

# İzmir ve Nevşehir Yöresi Şaraplarından İzole Edilen Laktikasit Bakterileri Üzerinde Bir Araştırma

Dr. Sedat DÖNMEZ — Doç. Dr. İsmet ŞAHİN

A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — ANKARA

## ÖZET

Laktikasit bakterilerinin şaraplarımızdaki önemini açıklığa çıkarabilmek ve daha önce bu konuda yapılan bir araştırma sonucunun zamanla ne tür bir değişim göstereceğini saptamak için hastalık belirtisi gösteren 25 şarap örneği incelemeye alınmıştır. 14'ü Nevşehir yöresi 1978 ürünü, 11'i 1964'de İzmir yöresi işletmelerinden derlenmiş olan bu şaraplardan 31'i çomak, 28'i kok olmak üzere toplam 58 bakteri suşu izole edilmiştir. Çok zayıf gelişme özelliğine sahip çomak şeklindeki 4 suşun tanısı yapılamamış, diğerleri genel ve fermentasyon özelliklerine göre *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. hilgardii*, *P. cerevisiae*, *P. pentosaceus* ve *Leuc. gracile* türlerine sınıflanmışlardır. Tümü % 13 hacim alkolde rahatlıkla gelişebilen bu laktikasit bakterilerinin 3.5-3.0 pH'ya kadar oldukça düşük pH'larda gelişmeleri ile şaraplarımız için gerçekten büyük bir tehlike oluşturdukları saptanmıştır. Hele çoğunun 15°C'de de gelişebilmeleri bu tehlikenin önemini daha da artırmaktadır. Şarap üretiminde kalite düşmesi ve ekonomik kayıp istenmiyorsa bu bakterilerin şaraplarımızdaki durumunun bilinmesi ve karşı önlemlerin mutlaka alınması kaçınılmazdır.

## 1. GİRİŞ

Bir fermentasyon ürünü olan şarap üretimi aslında değişik mikroorganizmaların etkin olduğu geniş bilgi ve aşırı özen gerektiren bir olaydır. Şarap üretiminde mayalar yanında başta asetik ve laktikasit bakterileri olmak üzere birçok bakteri ve hatta küf mantarları da önemli mikroorganizmalardır. Üretimde asil etken alkol fermentasyonunu gerçekleştiren şarap mayaları (*S. cerevisiae* v.s.) dir. Ancak gerekli önlemler alınmadığı takdirde zar yapan yabancı mayalar, asetik ve laktikasit bakterileri de alkol fermentasyonu sırasında veya daha sonraki aşamalarda gelişerek büyük zararlara neden olabilirler. Bu zararlı mikroorganizmalar-

dan özellikle yabancı mayalarla asetikasit bakterilerinin gelişmelerinin kesinlikle önlenmeleri gerekir. Laktikasit bakterilerinde ise durum biraz daha değişiktir. Homo- ve heterofermentatif çomak ve kokları kapsayan laktikasit bakterilerinden büyük bölümü, şarapçılıkta zararlı mikroorganizmalar arasında yer alır ve gelişmeleri istenmez. Ancak heterofermentatif kok olan *Leuc. gracile*; üzümünde, dolayısıyla şaraplarında fazla asit olan ülkelerde ikinci bir fermentasyon olarak uygulanan mololaktik fermentasyonun asil etkenidirler ve asiti belirli düzeye düşürmek için gelişmeleri teşvik edilir veya ortama aşılırlar. Fakat ülkemiz şaraplarında çoğunlukla asit yeterli veya yeterli düzeyin altında olduğu için bunlar şaraplarımız için tehlikeli olmaktadır. Bu nedenle ülkemiz şarapçılığında laktikasit bakterileri tümüyle zararlı mikroorganizmalar arasında sayılmaktadır. Buna rağmen yakın zamana kadar konuya gerekli önem verilmemiş, şarap üretiminde SO<sub>2</sub> kullanımı tüm sorunların çözümü olarak kabul edilmiş ve aslında laktikasit bakterileri için sanıldığıınca etkili olmadığı dikkatlerden kaçmıştır. Bu ise şarapçılığımızda kalite düşmesi yanında zaman zaman büyük ekonomik zararlara da yol açmıştır. Ülkemiz şaraplarının laktikasit bakterileri yönünden durumu son yıllarda yapılan bir araştırmada ayrıntılı olarak ele alınmış ve çok değişik cins ve türden suşların bulunduğu saptanarak şarapçılığımızdaki önemi değişik yönleriyle irdelenmiştir (1).

Bu araştırmada bakteriyel bulanma gösteren ve iki değişik yöreye ait şarap örnekleri ele alınarak bozulma etkeni mikroorganizmaların araştırılması, yıllara göre değişimler olup olmadığının saptanması ve konuya daha geniş boyutlarda açıklık getirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntemler

### 2.1. Materyal

Bu çalışma kapsamına alınan şarap örnekleri 11'i İzmir, 14'ü Nevşehir yöresinden ol-

mak üzere toplam 25 adettir. İzmir yöresine ait olan örnekler 1964 ve daha önceki yıllarda üretilen 4 kırmızı ve 6 beyaz şarapla bir likör şarabı içermektedir. 6 beyaz ve 8 kırmızı şaraptan oluşan Nevşehir yöresi örneklerinin tümü 1978 yılı ürünüdür.

## 2.2. Yöntemler

### 2.2.1. Örneklerin temini

Bu çalışmada kullanılan şarap örneklerinden İzmir yöresine ait olanlar 1965 yılında başka bir çalışmada kullanılmak üzere yöreden toplanmış olup, etiketli şişe şarapları idi. Nevşehir yöresine ait şaraplar ise normal kontrol için Tekel eksperlerince alınmış ve Kürsümüze analizleri için gönderilmiş örneklerden oluşmuştur.

### 2.2.2. İzolasyon

Şarap örneklerinden laktikasit bakterilerinin izolasyonunda Şahin (1) tarafından belirtilen besiyeri kullanılmış ve yöntemler uygulanmıştır.

### 2.2.3. Tanı yöntemleri

İzolasyonu yapılan bakteri suşlarının tanısında uygulanan yöntemlerden; hücre şekillerinin saptanması Şahin'e (1), gram - boyama Skerman'a (2), değişik sıcaklık, pH ve % 6.5 NaCl'de gelişme Weiller ve Radler'e (3), alkolle karşı dirençleri Şahin'e (1), katalaz deneyi Eschenbercher'e (4), diasetil veya asetoin oluşumu Barrit'e (5), nitratı indirgeme Collins'e (6), gaz oluşumu Hayward'a (7), arginin dezaminasyonu ve indol oluşumu Harrigan ve Mc Cance'ye (8), üreaz deneyi Holding ve Collee'e (9) ve jelatin hidrolizasyonu Weiller ve Radler'e (3) göre yapılmıştır. Değişik karbon kaynaklarının fermentasyonu veya parçalanması glikoz, galaktoz, mannoz, sellobiyoz, laktoz, sakkaroz, trehaloz, rafinoz, melibiyoz, melisitoz, dekstrin, inulin, mannit, eskulin, salisin,  $\alpha$ -metil-D-glikozit, gliserin ve etanol kullanılarak yapılmış, eskulin için indikatör olarak % 0.05  $\text{FeCl}_3$  diğerleri için % 0.004 klorfenol'den yararlanılmıştır. Ayrıca bu suşların malik, sitrik ve tartarik asitleri karbon, kaynağı olarak değerlendirip değerlendirmedikleri kağıt kromatografisi yöntemiyle izlenmiştir (1, 3).

## 3. Bulgular ve Tartışması

1978 ürünü olan toplam 14 örnekten oluşan Nevşehir şaraplarından 5 örnek laktikasit bakterileri izolasyonu bakımından olumlu sonuç vermiş olup, üçer kırmızı ve beyaz şaraptan oluşan bu örneklerden 27 bakteri suşu izole edilmiştir.

1964 ve daha önceki yıllar ürünü olan 11 örneklik İzmir şaraplarından 7'sinin laktikasit bakterilerince kuvvetle bulaşmış durumda oldukları saptanmış ve bunlardan 32 suş izole edilmiştir.

Böylece toplam 25 şarap örneği ayrıntılı olarak incelenmiş olup bunların 13'ünden 59 bakteri suşu izole edilebilmiştir. Nevşehir şaraplarından izole edilmiş olan 27 suştan 13'ü çomak 14'ü kok; İzmir şaraplarından izole edilen 32 suştan 18'i çomak, 14'ü kok şeklindeki bakterilerdir.

İzole edilen bu 50 suşun tümü genel özellikler bakımından laktikasit bakterilerine uyduğu için hepsi *Lactobacteriaceae* familyasının temsilcileri olarak tanılanmış, ayrıca hücre şekilleri ve fermentasyon özellikleri dikkate alınarak *Lactobacillus*, *Pediococcus* ve *Leuconostoc* cinslerine ayrılmışlardır.

### 3.1. *Lactobacillus*

13 şarap örneğinden izole edilen 59 laktikasit bakterisi suşundan 31'i çomak şeklinde bakteriler olup bu cinsin temsilcileridir. Hücreler kısa veya uzun çomak şeklinde olmakla birlikte kısa çomaklar çoğunluktadırlar. Sözü edilen bu 31 laktobacillus suşu glikozdan  $\text{CO}_2$  oluşturmalarına göre heterofermentatif özellik göstermişler ve buna göre *Betabacterium* alt cinsine ayrılmışlardır (10).

#### 3.1.1. *Betabacterium* (Orla - Jensen) Kandler

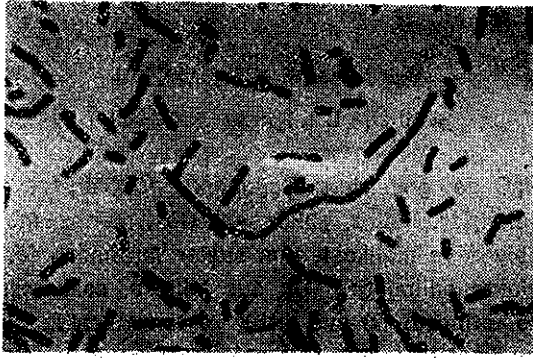
Araştırılan şarap örneklerinde bu alt cins'e ait *L. brevis*, *L. buchneri* ve *L. hilgardii* türlerine rastlanmıştır, dört suş fermentasyon deneylerinde etkisiz kalmaları nedeniyle tür ayırımına alınamamışlardır.

##### 3.1.1.1. *L. brevis* (Orla - Jensen)

###### Bergey et al.

İzole edilen 31 heterofermentatif laktobacil suşundan 11'i genel özellikleri ve şeker

fermentasyonuna göre *L. brevis* olarak tanımlanmıştır. Bu 11 suş 6 ayrı şarap örneğinden izole edilmiş olup, 5'i Nevşehir yöresi kırmızı ve beyaz şarabından izole edilmiştir. *L. brevis* türüne ait 11 suş değişik karbon kaynaklarına farklı etkinlikleri ile 7 ayrı tip özelliği göstermişlerdir (Tablo 1). Kısa ve orta uzunlukta, çoğunlukla tek veya çift hücreler halinde olup, kimi zaman kısa zincirlere de rastlanır (Şekil 1). Hepsisi % 14 alkolde, üçü % 6.5 tuzda, 7'si 15°C'de gelişir. 45°C'de gelişme izlenmemiştir. Gram pozitif ve katalaz negatiftirler.



Şekil 1. *L. brevis* (X 12500)

Eski ve yeni şaraplardan izole edilmiş olan *L. brevis* suşları fermentasyon ve parçalama yetenekleri bakımından diğer kaynaklardan

izole edilen aynı türe ait suşlarla büyük benzerlik göstermektedirler. Ancak bir suş trehaloza etkinliği ile daha önceki tüm kaynak bilgileri ile çalışmaktadır. Bir suş ise zayıf mannoz fermentasyonu ile arpa ve maitlardan izole edilen *L. brevis* (10), zayıf salisin fermentasyonu ile de biralardan izole edilen *L. brevis* suşları (4) ile aynı özelliği göstermiştir. Diğer fermentasyon özellikleriyle Du Plessis ve Van Zyl (11), Peynaud ve Domercq (12), Weiller ve Radler (3) ve Şahin'in (1) sonuçları ile büyük uyum göstermişlerdir. Ancak bu çalışmada incelenen 11 suşun 7'sinin, denenen sitrik, malik ve tartarik aside etkin olmaları 2'sinin ise yalnız sitrikasiti parçalayamaması bir ölçüde diğer araştırma sonuçlarından ayrılmıştır.

### 3.1.1.2. *L. buchneri*

Üç Nevşehir ve bir İzmir beyaz şarap örneğinden izole edilen 8 suş özellikleri gereği *L. buchneri* türü olarak tanımlanmıştır. Kısa ve uzun çomak şeklinde hücrelere sahiptir ve hücreler tek, çift veya kısa zincirler şeklinde bulunur (Şekil 2). Fermentasyon özellikleri ise Tablo 2'de görülmektedir. Fermentasyon yeteneklerin egöre bu 8 suş 6 ayrı tip özelliği göstermiştir. Fermentasyon yönünden şaraplardan izole edilen bu 8 suş diğer kaynaklardan izo-

Tablo 1. Şaraplardan izole edilen *L. brevis* türünün fermentasyon özellikleri

Tip	Suş sayısı	Arabinoz	Ksiloz	Glikoz	Galaktoz	Mannoz	Maltoz	Trehaloz	Sellobiyoz	Laktöz	Sakkaroz	Rafinoz	Melibiyoz	Melisitöz	Dekstrin	Inulin	Salisin	Eskulin	Mannit	Gliserin	Etanol
A	1	+	+	+	+	Z	+	+	-	+	Z	Z	+	-	-	-	Z	+	-	-	-
B	1	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
C	2	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
D	2	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
E	3	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
F	1	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
G	1	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
		+	+	+	(±)	(Z)	+	(±)	-	±	(±)	±	-	-	-	-	(Z)	(±)	-	-	-

- + : Asidlendirme veya parçalama olumlu  
 - : Asidlendirme veya parçalama olumsuz  
 ± : Değişik sonuç (% 35 - 60)  
 ( ) : Tepkime azınlıkta  
 Z : Asidlendirme veya parçalama zayıf

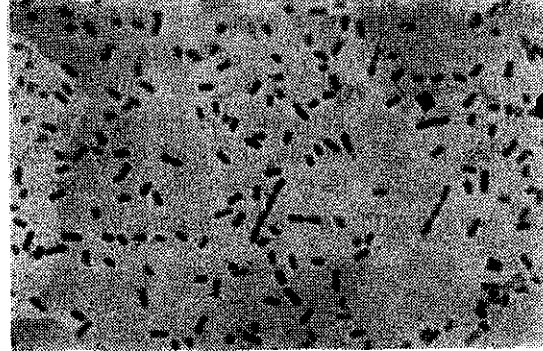
Şekil 2. *L. buchneri* ( X 12500 )

le edilen *L. buchneri* suşları ile büyük benzerlik göstermektedir (4, 13). Burada asıl ilginç sonuç daha önce tüm Türkiye genelinde yapılan araştırmada çok daha fazla (240) şarap örneğinde *L. buchneri*'ye rastlanmamışken bu araştırmada ve çok az sayıda örnekte rastlanmış olmasıdır. Daha da ilginç olanı diğer araştırmacıların da şaraplarda bu bakterilerden bahsetmeyişleridir (12, 14). Bu türe ait suşlardan ikisi tartarik asiti parçalayamamış, bu iki suş da dahil hepsi sitrik ve malik asitleri parçalamışlardır.

### 3.1.1.3. *L. hilgardii*

Bu araştırma sırasında şaraplardan izole edilen ve *Betabacterium* alt cinsine dahil olan heterolaktik suşlardan 8'i bu türün temsilcileridir. Kısa ve orta uzunlukta çomaklar olup, ya tek tek veya kısa zincirler şeklinde bulunurlar (Şekil 3). Değişik karbon kaynaklarına etkin-

likleri ve gelişme özellikleri bakımından daha önceki araştırmacıların (1, 11, 12, 15). tanımlamalarına uymaktadır. Hepsi gram - pozitif, katalaz negatif olup % 13 hacim alkolde ve % 6.5

Şekil 3. *L. hilgardii* ( X 12500 )

NaCl'de gelişirler. Çoğunluk 15°C'de zayıf gelişirler. Ksiloz, glikoz, galaktoz, maltoz, melibiyoz ve malik asit tüm suşlar tarafından fermente edilmiştir. Üç suş laktozu, sakkarozu ve rafinozu; iki suş sitrik ve tartarik asidi; birer suş ise mannoz ve eskulini parçalamış veya fermente etmiştir. Ayrıca ödrü suş zayıf olmakla birlikte manni'ti de fermente etme yeteneğini göstermiştir.

## 3.2. *Pediococcus*

### 3.2.1. *Pediococcus cerevisiae*

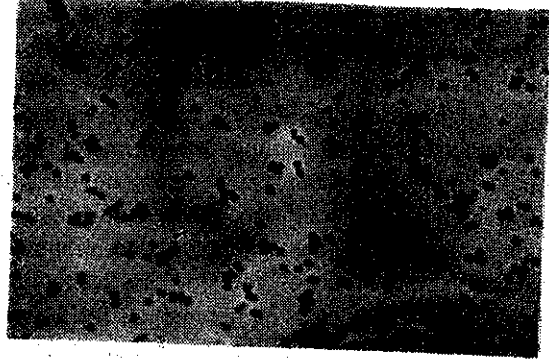
Bu araştırma kapsamında izole edilen kok şeklindeki 28 laktik asit bakterisi suşundan 20'si homofermentatif pediyokok olup, şeker

Tablo 2. *L. buchneri*'nin fermentasyon özellikleri

Tip	Suş sayısı	Arabinoz	Ksiloz	Glikoz	Galaktoz	Mannoz	Maltoz	Trehaloz	Sellobiyoz	Laktoz	Sakkaroz	Rafinoz	Melibiyoz	Melisitoz	Dekstrin	Inulin	Salsin	Eskulin	Mannit	Gliserin	Etanol
A	1	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
B	2	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
C	1	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
D	2	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
E	1	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
F	1	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
G	8	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
										(-)	(-)	-						+			

fermentasyonu yönünden 19 suş *P. cerevisiae* türünün temsilcileri olarak tanımlanmışlardır (Şekil 4). Aynı zamanda *P. damnosus* olarak da adlandırılan (16) bu tür fermentasyon ve parçalama yetenekleri bakımından 13 ayrı tip özelliği göstermiştir (Tablo 3).

Şaraplardan izole edilen bu 19 *P. cerevisiae* (*domnosus*) suşundan 9'u pH 3.2'den başlayarak 7.0'ye kadar tüm pH'larda gelişme gösterirken, 5 suş pH, 3.0'ten, 5 suş ise pH 3.5'ten başlayarak aynı pH'larda, tümü % 13 alkolde ve 15°C'de gelişme göstermişler, 45°C'de gelişme çok zayıf veya olumsuz kalmıştır. Böylece bu araştırma sonuçları özellikle şekerlerin fermentasyonu yönünden diğer araştırmacıların sonuçlarına uymaktadır (3, 11, 16, 17). Fakat üç organik asidin parçalanması ile özellikle sitrik ve tartarikasitte bu araştırmacılarla fark ortaya çıkarken Şahin'in (1) araştırması ile tam bir uyum göstermektedir. Değişik pH'larda gelişme yönünden ise bu araştırmada saf yetiştirilen *P. cerevisiae* (*damnosus*) suşları Back'in (16) belirttiği pH'lardan daha düşük pH'larda gelişebilmekte olup, bu da şarap kaynaklı bakteriler için doğal bir sonuçtur. 3.5



Şekil 4. *P. cerevisiae* (X 12500)

pH'dan başlayarak gelişen suşlar (Rankine'in (18) beyanına uymaktadır.

Morfolojik özellikleri ise diğer araştırmacıların belirttikleri gibidir. Hücreler yuvarlak olup, tek, çift veya tetrat şeklindedir (Şekil 4). Fakat bu şekillerin durumu suşlara göre az çok değişebilmektedir.

### 3.2.2. *P. pentosaceus*

Bir İzmir beyaz şarabından izole edilen ve 20 *Pediococcus* suşundan biri olan suş, arabinoz ve ksilozu fermente etme yeteneği ile

Tablo 3. *P. cerevisiae*'nin fermentasyon özellikleri

Tip	Suş sayısı	Arabinoz	Ksiloz	Glikoz	Galaktoz	Mannoz	Maltoz	Trehaloz	Sellobiyoz	Laktoz	Sakkaroz	Rafinoz	Malibiyoz	Melisitoz	Dekstrin	Inülin	Salisin	Eskulin	Mannit	Gliserin	Etanol
A	2	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
B	1	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-
C	3	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-
D	4	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
E	1	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-
F	1	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
G	1	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
H	1	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
I	1	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
J	1	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
K	1	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
L	1	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
M	1	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
19		-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
				(+)			-	(-)	-				(-)	(+)			(-)				

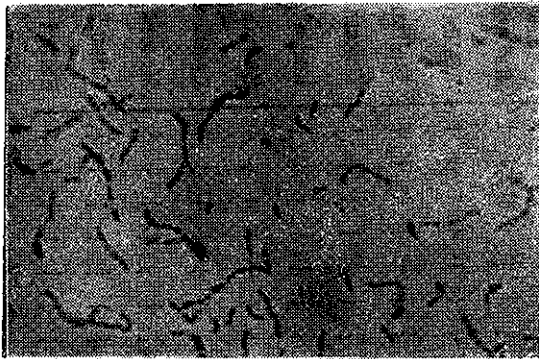
diğer suşlardan ayrılmış bu nedenle de *P. pentosaceus* olarak tanılanmıştır. Morfolojik olarak bundan önceki türe büyük benzerlik gösteren bu tür arabinoz ve ksiloz dışında glikoz, mannoz, trehaloz ve melibyozu fermente etmiş, eskulini parçalamıştır. Ayrıca yine denemeye alınan her üç organik aside aynı ölçüde etkin olmuştur. Bundan önce yapılan araştırmalarda şaraptan izole edilen *Pediococcus* türleri arasında bu tür rastlanmayışı, bu araştırmanın en ilginç sonuçlarından. Fermentasyon özellikleri yönünden maltozda belirgin önemli fark dışında Bak'in (16) tanımına uyan bu suş 3.0 pH'dan başlayarak 7.0 pH'ya kadar tüm pH'larda gelişme göstermiştir. Diğer gelişme özellikleri *P. cerevisiae*'da olduğu gibidir.

### 3.3. *Leuconostoc*

#### 3.3.1. *Leuconostoc gracile*

Bu araştırmada biri beyaz, diğeri kırmızı olmak üzere iki Nevşehir yöresi şarabından izole edilen 8 heterofermentatif kok genel ve özgül özellikleri ile *Leuc. gracile* türü olarak tanılanmışlardır.

Hücre şekilleri pediyokkoklarda olduğu gibi küresel değil, tersine oval bir görünüme sahiptir. Hücreler tek tek olduğu gibi çift veya genellikle kısa ve orta uzunlukta zincirler şeklinde bulunurlar (Şekil 5).



Şekil 5. *Leuc. gracile* ( X 12500 )

Bu türe ait suşlar glikozda çok zayıf olmakla birlikte gaz oluştururlar. Hepsisi % 13 alkolde ve 15°C'de gelişir fakat 45°C'de ve % 6.5 NaCl'de gelişemezler. 4 suş 3.0, 4 euşta 3.2 pH'dan başlayarak 7.0'ye kadar tüm pH'larda gelişebilmektedir. Tümü glikoz ve man-

nozu fermente eder, fakat bu fermentasyonlar bile oldukça zayıftır. Ayrıca eskulin suşların tamamı tarafından parçalanır. Suşlardan 6'sı geç olmakla birlikte salisine, 3'ü sellobiyoza, 2'si ise trehaloz ve melibyoza zayıf olarak etkin olmuşlardır. Biri dışında hepsi her üç organik asidi parçalamış, bir suş tartarikaside etkin olamamıştır. Denenen diğer karbon kaynaklarına etkisiz kalmışlardır. Bu sonuçlar Gordon ve Kunkee (19) ve Şahin'in (1) sonuçları ile oldukça iyi bir uyum göstermektedir.

### 4. Sonuç

Bu araştırmadan elde olunan bulgular incelendiğinde, özellikle genç şarapların laktik asit bakterilerince daha zengin bir flora sahip olduğu anlaşılır. Çünkü Nevşehir yöresinden gelen ve 1978 ürünü olan şaraplar henüz 3-4 aylık ürünken incelemeye alınmışlar ve bunlardan hem çomak, hem de kok şeklinde bakteriler izole edilmiştir. Genç şaraplarda rastlanan *Leuc. gracile*'nin eski şaraplarda olmayışı zamanla diğer *Lactobacillus* ve *Pediococcus* türlerinin ortama hakim olduklarını ve asitte daha az dayanıklı ve besin maddeleri yönünden daha aşırı istekli *leuconostoc* türlerinin uzun süre ortamda kalamadıklarını göstermektedir. Asıl şarap azarlılığı olan bu dayanıklı türlerin diğer türlerden çok uzun yıllar yaşamlarını sürdürebilmeleri, bunların şarap üretimi sırasında ortama bulaşma ve üremelerine izin vermeyecek önlemlerin alınmasının ne dehli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Şaraplardan izole edilen bu laktikasit bakterilerinin hepsinin % 13 hacim alkol içeren ortamda rahatça çoğalmaları, fermentasyon sırasında şekerlerden oluşan alkolün tek başına bu bakteriler üzerine önemli bir önleyici etkiye sahip olmadığına kanıttır.

Yine çoğunlukla 3.2 hatta 3.0 pH'da gelişebilen bu bakteriler, pH'sı zaten bu değerlerde veya biraz daha yüksek olan şaraplarımızda kolayca gelişebilir. % 90'dan fazla bir bölümü 15°C'de bile gelişme gösteren laktikasit bakterilerinin, şaraptaki faaliyetleri yalnızca mahzen sıcaklıkları ile de tümüyle önlenemez.

Daha önce Türkiye genelinde yapılan araştırmada (1) rastlanmamış olan *L. buchneri* türünün bu araştırmada izole edilen laktikasit

bakterilerinin yaklaşık % 14'nü oluşturması, fakat aynı araştırmada az da olsa rastlanmış olan *L. plantarum* ve *L. casei* türlerinin bu araştırma örneklerinde bulunmayışı önemli bir ayrıcalık teşkil etmiştir. Ancak her iki araştırma bulgularına göre şaraplarımız daha çok heterofermentatif *Lactobacillus* ve homofermentatif *Pediococcus* türleri tarafından tehdit edilmektedir. *Leuconostoc*'lar ise üçüncü sırada gelmektedirler. Bununla birlikte genelde doğal fermentasyonun uygulandığı şarapçılığımızda laktikasit bakterilerinin durumunu ve önemini kesinlikle ortaya koyabilmek için değişik fermentasyon ve dinlendirme aşamalarındaki gelişmeler araştırılmalıdır.

İzole edilen laktikasit bakterilerinden büyük bir bölümünün şıradan şaraba geçen tartarik, malik ve sitrikasitleri parçalamaları, bunların gerçekten şaraplar için ne denli tehlikeli olduklarını bir kez daha vurgulamıştır.

Yukarıdaki sonuçlardan anlaşılacağı gibi şarapçılığımız için tümüyle zararlı olan laktikasit bakterileri tek tek denenen değişik

koşullara karşı oldukça dayanıklıdır. Fakat bu koşulların birlikte etkisi mutlaka daha başka olmaktadır. Bu bakterilerin şaraplarımız için zararlı etkileri önlenmek isteniyorsa, üzümle- rin çok uzak mesafelere taşınmasından ve hasattan sonra uzun süre bekletilmesinden kesinlikle vazgeçilmeli hasatı takiben hemen sıklan üzümler yeterince kükürtle ve yeterli saf maya kültürü ile aşılansak mümkün olduğunca düşük sıcaklıkta alkol fermentasyonuna bırakılmalıdır. Böylece diğer koşulların bu bakteri aleyhine geliştirilmesi yanında, şıradan bulunan besin maddelerinin kısa sürede mayalar tarafından tüketilmesi de sağlanmış olur. Koşullar uygunsa bir ön durultma yapılarak doğal mikroflora yükü hafifletilmeli ve kırmızı şarap yapımında sıcaklık veya enzim uygulamasına gidilerek cibre fermentasyonu terk edilmelidir. Ayrıca asitce daha zengin şaraplık üzümlerin yetiştirilmesine önem verilerek az da olsa bu bakterilerin faaliyeti sözkonusu olduğunda asitin yeterli düzeyde kalması sağlanmalıdır.

#### SUMMARY

##### A Study on Lactic Acid Bacteria were isolated from Nevşehir and Izmir Region Wines.

In this study 25 wine samples were investigated to find out the importance and role of lactic acid bacteria in Turkish wines.

Wine samples collected from the district of Nevşehir and Izmir. From these samples 58 bacteria were isolated. 31 of these isolates were rods and the rest of them were cocci. Four species of these bacteria could not be identified because of their poor growth and the others were identified as *L. brevis*, *L. hilgardii*, *P. cerevisiae*, *Leuc. gracile* and *P. pen-*

*tosaeus*.

In fact, these bacteria are very important in Turkish wines because of the capabilities of growing at 13 % (v/v) alcohol and 3-3.5 pH degree. Especially these bacteria are consisting a danger in Turkish wines because of their ability to grow at 15°C.

If we do not the quality defects and the economical losses in our wines, the bacterial flora of the wines must be known and realise the defective conditions.

#### KAYNAKLAR

1. Şahin, İ., 1981. Türkiye Şaraplarında Rastlanan Laktikasit Bakterileri ve Şarapçılığımızdaki Önemi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 750.
2. Skerman, V.B.D., 1959. A. Guido to the identification of the Genera of Bacteria with methodes and digests of generic characteristics. The Williams and Wilkins Co. Galtimore.
3. Weiller, H.G. und F. Radler, 1970. Milchsäurebakterien aus Wein und Rebenblättern. Zbl. Bakt. 125, 707-732.
4. Eschenbecher, F. 1968/69. Zur Kenntnis der biersäuernden Laktobazillen. Brauwiss. 21, 424-437, 464-471. (1968); 22, 14-28 (1969).
5. Barrit, M.B., 1936. The intensification of the Voges-Proskauer reaction by the addition of x-naphthol. J. Path. Bact. 42, 441-454.
6. Collins, C.H., 1967. Microbiological Methods. 2nd ed. Butterworths, London.
7. Hayward, A.C. 1967. Detection of Gas Production from Glucose by Heterofermenta-

- tive lactic acid Bacteria. I. gen. Microbiol. 16, 9 - 15.
8. Harrigen, W.F. and Margaret E. McCance, 1966. Laboratory Methods in Microbiology. Acedemic Press, London and New - York.
  9. Holding, A.J. and J.G. Collee, 1971. Methods in Microbiologys. Acedemic Press, London and New - York.
  10. Şahin, İ., 1970. Zur Kenntnis der Laktobazillen in der Mikroflora von Gerste und Malz. T. Hochschule München (Doktora tezi).
  11. Du Plessis, L. De é. and J.A. Van Zyl, 1963. The microbiology of South African wine making. IV. The taxonomy and incidence of lactic acid baeteria from try Wines. S. Afr. J. Egric. Sci. 6, 261 - 273.
  12. Peynaud, E. et S. Domercq. 1970. Etude de deux centcinquante souches de bacillus hétérolactiques isolés de vins. Arch. Mikrobiol. 70, 348 - 360.
  13. Van Kerken, A.E. und O. Kandler, 1966 Die Laktobazillenflora des Tilsiterkäses. Milchwiss. 21, 436 - 440.
  14. Lambion, R. et. A. Meskhi, 1957. Les bacteries de la fermentation malolactique. Rev Ferment, Ind. Aliment. 12, 131 - 144.
  15. Barre, P., 1966. Recherches sur les Bacteries lactixués des vins. I. Isolement et classification, Ann. Technol. agric. 15, 173 - 180.
  16. Back, W., 1978. Zur Taxonomie der Gattung Pediococcus. Phänotypische und genotypische Abgrenzung der bisher bokanten Arten sowie Beschreibung einer neuen bierschädlichen. Art: Pediococcus inopinatus. Brauwiss. 31, 237 - 250, 320, 336 - 342.
  17. Carr, J.G., 1970. Tetrat - forming cocci in ciders. J. appl. Bact. 33, 371 - 379.
  18. Rankine, B.C., 1970. Development sin malo - lactic fermentation of Australian red table wines. Americ. J. Enol and Viticult. 28, 27 - 33.
  19. Gordon, J.P. and R.E. Kunkee, 1972. «Characterisation and Energetics of Leuconostoc cenos M 1.34» Amers. J. Enol - Viticult. 23, 61 - 70.



# AKKENT

**SAF MEYVE SUYU**



hayat veren  
doyumsuz lezzet

**AKKENT KALKINMA KOOPERATİFİ ÇAL-DENİZLİ TEL: 1-24**