

# ERZURUM'DA ÇİĞ OLARAK YENİLEN ÇEŞİTLİ SEBZELER İLE İÇME SULARINDAN İZOLE EDİLEN *ESCHERICHIA COLI* SUŞLARININ DEĞİŞİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALARI (1)

Meriç Kıvanç (2)

## Özet

*Bu çalışmada, Erzurum piyasasında satılan ve çiğ olarak yenilebilen maydanoz, marul, taze soğan, nane, lahana, karnabahar, salatalık, havuç, dereotu, domates gibi sebzelerden ve zehrin içme suyu örneklerinden izole edilen E. coli suşlarının biyokimyasal özellikleri, kolisinojenite ve lizojenite özellikleri, çeşitli antibiyotiklere direnç durumu ve bulaşıcı tip plazmid (R- faktör) taşıma özellikleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır.*

*İncelenen E. coli suşlarının biyokimyasal özellikleri genellikle literatürde verilen standartlara uygun olarak bulunmuştur. Sebze örneklerinde kolisinojenite özelliğine rastlanılmamasına karşılık, içme sularında yüzde 32,29 oranında kolisinojenite özelliğine rastlanılmıştır. Yıkanmış, yıkanmamış sebzelerden ve içme sularından izole edilen suşların sırasıyla yüzde 1,70'inde, 1,67'sinde ve 21,88'inde lizojenite özelliği saptanmıştır. Suşların hepsi nalidiksik aside duyarlı, eritromisine dirençli bulunmuştur. Diğer antibiyotiklere duyarlılık ise farklı olmuştur. Antibiyotiklere çoklu direnç gösteren E. coli suşlarının yıkanmış sebzelerde yüzde 30,00'u, yıkanmamış sebzelerde yüzde 29,17 si, içme sularında ise yüzde 47,50 si" sahip olduklarını dirençliliğin hepsini veya bir kısmını alıcı suya transfer etmişlerdir.*

## 1. GİRİŞ

*Escherichia coli*'ler insan ve hayvanların barsaklarının normal florasının çoğunluğunu teşkil ederler. Normal olarak barsaklarda patojen değildirler. Aksine normal fonksiyonlara ve beslenmeye yardımcı olurlar. Ancak idrar ve safra yolları, periton gibi sindirim sistemi dışındaki dokulara geçtiklerinde patojen etki gösterebilirler.

(1) Bu araştırma Prof. Dr. Necdet Leloğlu'nun yönetiminde hazırlanmış olup, Prof. Dr. Ahmet Kurt ve Prof. Dr. Mete Babacan'dan kurulu juri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Araştırma Görevlisi.

Bunun yanında, *E. coli*'ler su, süt ve diğer gıda maddeleri gibi ortamların hijyenik durumlarının saptanmasında indikatör bakteri olarak kullanılmaktadırlar. Yani, ortamda *E. coli* bakterilerine rastlanması, o ortamda dışkı kaynaklı diğer patojen mikroorganizmaların da bulunabileceği olasılığını göstermektedir.

Sebzeler, toprağın altında ve yüzeyinde yetiştirildiğinden toprak mikroorganizmalarıyla fazla miktarda kirlenirler. Ayrıca, temiz sularla sulanmamaları halinde, sağlık için zararlı mikroorganizmaları, parazit larvalarını ve yumurtalarını da taşırlar. Bundan dolayı sebze la'şçelerinin kanalizasyon suları karışan sularla sulanmaları tehlikelidir. Böyle sebzelerin iyice yıkanmadan ve çiğ olarak yenilmesi toplum sağlığı bakımından zararlıdır.

Bu araştırmada, çiğ olarak yenilen sebzelerde normal bir yıkama ile ne derece etkili bir temizlik yapıldığı saptanmaya çalışılmış ve izole edilen *E. coli* suşlarının bazı özellikleri incelenmiştir.

Ayrıca, izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotiklere duyarlılık durumu ve bulaşıcı tipte plazmid (R-faktör) varlığı saptanarak bu çevrede yaygın olan *E. coli* suşlarının dirençlilik ve bu dirençliliği bulaştırma durumları araştırılmıştır.

*E. coli*'ler *Enterobacteriaceae* familyasının *Escherichia* cinsine mensupturlar (Buchanan ve Gibbons, 1974). Bu bakteriler genellikle 1-3 mikro metre uzunluğunda, 0,6 mikro metre genişliğinde düz, uçları yuvarlak çomakçıklar şeklindedir. Gram negatif ve sporsuz, bir çok suşları hareketlidir. Hareket, *peritrich* flagellumlar tarafından sağlanır. *E. coli*'lerde pilusda (fimbria) bulunur.

*E. coli*'ler aerobik ve fakültatif anaerobik mikroorganizmalar olup, genel besi yerlerinde kolaylıkla üretilebilirler. *E. coli*'ler laktoz, glikoz, mannitol, maltoz, levüloz, galaktoz, arabinoz ve sorbitolü asit ve gaz meydana getirerek fermente ederler. Gliserin, sakkaroz, dulcitol, ramnoz, ksiloz, salisine olan tesirleri her zaman aynı değildir. Adonitol ve inozitole tesir etmezler. Triptofandan indol teşkil ederler; citratlı besi yerinde üreyemezler; üreyi parçalayamazlar; H<sub>2</sub>S oluşturamazlar; metil kırmızısı reaksiyonları pozitif; voges proskauer reaksiyonları negatiftir. Nitratları redükte ederek nitrit yaparlar (Kauffmann, 1966, Edwards ve Ewing, 1972, Buchanan ve Gibbons, 1974). Ancak *E. coli*'lerin bu biyokimyasal özelliklerinde bazı sapmaların olabileceği de bildirilmiştir (Cicioğlu, 1966, Jones, 1971, Buchanan ve Gibbons, 1974).

*E. coli*'lerde bakteriyofajlarla ilgili birçok araştırmalar yapılmıştır. Bazı bakteriyofajlar enfekte ettikleri hücreleri lize ederler. Diğer bazıları ise lize etmeyip bakteri hücreleri ile lizojeni denilen bir ortak yaşam haline geçebilirler. Enfekte olan bakterilerden oluşan yeni generasyonlardan bazıları eriyerek enfeksiyöz fajları serbest hale geçirebilirler (Akman, 1977, Arda, 1978).

Kolisiner, *E. coli*'ler tarafından sentezlenen ve diğer *E. coli*'ler için öldürücü etkiye sahip olan antibiyotik benzeri maddeler olup, porotein yapısındadırlar. Bir

bakteri kalıtsal olarak kolisin, yapma yeteneğinde ise buna kolisinojenik bakteri adı verilir (Akman, 1977, Reeves, 1979). Dhillon ve Dhillon (1981), Shaw ve Cabelli (1980), İzgür (1981) çeşitli kaynaklardan izole ettikleri *E. coli* suşlarının değişik oranlarda lizojenite ve kolisinojenite özelliklerine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

*E. coli*'lerin enfeksiyonlarına karşı çeşitli antibiyotiklerden yararlanılmaktadır. Bu amaç için genellikle kloramfenikol, tetrasiklinler, ampisilin, sülfanamidler, aminoglikozidler gibi antibiyotikler kullanılmaktadır (Unat, 1982). Ancak, son yıllarda yapılan araştırmalarda genellikle tedavide kullanılan ilaçlara karşı *E. coli*'lerin hızla direnç kazandığı ortaya konulmuştur. (Käferstein, 1977, Akman, 1979, Shaw ve Cabelli, 1980).

Davit (1966) ve Data (1969) *E. coli* suşlarının yüksek sıklıkta R faktörü ihtiva ettiklerini ve diğer gram negatif bakterilere bulaştırma ihtimallerinin de yüksek olduğunu bildirmekteydiler. Yapılan çalışmalar *E. coli*'lerin ilaçlara karşı gösterdikleri çoklu dirençin hepsini veya bir kısmını alıcı suşlara transfer ettiklerini göstermişlerdir (Çetinkaya, 1973, Shaw ve Cabelli, 1980, Dhillon ve Dhillon, 1981, Sağlam ve ark., 1982).

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

*E. coli* suşları, Erzurum piyasasında satılan ve çiğ olarak yenilebilen marul, maydanoz, taze soğan, nane, lahana, salatalık, turp, havuç, dereotu, domates, karnabahar gibi sebzelerden sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde Erzurum ilinde bulunabilenler piyasadaki manavlardan sağlanmıştır. Söz konusu sebzelerden her ay ortalama 18-20 kadar örnek incelemeye alınmıştır. Bu örneklerden olduğu gibi ve laboratuvarında normal bir yıkamaya tabi tutulduktan sonra olmak üzere iki ayrı şekilde *E. coli* izolasyonuna çalışılmıştır. Adı geçen sebzelerin yıkanmasında da kullanılan su laboratuvar musluğundan akan Üniversite şebekesine bağlı su olup araştırmanın devamı süresince ayda bir defa tutulduğu bakteriyolojik incelemede *E. coli*'ye rastlanılmamıştır.

Araştırmada kullanılan içme suyu örnekleri ise şehir içerisindeki yer altı sularına bağlı bulunan çeşmelerden ve belediyenin basınçlı su şebekesine bağlı çeşmelerden her ay bir defa alınmıştır.

İzole ve tanımlanmış *E. coli* suşlarının çeşitli antibiyotiklere karşı olan duyarlılıklarını saptamada Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalında hazırlanan nalidiksik asit (30mg), kloramfenikol (30mg), oksitetrasiklin (50mg), streptomisin (10mg), sodyum sefazolin (30 mg), kanamisin (30mg), gentamisin (10 mg), eritromisin (15 mg), ampisilin (10mg) antibiyotik

diskleri kullanılmıştır. Bulaşıcı tipte plazmidlerin aranmasında aynı antibiyotikler eczanelerden satın alınmıştır.

*E. coli* suşlarının kolisin aktivitelerinin belirlenmesinde kontrol suş olarak *E. coli* Row suşu, lizojenite özelliğinin belirlenmesinde ve bulaşıcı tipte plazmid aranmasında alıcı suş olarak *E. coli* K12 Na<sup>+</sup>lac<sup>-</sup> suşu Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalından sağlanarak kullanılmıştır.

## 2.2. Metod

Sebzelerden *E. coli* suşlarının izolasyonu Frazier ve Foster (1963)'e göre, içme suyu numunelerinden *E. coli* izolasyonu ise Akman (1961), Edwards ve Ewing (1972)'e göre yapılmıştır.

Biyokimyasal özelliklerin belirlenmesinde glikoz, laktoz, mannitol, H<sub>2</sub>S, lizin dekarboksilaz, triptofan deaminaz, nitrat redüktaz, üreaz, indol ve hareket özellikleri Lassen (1975)'in üçlü tüp yöntemi ile, sakkaroz, maltoz, salisin, dulcitol, adonitol, arabinoz, rafinoz, inozitol fermantasyonları ile metil kırmızısı, voges proskauer ve citrat testleri American Public Health Ass. (1971) ve Arda (1978)'ya göre yapılmıştır. Hemoliz aktivitesinin saptanmasında Heller ve Drabkin (1977) ile Çetin (1973) 'den yararlanılmıştır.

Kolisin özelliklerinin belirlenmesinde Gillies ve Doods (1963)'dan, lizojenite özelliğinin belirlenmesinde ise Heller ve Drabkin (1977)'den faydalanılmıştır.

Antibiyotik duyarlılık testleri Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemine göre yapılmıştır (Bauer ve ark. 1966). Bulaşıcı tipte plazmid (R-faktör) aranması Akman (1977)'a göre yapılmıştır.

## 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çiğ olarak yenilebilen 300 adet sebze numunesi yıkanmadan önce ve yıkandıktan sonra incelenmiştir. Yıkandıktan sonra incelenen 216 suşundan *E. coli* izole edilebilmiş ve her bir numuneden üç suş olmak üzere 648 suş üzerinde çalışılmıştır. Bu sebze örnekleri normal çeşme suyu ile yıkandıktan sonra 140 sebze örneğinden *E. coli* izole edilebilmiş ve her bir numuneden üç suş olmak üzere 420 suş incelenmiştir. Üç yüz adet içme suyu numunesinin 160'ından *E. coli* izole edilmiş ve her numuneden üç suş olmak üzere 480 suş üzerinde çalışılmıştır. *E. coli* suşlarının kaynakları, sayıları ve oranlar Tablo-1 de gösterilmiştir.

Erzurum piyasasında satılan çiğ olarak yenilebilen sebzeler ister yıkanmış olsun, ister yıkanmamış olsun değişik oranlarda *E. coli* içermektedirler. Yöre içme sularının ise yaklaşık yarısı *E. coli* ile bulaşık durumdadır.

Tablo-I : İzole edilen *E. coli* suşlarının kaynaklarına göre sayı ve oranları.

Kaynaklar	Toplam örnek sayısı	Yıkanmamış sebze		Yıkanmış sebze	
		<i>E. coli</i> izole edilen örnek sayısı	Toplam örnek sayısına göre oran (%)	<i>E. coli</i> izole edilen örnek sayısı	Toplam örnek sayısına göre oran (%)
Maydanoz	50	46	92.00	39	78.00
Marul	50	45	90.00	25	50.00
Taze soğan	40	27	67.50	21	52.50
Havuç	30	16	53.33	8	26.67
Domates	25	15	60.00	10	40.00
Nane	25	15	60.00	10	40.00
Lahana	20	16	80.00	9	45.00
Salatalık	15	10	66.67	5	33.33
Dere otu	15	10	66.67	6	40.00
Turp	15	8	53.33	4	26.67
Karnabahar	15	8	53.33	3	20.00
Toplam	300	216	72.00	140	46.67
İçme Suyu	300	160	53.33		

Çiğ olarak yenilebilen sebzelerden yıkanmadan önce ve yıkandıktan sonra izole edilen *E. coli* suşları ile içme sularından izole edilen *E. coli* suşlarının biyokimyasal özellikleri maltoz, glikoz, arabinoz, adonitol, inozitol gibi şekerlerin fermentasyon durumlarında ve indol, H<sub>2</sub>S, triptofan deaminaz gibi diğer biyokimyasal özelliklerinde ortaya çıkan ufak sapmalar hariç *E. coli*'lerin liteatürde verilen standart karakterlerine uygunluk göstermiştir (Kauffmann, 1966, Edwards ve Ewing, 1972, Leloğlu 1973, Buchanan ve ark., 1974, Neilson ve Sparell, 1976). Şeker fermentasyonlarında bazı sapmaların olabileceği Cicioğlu (1966), Tuncel ve ark. (1971), İzgür (1981) gibi araştırmacılar tarafından da ileri sürülmüş olması bu araştırmada elde edilen sonuçları doğrulamaktadır. Yıkanmış ve yıkanmamış sebzelerden izole edilen *E. coli* suşlarının sırasıyla yüzde 2.86 ve 3.55 inde ve içme sularında izole edilen *E. coli*'lerin yüzde 11.46 sında indol negatif olarak bulunmuştur. İndolün bazı *E. coli* suşları tarafından oluşturulamıyacağı Buchanan ve ark. (1974) tarafından belirtilmiştir. Yine Cicioğlu (1966) yapmış olduğu çalışmada bu oranı yüzde 4 olarak saptamıştır. Yıkanmamış sebzelerden izole edilen *E. coli* suşlarının yüzde 1.54 ü H<sub>2</sub>S hasıl etmişlerdir. Bu durum Cicioğlu (1966)'nın çalışmasında yüzde 4 olarak ortaya çıkmıştır. Buna benzer sapmalara Nell ve ark. (1979), Aldova ve ark. (1983) rastladıklarını çalışmalarında belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bu araştırmada incelenen *E. coli* suşları genel özellikleri itibariyle standartlarına büyük ölçüde uymuşlardır. Ancak yukarıda değinildiği gibi standartlardan önemli olmayan derecede sapmalar göstermişlerdir.

Ele alınan 1548 adet *E. coli* suşundan hiç birisinde hemoliz aktivitesi ortaya çıkmamıştır. Nitekim Smith ve Ngui-Yen (1980), Aldova ve ark. (1983) yaptıkları çalışmada herhangi bir hemoliz aktivitesine rastlamamalarına karşılık, İzgür (1981) binde 5 oranında diffüz karakterde hemolizin sentezlendiğine rastlamıştır.

Yıkanmış ve yıkanmamış sebzelerden izole edilen *E. coli* suşlarının kolisin salgılamamasına karşılık, içme sularından izole edilen *E. coli* suşlarının 155 (% 32.9) inde bu özelliğe rastlanılmıştır.

İzole edilen *E. coli* suşlarının, yıkanmamış sebzelerde yüzde 1,70'i, yıkanmış sebzelerde 1,67'si, içme sularında ise 21,88'i lizojeniktir. İçme sularından izole edilen *E. coli* suşlarının yüzde 9,38'i hem lizojenik hem de kolisinojenik özelliklik göstermiştir. Bu değerler literatür verilerine uygunluk göstermektedir (Dhillon ve Dhillon, 1981, Shaw ve Cabelli, 1980, İzgür, 1981).

Yıkanmış, yıkanmamış sebzeler ile içme sularında izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotiklere karşı dirençlilik durumları Tablo-2 de görülmektedir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı üzere *E. coli* suşlarının hepsi nalidiksik aside duyarlı, eritromisine ise dirençli bulunmuştur. Nalidiksik asit genellikle biyokimyasal çalışmalarda daha çok buna karşılık tedavide yok edecek kadar az kullanılması dirençli suşların ortaya çıkmasını önlemektedir. Aden ve ark. (1969), İzgür (181) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar bulmuşlardır. İkinci derecede etkili antibiyotik gentamisin olarak bulunmuştur. Gentamisine karşı yüksek derecede duyarlılığın sebebi esasen *E. coli*'nin bu antibiyotigin spektrumunda bulunuşu yanında bu antibiyotigin çevreye etki edecek oranda çok fazla kullanılmaması ve bundan dolayıda kazanılmış bir dirençin meydana gelmesi için henüz zamanın erken olmasından kaynaklanması muhtemeldir. Tuncel ve ark. (1972), İzgür (1981) çalışmalarında aynı doğrultudaki sonuçlara ulaşmışlardır.

Eritromisine karşı yüksek oranda bulunan dirençlilik insan sağlığı yönünden önem taşımaktadır. Bu antibiyotiğe dirençli olan *E. coli*'lerin ortamda artması insanlar için patojenik olan *E. coli* suşlarına bu dirençin aktarılma olasılığı her zaman için mevcuttur. Bu durum Nell ve ark. (1979), İzgür (1981) 'ün bulgularına uymaktadır.

*E. coli* suşları ikinci derecede ampiciline karşı direnç göstermişlerdir. *E. coli* suşlarının meydana getirdiği penicilinase enzimi tesiri ile antibiyotigin inaktive olması sebebiyle suşlar bu antibiyotiğe dirençli bulunmuştur. Diğer araştırmacılar da benzer sonuçlar bulmuşlardır (Darland ve ark. 1974, Niemi ve Emela, 1983).

Suşlara uygulanan diğer antibiyotiklere karşı *E. coli* suşları değişik oranlarda direnç göstermişlerdir ki bu bulgular literatüre uygunluk göstermektedir (Shooter ve ark., 1971, Shaw ve Cabelli, 1980).

Yıkanmamış sebzelerden izole edilen *E. coli* suşlarının yüzde 6,17'si bir antibiyotiğe, 93,83'ü iki veya daha fazla antibiyotiğe, yıkanmış sebzelerde ise yüzde

5,71'i bir, yüzde 94,29'u çoklu antibiyotiklere, sularda ise yüzde 6,25'i bir ve yüzde 94,75'i çoklu antibiyotiğe direnç göstermiştir. Walten ve Levis (1971), Niemi ve Emela (1983)'da benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Tablo-2: İzole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotik duyarlılık testi.

Antibiyotikler	Yıkanmamış sebze		Yıkanmış sebze		İçme suyu	
	Dirençli suş sayısı	Oran (%)	Dirençli suş sayısı	Oran (%)	Dirençli suş sayısı	Oran (%)
Nalidiksik asit	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Kloramfenikol	401	61.88	270	64.29	150	31.25
Oksitetrasiklin	171	26.39	168	40.00	105	21.88
Streptomisin	239	36.88	188	44.76	365	76.04
Sodyum sefazolin	200	30.86	104	24.76	135	28.13
Kanamisin	105	16.20	185	44.05	225	46.88
Gentamisin	2	0.31	0	0.00	15	3.13
Eritromisin	648	100.00	420	100.00	480	100.00
Ampisilin	495	76.39	311	74.05	255	53.13

Bu çalışmada yıkanmamış sebzelerden izole edilen *E. coli*'lerin yüzde 29,17'si yıkanmış sebzelerden izole edilen *E. coli*'lerin yüzde 30,00', içme sularından izole edilen *E. coli*'lerin ise yüzde 47,50'si antibiyotiklere gösterdikleri çoklu dirençin hepsini veya bir kısmını alıcı suş *E. coli* K12 Na<sup>+</sup>lac<sup>-</sup>'e transfer etmişlerdir. Nitelik yapılan bazı çalışmalarda bu bulguları doğrulamaktadır (Shaw ve Cabelli, 1980, Dhillon ve Dhillon, 1981),

Yıkanmamış sebzelerden izole edilen *E. coli* suşlarından çoklu direnç gösterenlerden 419 tanesi yıkanmış sebzelerde 270'i içme sularında ise 222'si sahip oldukları antibiyotiklere direnç özelliklerini alıcı suşa transfer edememişlerdir. Bu durum suşların ya kromozomal bir dirence sahip oldukları yada direnç faktörüne sahip oldukları halde transfer faktörlerinin kopmuş olabileceği şeklinde açıklanabilir. Bu bulgular David ve Arman (1966) ile Data (1962)'nin ve Çetinkaya (1973)'nin bulgularıyla uygunluk göstermektedir.

### SUMMARY

Research Works On The Certain Characteristics of *E. coli* Isolated From The Vegetables Consumed Without Cooking And From The Drinking Water in Erzurum.

Research works were carried out on the biochemical characteristics, hemolytic activity, colicinogenicity and lysogenicity properties, sensitivity to the various

antibiotics and whether carrying contagious plasmid (R-factor) or not of the *E. coli* strains isolated from the uncooked consumed vegetables sold in Erzurum markets such as; parsley, lettuce, green onions, peppermint, cabbage, cauliflower, cucumber, carrot, dill and tomato and from the drinking water samples of this same city.

In the work, total of 300 vegetable samples belonging to the 11 different variety and species were examined before washing and after the washing. In the 216 samples of the unwashed vegetables *E. coli* were found and by determining 3 different strains in each vegetable, total of 648 *E. coli* strains were isolated. These same samples were again examined after a normal washing. This time, in only 140 samples *E. coli* were found and with 3 different strains in each, so, total of 420 strains were isolated. From the drinking water supplies of the city 300 samples were collected and in the 160 of these water samples *E. coli* were found and again 3 different strains in each sample, total of 480 strains were isolated. Thus, it was worked on the total of 1548 strains derived from the vegetable and water samples.

The obtained results from these works were summarized below;

1- The biochemical characteristics of the examined *E. coli* strains were generally found to be fitting to the standards of the literatures. In none of the strains hemolytic activity was determined.

2- Although, the colicinogenity properties were not determined in the *E. coli* strains isolated from the washed and unwashed vegetables, the strains of the drinking water samples showed a 32.29 % colicinogenicity characteristic.

3- It was determined that *E. coli* strains, from the unwashed and washed vegetables and from the drinking water samples, had respectively, 1.70, 1.67, and 21.88 percent lysogenicity characteristics.

4- It was found that all of the strains were sensitive to the nalidixic acid and resistant to the erythromycin. The highest sensitivity was determined against gentamycin, but contrary, it was found a high resistant against to gentamycin, but contrary, it was found a high resistant against to chloramphenicol and ampicillin. The resistance of the strains to the other antibiotics were found to be varied.

5- It was also determined that the isolated *E. coli* strains, from the washed, unwashed vegetables and from the drinking water, which showing a polyway resistance to the antibiotics, transferred their resistivity in whole or in part at the 30.00, 29.17, and 47.50 percent respectively.

6- *E. coli* was found to be present in the 72.00 % of the unwashed and 46.67 % of the washed vegetable samples.



## LİTERATÜR LİSTESİ

- Aden, D.P., N.D. Reed, N.R. Underdahl and C.A. Mebus, 1969. "Transferable drug resistance among *Enterobacteriaceae* isolated from cases of neonatal diarrhea in calves and piglets". *Appl. Microbiol.* 18: 961-964.
- Akman, M., 1961. "Su süt ve türevlerinin rutin bakteriyolojik muayeneleri". Ege Mat. Ankara.
- Akman, M., 1977. "Bakteri genetiği". Cumhuriyet Üniv. Yay. No: 1 Ayyıldız Mat. Ankara.
- Akman, M., 1979. "Antibiyotiklere dirençli enterik bakteriler suşlarının artışı ve R plazmidleri". *Mikrobiol. Bül.* 13:313-323.
- Aldova, E., O. Hausner, M. Gabrhelova, J. Schundler, P. Petras, and H. Brand, 1983. "A hydrogen sulphide producing gram negative rod from water". *Zbl. Bact. Hyg., I. Abt. Orig. A* 254, 95-108.
- American Public Health Association, 1971. "Standart methods for the examination of water and wastewater". 13 th ed. p, 622-678., 694-697., 701-703. Pollution Control Federation Washington D.C. U.S.A.
- Arda, M., 1978. "Genel bakteriyoloji". A.Ü.Vet. Fak. Yay. No. 342., ders kitapları. 242. A.Ü. Basımevi.
- Bauer, A.W., W.M. Kirby, J.C. Sherris and M. Turck, 1966. "Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method". *Am. J. Clin. Pathol.*, 45: 493-496.
- Buchanan, R.E. and N.E. Gibbons, 1974. "Bergey's manual of determinative bacteriology. 8th ed. The William and Wilkins Comp., Baltimore.
- Cicioğlu, E., 1966. "Ankara'da muhtelif kaynaklardan izole edilen *E. coli* suşlarının biyolojik ve serolojik vasıfları" *Türk. Hij. Tecr. Biyol. Derg.* 26: 40-72.
- Çetin, E.T., 1973. "Genel ve pratik mikrobiyoloji". 3. Baskı. Sermet Mat. İstanbul.
- Çetinkaya, Ş., 1973. "Hacettepe hastahanelerine gelen hastalardan izole edilen *E. coli* suşlarında bulaşıcı tip antibiyotik direnç (R-faktör) varlığı". *Mikrobiol. Bülten.* 7: 11-18.
- Darland, G., B.R. Davis, 1974. "Biochemical and serological characterization of hydrogen sulfide pozitive variants *E. coli*". *Appl. Microbiol.* 27:54-58.
- Data, N., 1962. "Transmissible drug resistance in an epidemic strains of *Salmonella typhimurium*". *J. Hyg., Camb.* 60: 301-306.
- Data, N., 1969. "Drug resistance and R-factors in the bowel bacteria of London patients before and admission to hospital". *Brith. Med. Journal.* 2: 407-411.

- David, H.S., 1966. "Drug resistance of enteric bacteria mediated by R factors" *Anti-microbial Agents and Chemotherapy*. 2: 274-280.
- David, H.S., S.E. Arman, 1966. "Transferable R-factors in Enteric bacteria causing infection of the genitourinary tract". *Lancet* ii 16-17.
- Dhillon, T.S., E.K.S. Dhillon, 1981. "Incidence of lysogeny, colicinogeny and drug resistance in *Enterobacteria* isolated from sewage and from rectum of humans and some domesticated species". *Appl. Environ. Microbiol.* 41: 894-902.
- Edwards, P.R. and W.H. Ewing, 1972. "Identification of *Enterobacteriaceae*". 3th. Ed. Burges Publ. Comp. Minneapolis. U.S.A.
- Frazier, W.C. and E.M. Foster, 1963. "Laboratory manual for food microbiology", 3th. Ed. Burges Publ. Comp. Minneapolis.
- Gilics, R.R. and T.C. Dodds, 1963. "Bacteriology illustrated". Livingstone Ltd. London.
- Heller, E.D. and N. Drabkin, 1977. "Some characteristic of pathogenic *E. coli* strains". *Br. Vet. J.* 133: 572-578.
- İzğür, M., 1981. "Sağlıklı koyunlardan izole edilen *E. coli* suşlarının çeşitli özellikleri üzerinde incelemeler". Doktora tezi.
- Jones, A.M., 1971. "*E. coli* in retail samples of milk and their resistance to antibiotics". *Lancet* ii 21: 347-349.
- Käferstein, F.K., 1977. "The occurrence of antibiotic-resistant microorganisms (*E. coli* type I and coliforms) in some foods". *Zentralblatt fuer Bact. Parasitenkunde, Infect. Hyg. I.B* 164 (1/2): 111-118.
- Kauffmann, F., 1966. "The bacteriology of *Enterobacteriaceae*". The Wilkens Company Baltimore, U.S.A.
- Lassen, J., 1975. "Rapid identification of gram negative rods using a three-tube methods combined with a dichotomic key". *Acta path. Microbiol. Scand. Sect. B.*, 83:525-533.
- Leloğlu, N., 1973. "Erzurum dolaylarından izole edilen *E. coli* suşlarının serotiplerinin tesbiti üzerinde araştırmalar". Atatürk Üniv. Yayın no. 50. Baylan Mat. Ankara.
- Neilson, A.H. and L. Sparell, 1976. "Acetylene reduction (nitrogen fixation) by *Enterobacteriaceae* isolated from paper mill process waters." *Appl. Environ. Microbiol.* 32: 197-205
- Nell, C. K., B. O. Fremann and H.B. Bradford, 1979. "A unique environmental occurrence of hydrogen sulfide positive *E. coli*". *Can. J. Microbiol.* 26: 232-234.

- Niemi, M.M. S. and S.N. Emela, 1983. "Antibiotic resistance among different species of fecal coliforms isolated from water samples". Appl. Environ. Microbiol. 45: 79-83.
- Reeves, P., 1979. "The concept of bacteriocins". Zbl. Bact. Hyg., I. Abt. Orig. A. 244: 78-89.
- Sağlam, M., E. Gümrükcü, S. Arıtürk, S. Güngör, 1982. "Antibiyotiklere karşı bakterilerde rezistans transfer faktörü (R-fatör) üzerinde çalışma. "Türk Hij. Deneyi Biyo. Der. 39: 22-37.
- Shaw, D. R. and V.J. Cabelli, 1980. "R-plasmid transfer frequencies from environmental isolates of *E. coli* to laboratory and fecal strains". Appl. Environ. Microbiol. 40: 756-764.
- Shooter, R.A., M.O. Faiers, E.M. Cooke, H.L. Breden, S.M.O'Farrell, 1971. "Isolation of *E. coli*, *P. aeruginosa* and *Klebsiella* from food in hospitals, canteens and schools". Lancet ii 21:390-392.
- Smith, J.A. and J.H. Ngui-Yen, 1980. "Augmentation of clostridial partial haemolysis by some bacterial species". Can. J. Microbiol. 26: 839-843.
- Tuncel , M.E., R. Ögütman, 1972. "Erzurum il merkezinde görülen çocuk ishal-lerinden izole edilen enteropatojenik *E. coli* serotiplerinin çeşitli antibiyotik-lere duyarlılığı". Sağ. Derg. 9-10: 63-68.
- Unat, E.K., 1982. "Tıp bakteriyolojisi ve virolojisi "Dergâh Yayın. İstanbul.
- Walten, J.R., L.E. Lewis, 1971. "Contamination of fresh and cooked meats by antibiotic-resistant coliform bacteria". Lancet ii 31: 255-257.

