Weich, K., Kallas, W and Ferrano, J.M. Routine culture of stool specimens for *Yersinia enterocolitica* is not a cost-effective Procedure. J. Clin. Microbiol. 26(3):582-583, 1988.

26- Kaneko, S., Maruyama, T. Patogenicity of *Yersinia enterocolitica* serotype O:3 biotype 3 strains J. Clin. Microbiol. 25:454, 1987.

27- Kapperud, G: *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia enterocolitica* like bacteria isolated from healthy humans in Norway, Acta Pathol. Microbiol. Scand. 88: 303, 1980.

28- Kapperud, G., Olsuik, Q. Isolation of enterotoxigenic *Yersinia enterocolitica* from birds in Norway. J. Wildl. Dis. 18: 247-248, 1982.

29- Kapperud, G., and Rosef, O., Avian Wildlife reservoir of *Campylobacter fetus* subsp. *Jejuni*, *Yersinia* spp., and *Salmonella* spp. in Norway. Appl. Environ. Microbiol. 45:375-380, 1983.

30- Kapperud, G., *Yersinia enterocolitica* in food hygiene . Int. J. Food Microbiol. 12:53-66, 1991.

31- Kato, Y., Ito, K., Kubokura, Y., Murayama, T., Kaneko, K., Ogawa, M. Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in wild-living birds and Japanese Serows. Appl Environ Microbiol. 49(1): 198-200, 1985.

32- Khalafalla, A. F. *Yersinia enterocolitica* in processed poultry., Fleischwirsch. 70(3) : 305-306, 1990.

33- Kocabeyoğlu, Ö. *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Yersinia enterocolitica* serotip O:3 ve O:9 arasındaki antijenik ilişkinin araştırılması. Mikrobiyol. Bült. 24: 218-225, 1990.

34- Norberg, P. Enteropathogenic bacteria in frozen chicken. Appl. Environ Microbiol., 42:32-34, 1982.

35- Özbaş, Z. Y., Aytaç, S. A. *Yersinia enterocolitica* : Gıda kaynaklı bir patojen. Gıda. 19 (4) : 229-235, 1994.

36- Özkan, F., Günhan., C. Gastroenteritlerin *Y. Enterocolitica* yönünden incelenmesi. Mikrobiyol. Bült. , 28:1, 1994.

37- Quinin, P. J., Carter , M. E., Markey, B. K., Carter, G. R. Clinical Veterinary Microbiology. PP. 234-236. London, 1998.

38-Sağun, E.,Ergün, Ö. Gıdalarda *Yersinia enterocolitica* ve Önemi.Y. Y. Ü. Vet. Fak. Derg., 7 (1-2):117-120, 1996.

39-Sağun, E. İstanbul piyasasında tüketime sunulan Türk tipi beyaz ve kaşar peynirlerinde *Yersinia enterocolitica*'nın varlığı. Doktora tezi. İst. Üniv. Vet. Fak. İstanbul, 1996.

40- Soyutemiz, E., Çetinkaya, F., Özakin, C., Gedikoğlu, S. Çiğ sütlerde *Yersinia enterocolitica*'nın araştırılması. Türk Mikrobiyol. Cem. Derg. 30(1-2) : 30-34, 2000.

41- Şimşek, E. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji-İmmunoloji. Güneş Kitapevi. 2. baskı. Feryal Matbaası. Ankara, 1993.

42- Tacket , C.O., Narain, J. P., Sattin, R., Logren, J. P., Konigsberg, E.J., Rendtorff, R.C., Rausa, A., Davis, B.R., Cohen, M.L. A multistate outbreak of infections caused by *Yersinia enterocolitica* transmitted by pasteurized milk. JAMA 27 (251): 483, 1984.

43- Tassinari, A.R., Franco,B.D., Landgraf, M:,Incidence of *Yersinia* spp. in food in Sao paulo,Brazil ,Int. J. Food Microbiol. 21:263,1994.

44- Thibodeua, V., Frost, E.H., Chenier, S., Quessy, S. Presence of *Yersinia enterocolitica* in tissues of orally inoculated pigs and the Tonsils's feces of Pigs at Slaughter. Can. J. Vet. Res. 63:96-100,1999.

45- Topal, A., Candan, A., Küçüker, M.A., Karataş, S. Balıklardan izole edilen *Yersinia ruckeri* suşlarının plazmit profil analizleri ve antibiyotiklere duyarlılıkları . Türk Mikrobiyol. Cem. Derg. 27:1-4, 1997.

46- Vatansever, L. Gıda enfeksiyon etkenleri arasında *Yersinia enterocolitica*'nın yeri ve önemi. A. Ü., Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Semineri, Ankara, 1993.

47- Walker, S. J., Gilmour, A. The incidence of *Yersinia enterocolitica*- *Yersinia* like organisms in raw and pasteurized milk in Northern Ireland. J. of Appl. Bacteriol., 61:133-138, 1986.

48- World Health Organization (WHO). Yersiniosis – report on a WHO meeting. Paris, 1983.



8.ÖZGEÇMİŞ

1973 yılı Kars doğumluyum. İlk ve Orta öğrenimimi Kars'ta lise öğrenimimi Konya'da tamamladım. 1996 yılında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden mezun oldum. 1997 yılında Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksek Okulu'nda okutman olarak göreve başladım. 1998 yılında ise Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitime başladım. Halen Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksek Okulu'nda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktayım.