

ANKARA PİYASASINDAN TEMİN EDİLEN SOFRALIK SİYAH ZEYTİN SALAMURALARININ MİKROBİYOLOJİK ANALİZİ

MICROBIOLOGICAL ANALYSES OF BLACK TABLE OLIVE BRINE OBTAINED FROM ANKARA MARKETS

Rabia SARIKAYA¹, A. Eser ELÇİN², Bülent MUTLUER³, Mahmut SELVİ², Figen ERKOÇ^{2*}

¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ABD, Ankara

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü Biyoloji Eğitimi ABD, Ankara

³Emekli Öğretim Üyesi, Ankara

Geliş Tarihi: 12 Temmuz 2007

ÖZET: Bu çalışmada Ankara piyasasından temin edilen sofralık siyah zeytin salamuralarının mikrobiyolojik analizi yapıldı. Toplam 16 farklı semt pazarından sağlanan salamura örnekleri steril kavanozlara alındı, etiketlendi ve laboratuvara getirildi. Zeytin sularının desimal dilüsyonları uygun besiyerlerine ekildi ve inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrasında elde edilen koloni sayımlarına göre örneklerdeki laktik asit bakteri sayısı 8.1×10^1 - 9.1×10^5 kob/ml; toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 4.3×10^1 - 5.1×10^5 kob/ml; maya-küf sayısı 3.3×10^1 - 1.6×10^1 kob/ml arasında bulundu. Koliform bakteri üremesine incelenen örneklerin sadece bir tanesinde rastlandı (2.9×10^1 kob/ml). Örneklerdeki pH, tuz konsantrasyonu (%) ve laktik asit değerleri (mol/L) sırasıyla 3.12 - 5.15; 5.3 - 17; 0.27 - 1.36 arasında ölçüldü.

Anahtar kelimeler: Sofralık siyah zeytin, salamura, mikroflora

ABSTRACT: In the present study, microbiological analyses of black table olive brine from Ankara markets were done. Black table olive brine samples obtained from a total of 16 different local markets and were collected into sterile jars, labelled and brought to the laboratory. Decimal dilutions of the brine samples were inoculated on suitable media and were incubated. According to the number of colonies after the incubation, levels of lactic acid bacteria in samples were found between 8.1×10^1 - 9.1×10^5 cfu/ml; levels of total aerobic mesophilic bacteria were found between 4.3×10^1 - 5.1×10^5 cfu/ml; levels of yeast and mould were found between 3.3×10^1 - 1.6×10^5 cfu/ml. Coliform bacteria were detected only in one sample (2.9×10^1 cfu/ml). pH, salt concentration (%) and lactic acid concentration (mol/L) of the samples were found in the ranges of 3.12 - 5.15; 5.3 - 17 and 0.27 - 1.36, respectively.

Keywords: Black table olive, brine, microflora

GİRİŞ

Oleacea familyasının bir üyesi olan zeytinin (*Olea europaea* L.) anavatanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de içirisine alan Yukarı Mezopotamya ve Güney Ön Asya'dır. Yayılışı iki koldan olmuştur. Birincisi Mısır üzerinden Tunus ve Fas'a, diğeri ise Anadolu boyunca Ege adaları, Yunanistan, İtalya ve İspanya'yadır (1).

Zeytin, ülke ekonomisi ve halkımızın beslenmesi yönünden önemi büyük olan bir tarımsal ürünüdür. Ülkemizde mevcut tarım alanlarının yaklaşık %4'ü zeytinliklerden oluşmaktadır. Dünya sofralık zeytin üretiminde ülkemiz İspanya'dan sonra ikinci, sofralık siyah zeytin üretiminde ise %30'luk payıyla birinci sıradadır. Ülkemizde sofralık zeytinin %80'i siyah, %20'si yeşil zeytin olarak değerlendirilir (2). İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi'nden alınan verilere göre siyah zeytin ihracat miktarı 2007 yılı Ocak-Mart döneminde %24.9 oranında artarak 13.9 bin ton, ihracat tutarı ise %4.8 oranında artarak 13.3 milyon dolar düzeyinde

*E-posta: erkoc@gazi.edu.tr

gerçekleşmiştir. Söz konusu dönemde sofralık siyah zeytin ihracatında Romanya, Bulgaristan ve Almanya ilk sıralarda yer almıştır (3).

Sofralık zeytin; uluslararası standartta kültüre alınmış zeytin çeşitlerinin, işlenebilecek olgunlukta hasat edilen meyvelerinin belirli teknik usullerle acılığının giderilip, tüketimine izin verilen katkı maddeleri ile birlikte veya sade olarak ambalajlanmış, yeme olgunluğu kazanan zeytin daneleri olarak tanımlanmakta ve siyah, yeşil ve rengi dönük (pembe) zeytin olarak sınıflandırılmaktadır (4).

Sofralık siyah zeytinin kalitesine etki eden önemli faktörlerden biri hasattır. Hasat zamanı, bölgelere, çeşide ve iklim şartlarına göre değişmekle beraber, siyah zeytin hasadı Kasım ve Şubat ayları arasında yapılır. Siyah zeytini derin olmayan kaplarda zedelemekten taşımak gerekir. Salamura işletmesine getirilen zeytinler, boylama ve ayıklama işleminden geçirilir. Zeytinler fermentasyon tanklarına yerleştirilmeden önce üzerindeki toz, toprak ve çamurun temizlenmesi için yıkanır. Zeytin diğer meyve türlerinden farklı olarak hasattan hemen sonra tüketilemez; çünkü tüketim için içerisindeki acılık maddesinin (oleuropein) giderilmesi gerekmektedir. Natürel olarak siyah zeytinin tatlandırılmasında uygulanan birkaç yöntem vardır. Bu yöntemlerden geleneksel yöntemde siyah zeytinler beton, polyester veya plastik aksamli fermentasyon tanklarına konur. Üzerine ağırlık yerleştirilir. Daha sonra zeytinlere 10 bome derecesinde hazırlanan tuzlu su verilir ve fermentasyona bırakılır. Tuzlu su içindeki zeytinlerin meyve suyu osmoz yoluyla salamuraya geçerek fermentasyon için gerekli şeker, protein vb. maddelerle salamuranın zenginleşerek mikroorganizma faaliyetlerine elverişli bir hal almasına sebep olur. Fermentasyon, çeşide ve salamuranın sıcaklığına bağlı olarak 7 - 9 ay arasında devam eder. Fermentasyon için optimum sıcaklık 23°C'dir (5).

Sofralık zeytin fermentasyonu salamuranın tuz yoğunluğuna, pH'sına, uygulanan ön işlemlere, mikrofloranın kompozisyonuna bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Tüm bu faktörler sofralık zeytinin tadını, sertliğini, kalitesini ve raf ömrünü etkileyebilir. Salamurada mikrofloranın tespiti, hem fermentasyonda etkili mikroorganizmaların hem de tüketime sunulan zeytinlerin mikrobiyal kalitesinin saptanmasında önem taşımaktadır. Salamurada bulunabilen bazı bakteriler biyojen amin üretebilirler. Enterobacteriaceae familyasına ait türler, *Clostridium*, *Bacillus*, *Pseudomonas* ve *Photobacterium* cinsi bakteriler, laktik asit bakterilerinden *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* ve *Carnobacterium* cinsleri fermentasyon sırasında biyojen amin üreten en önemli bakterilerdendir. Biyojen aminler, amino asitlerin dekarboksilasyonu ile oluşan azotlu bileşiklerdir. Biyojen aminler gıdalarla fazla miktarda alınmaları sonucu, gıda zehirlenmelerine neden olduklarından halk sağlığı açısından önem taşımaktadırlar. Zeytinlerdeki en yüksek konsantrasyona sahip biyojen aminlerin triptamin, tiramin ve feniletıl amin olduğu tespit edilmiştir (6).

Bu çalışmanın amacı Ankara marketlerinde satışa sunulan sofralık siyah zeytin salamuralarının mikrobiyolojik analizini yapmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Salamura örneklerinin toplanması: Ankara ili semt pazarlarından alınan sofralık siyah zeytin salamura numuneleri steril cam kavanozlara konularak laboratuvara getirilmiş ve etiketlenmiştir.

Mikrobiyolojik analizler: Salamura örneklerinden seri dilüsyonlar hazırlanarak toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı için PCA (Plate Count Agar; Lab-M), Koliform sayımı için VRBA (Violet Red Bile Agar; Lab-M), Enterobakteri sayımı için VRBGA (Violet Red Bile Glucose Agar; Lab-M), laktik asit bakteri sayımı için MRS Agar (Man Rogosa Sharpe Agar; Merck) ve maya/küf sayımı için PDA (Potato Dextrose Agar; Lab-M) besiyerlerine ekim yapılmıştır. Bu amaçla kullanılan besiyerleri, ekim yöntemleri ve inkübasyon koşulları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

PCA'da üreyen bütün koloniler toplam aerobik mezofilik mikroorganizma, VRBGA'da 1 - 2 mm çapında, kırmızı renkli ve oksidaz (-) olan tüm koloniler enterobakteri, VRBA'da üreyen koyu kırmızı ve 1-2 mm çapındaki koloniler koliform, MRS Agar'da üreyen en az 1 mm çapında ve katalaz (-) olan koloniler laktik asit bakterisi ve PDA'da üreyen tüm koloniler maya/küf olarak değerlendirilmiştir (7 - 9).

Çizelge 1. Kullanılan besiyerleri ve inkübasyon şartları

Besiyeri	Mikroorganizma	Ekim Yöntemi	İnkübasyon	
			Süre (Saat)	Sıcaklık (°C)
PCA	Toplam mezofilik aerobik bakteri	Yayma	72	30°C
VRBA	Enterobakteri	Dökme	72	37°C
VRBGA	Koliform	Dökme	24	30°C
MRS	Laktik asit bakterisi	Dökme	72	30°C
PDA	Maya/küf	Yayma	72	30°C

Kimyasal analizler: Salamura örneklerinin pH değerleri laboratuvarında bulunan NEL marka pH metre ile ölçülmüş ve tuz konsantrasyonu ile laktik asit miktarı titrimetrik yöntemle tespit edilmiştir (10 - 12).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Ankara ili semt pazarlarından alınan toplam 16 farklı sofralık siyah zeytin salamura numunesinin laktik asit, tuz konsantrasyonu ve pH değerleri ölçülmüş ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Örneklerdeki pH, tuz konsantrasyonu (%) ve laktik asit miktarları sırasıyla 3.12 - 5.15; 5.3 - 17; 0.27 - 1.36 mol/L arasında değişmektedir.

Çizelge 2. Sofralık siyah zeytin salamura numunelerinin laktik asit, tuz konsantrasyonu ve pH değerleri

	Laktik Asit (mol/L)	Tuz Konsantrasyonu (%)	pH
Salamura 1	0.45	13	4.56
Salamura 2	0.60	12.5	4.54
Salamura 3	1.32	5.3	3.52
Salamura 4	0.27	17	5.15
Salamura 5	0.54	13.1	4.98
Salamura 6	0.30	12	4.97
Salamura 7	0.42	13.5	4.82
Salamura 8	0.37	12	4.65
Salamura 9	0.36	13	4.81
Salamura 10	0.31	10	5.11
Salamura 11	0.40	12	4.20
Salamura 12	0.32	11	4.90
Salamura 13	0.31	17	4.98
Salamura 14	0.30	11	4.97
Salamura 15	1.36	6	3.12
Salamura 16	1.23	6	3.26

İncelenen 16 numunedeki laktik asit bakterisi sayısı 8.1×10^1 - 9.1×10^5 kob/ml; toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 4.3×10^1 - 5.1×10^5 kob/ml; maya-küf sayısı 3.3×10^1 - 1.6×10^5 kob/ml arasında tespit edilmiştir. Örneklerden bir tanesinde tüm mikroorganizma grupları için üreme 30 koloniden az olduğundan dolayı değerlendirilmeye alınmamıştır. Koliform bakteri üremesine incelenen örneklerin sadece bir tanesinde rastlanmıştır (2.9×10^1 kob/ml). Diğer numunelerin hiç birinde koliform bakteri ve enterobakteri üremesine rastlanmamıştır. Mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

TS 774 Sofralık Zeytin standardına göre satışa sunulacak salamura siyah zeytinin ambalaj salamurasındaki tuz konsantrasyonu (%) en az 7 olmalıdır. Buna göre, araştırmada analiz edilen 16 adet siyah zeytin salamurasından 3 adedinde tuz konsantrasyonu %7'den düşük olup standarda uymamaktadır. Borçaklı ve ark.

Çizelge 3. Mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/ml)

	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	Enterobakteri	Koliform	Laktik asit bakterisi	Maya-Küf
Salamura 1	1.1×10^3	0	0	1.3×10^3	1.3×10^2
Salamura 2	2.3×10^5	0	0	2.3×10^4	1.6×10^5
Salamura 3	4.8×10^5	0	0	5.8×10^5	5.5×10^4
Salamura 4	1.6×10^3	0	0	3.5×10^1	1.1×10^3
Salamura 5	5.8×10^2	0	0	1.5×10^2	4.0×10^2
Salamura 6	4.4×10^3	0	0	1.1×10^3	3.8×10^3
Salamura 7	$< 10^1$	0	0	0	$< 10^1$
Salamura 8	9.1×10^1	0	0	8.1×10^1	8.0×10^1
Salamura 9	8.4×10^3	0	0	1.4×10^3	6.3×10^3
Salamura 10	7.3×10^3	0	0	1.9×10^4	9.3×10^3
Salamura 11	3.2×10^1	0	0	1.1×10^1	4.6×10^1
Salamura 12	3.2×10^2	0	0	2.7×10^4	4.1×10^1
Salamura 13	4.3×10^1	0	0	0	3.3×10^1
Salamura 14	1.1×10^3	0	0	1.9×10^3	1.2×10^3
Salamura 15	5.1×10^5	0	0	9.1×10^5	5.3×10^4
Salamura 16	1.3×10^4	0	2.9×10^1	1.9×10^5	9.9×10^4

(13), Türkiye'de üretilen sofralık siyah zeytin salamurasındaki tuz oranının 10 - 14 g NaCl/100 ml arasında değiştiğini ifade etmektedirler. Bu çalışmada incelenen 16 numunenin 11'inde tuz oranı %10 - 14; 2'sinde %17 ve 3 tanesinde ise %5.3 - 6 bulunmuştur. Siyah olgunlukta hasat edilmiş zeytinler ülkemizde uygulanan ilgili mevzuata göre en az %10 tuz içermesi gereken salamurada fermentasyonla tatlandırılmaktadır (11, 14).

Yüksek tuz konsantrasyonu ile yapılan fermentasyon sırasında dominant mikroorganizmalar mayalardır. Laktik asit bakterileri yüksek tuzlu salamurada üreyemezler (15). Laktik asit bakterileri en fazla %10'a kadar tuza dayanabilmekte, %10 tuzda bile aktiviteleri büyük ölçüde zayıflamakta hatta bazı türlerde engellenmektedir (16). Bu çalışmada incelenen salamuralardan 4 ve 13 numaralı örneklerin tuz konsantrasyonları %17 olarak bulunmuştur. Bu iki numuneden yapılan ekimler sonucu elde edilen bakteri sayılarına bakıldığında laktik asit bakterilerinin en az 4 numaralı numunede ürediği; 13 numaralı numunede ise laktik asit bakterilerinin tamamen inhibe olduğu görülmektedir. Diğer numunelerin tuz konsantrasyonu da üç numune dışında (3, 15, 16 numaralı numuneler) %10 ve üzerinde bulunmuştur. Tuz konsantrasyonunun düşük olduğu 3, 15, 16 numaralı numunelerde laktik asit bakterilerinin diğer mikroorganizma gruplarına oranla daha fazla sayıda olduğu görülmektedir. 3, 15, 16 numaralı numunelerde laktik asit bakteri sayısı ile doğru orantılı olarak laktik asit miktarının yüksek (sırasıyla 1.32; 1.36; 1.23) ve pH miktarının ise düşük olduğu (3.52; 3.12; 3.26) görülmektedir. Zeytin fermentasyonunda asıl gelişmesi istenilen mikroorganizma laktik asit bakterileridir. Salamuradaki laktik asit bakterisi miktarı artıka ortamdaki asit miktarı da artmakta ve salamuranın pH'sı düşmektedir (17).

Zeytinlerin salamuraya alındıkları fermentasyon zamanının Kasım ayından başlayarak kış dönemine gelmesi ve işletme içi sıcaklıkların düşmesi üründe laktik asit fermentasyonunu tümünden engellemektedir. Sonuçta, ürünün tüketim olgunluğuna gelmesi önemli ölçüde gecikmekte ve ürün kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Özellikle sele tipi zeytinde acılık giderme için aşırı tuzlama yapılmaktadır. Laktik asit fermentasyonunun gerçekleşmeyişi de tuza dayanıklı diğer mikroorganizmaların gelişmesine ortam hazırlamaktadır. Böylece, yüzeyde oluşan ve "kefeke" olarak tanımlanan örtü ürünün yumuşamasına, kokuşmasına, mikotoksin oluşumuna ve tüketici sağlığı için tehlikeli duruma gelmesine neden olmaktadır (18).

Bu çalışmada incelenen salamuradaki mikrofloraya bakıldığında mayaların en fazla 2, 3, 15, 16 numaralı numunelerde bulunduğu saptanmıştır. 3, 15, 16 numaralı numunelerde toplam aerobik mezofilik bakteri, laktik asit bakterisi ve maya küf sayıları birbirine yakındır. Bu üç numunenin ortak özelliği tuz konsantrasyonlarının %5.3 - 6 olmasıdır. Bu da total mikroorganizma üremesi için elverişli bir ortamın oluşmasını sağlamıştır. Ancak 2 numaralı numunede bariz şekilde maya-küf ürediği görülmektedir. Zira bu numunede tuz konsantrasyonu

%12.5 olup bu tuz oranı maya-küf üremesi için uygun, laktik asit bakterileri için uygun değildir. İki numaralı numunede asitliğin düşük ve pH'nın yüksek olması da ortamda laktik asit bakterilerinin az miktarda, maya-küflerin fazla miktarda olduğunun kanıtıdır.

İncelenen örneklerden sadece 16 numaralı numunede koliform bakteri üremesi görülmüştür. Bu durum ortamdaki tuz konsantrasyonunun %6 civarında olması ve aynı zamanda pH'nın düşük olması (3.26) ile açıklanabilir. Yüzde 6 tuz oranında salamurada bulunan mezofil aerob bakteriler lipolitik aktivite göstererek bozulmaya yol açmış olabilir. Yapılan çalışmalarda lipolitik bakterilerin optimum 6 pH'da ürediği ve gıdalarda bozulmaya yol açtığı; %12 tuz konsantrasyonunun ise bakterilerin lipolitik aktivitesini %70 oranında azalttığı belirtilmektedir (19, 20). Aynı zamanda düşük pH da (3.0 - 5.5) dekarboksilaz aktivitesini güçlendirerek biyojen amin oluşumunu artırmaktadır (21 - 26).

Ayrıca zeytin üretiminde fermentasyon kabı olarak her biri yaklaşık 10 ton zeytin alabilen, üstü açık beton havuzlardan yararlanılmaktadır. Fermentasyon 9 - 10 ay gibi uzun bir süre devam ettiği için ağzı açık bu kaplar her tür bulaşmaya açıktır (15). Castro ve ark. (27), yapmış oldukları yeşil zeytin fermentasyonu ile ilgili çalışmada salamurada ortalama maya-küf miktarını 1.1×10^3 - 9.1×10^4 kob/ml olarak bulmuşlardır. Ayrıca salamurada 10^4 kob/ml'den daha az miktarda enterobakteri üremesi tespit etmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen maya-küf miktarı 3.3×10^1 - 1.6×10^5 kob/ml olup iki çalışmadaki sonuçlar yakınlık göstermektedir.

Örneklerdeki pH değerleri 3.12 - 5.15 aralığında değişmektedir. Benzer şekilde Borcaklı ve ark. yapmış oldukları çalışmada (15) 100 günlük salamurada ölçülen pH değerlerinin 4.2- 4.5 aralığında; 150 günlük salamurada ölçülen pH değerlerinin ise 4.9 - 5.2 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak, araştırmada elde edilen bulgulara göre siyah zeytin salamurasının mikroflorasını özellikle laktik asit bakterileri, aerobik mezofilik bakteriler, mayalar ve küfler oluşturmaktadır. Ayrıca, analiz edilen üç salamura örneğinin % tuz konsantrasyonu standartta verilen en az değerden daha düşük bulunmuştur. Siyah zeytin üretiminde, fermentasyon tamamlandıktan sonra fermentasyon salamurasının uzaklaştırılarak ambalajlama için taze salamura ilave edilmesi nedeniyle mikroflorada değişiklik olması beklenmektedir. Buna göre, araştırmada analiz edilen salamura örneklerindeki mikroorganizma tipi ve sayısının salamuranın pH, tuz ve laktik asit içeriğine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Özkaya MT. 2003. *Zeytin Yetiştiriciliği*, Hasat Yayıncılık. 51 s. Ankara
2. Zeytin ve zeytinyağı ile diğer bitkisel yağların üretimindeki sorunların araştırılarak alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla kurulan (10/41,170,177,263,295) esas numaralı meclis araştırması komisyonu genel kurul tutanakları. http://www.tbmm.gov.tr/komisyon/zeytin_bitkisel_yaglar/index.htm (18.06.2007).
3. 2007 yılı ocak-mart dönemi ihracatının genel ve sektörel değerlendirilmesi. <http://ihracat.dtm.gov.tr/dtm/files/files-web/File/2007%20Ocak-Mart.doc> (18.06.2007).
4. Tunalıoğlu R, Işıklı E. 1993. *Türkiye ile Önemli Zeytin Üreticisi Ülkelerin Sofralık Zeytin Ekonomilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*, ZAE. Yayın No:59, Bornova, İzmir, Türkiye.
5. Siyah zeytin işleme teknikleri, salamura tipi siyah zeytin yapımı. <http://www.zeytincilik.8m.com/salamura.htm#A> (18.06.2007).
6. Ergen KÖ. 2006. Sofralık zeytinlerde biyojen amin miktarlarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 54 s, Ankara.
7. Sancak YC, İşleyici Ö. 2006. Çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma, YYÜ Vet. Fak.Derg, 17: 81-86.
8. Çolakoğlu FA. 2004. Farklı işleme teknolojilerinin kızılğöz (*Rutilus rutilus*) ve beyaz balık (*Coregenus* sp.) mikroflorası üzerine etkisi, Türk J. Vet. Anim. Sci. 28: 239-247.
9. Harrigan WF, McCance ME. 1976. *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. Academic Press, 362p. London.
10. APHA American Public Health Association. 1976. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Fourth ed., Ed., F.P. Downes and K. Ito, APHA. Inc., 600p. 19. Washington D.C.

11. TSE (Türk Standartları Enstitüsü), 2003. Sofralık Zeytin, TS 774, Ankara.
12. Fernandez-Diez MJ, Castro-Ramos R, Garrido-Fernandez A, Gonzalez-Cancho F, Gonzalez-Pelliso F, Nosti-Vega M, Heredia-Moreno A, Minguez-Mosquera MI, Rejano-Navarro L, Duran-Quintana MC, Sanchez-Roldan F, Garcia-Garcia P, Gomez-Millan A. 1985. *Biotechnologia de la Aceituna de Mesa. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas*, 600 p.Madrid.
13. Borcaklı M, Özay G, Alperden I. 1993. *Fermentation of Turkish black Olives with Traditional and Aerated Systems. In "Food Flavours, Ingredients and Compositions," Charalombous, Ed., Elsevier Science Publisher, B.V. 265-277.*
14. Şahin I, Korukluoğlu M, Uylaşer V, Göçmen D. 2000. Diyet zeytini ve zeytin ezmesi üretimi. Türkiye 1.Zeytincilik Sempozyumu, 179-184 s, 6-9 Haziran, Bursa.
15. Borcaklı M, Özay G, Alperden I, Erdek Y. 1993. Changes in chemical and microbiological composition of the two varieties of olives during fermentation. *Grasas y. Acetrites*, 44: 253-258.
16. Randazzo CL, Restuccia C, Romano AD, Caggia C. 2004. *Lactobacillus casei*, dominant species in naturally fermented Sicilian green olives. *Int. J. Food Microbiol*, 90: 9-14.
17. Reed G. 1982. *Prescott and Dunn's Industrial Microbiology*. 4th Edition.AVI Pub. Co., Wesport, Conn. Britian.
18. Korukluoğlu M, Gürbüz O, Uylaşer V, Yıldırım A, Şahin I. 2000. Gemlik tipi zeytinlerde mikotoksin kirliliğinin araştırılması. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu, 214-219 s, 6-9 Haziran, Bursa.
19. Ciafardini G, Angelo-Zullo B, Cioccia G. 2005. Effect of lipase-producing yeast on the oily fraction of microbiologically debittered table olives. *Eur. J. Lipit Sci. Technol.* 107: 851-856.
20. Johnson EA. 1990. Infrequent Microbiological Infections. *Foodborne Diseases*. DO Cliver (Eds). pp 259-275, Academic Press Inc, San Diego.
21. Çolak H, Aksu H. 2002. Gıdalarda biyojen aminlerin varlığı ve amin oluşumunu etkileyen faktörler. *YYÜ Vet. Fak. Derg.* 13: 35-40.
22. Eerola S, Majjala R, Roig-Sagues AX, Salminen M, Hirvi T. 1996. Biogenic amines in dry sausages as affected by starter culture and contaminant amine-positive *Lactobacillus*. *J.Food Sci.* 61: 1243-1246.
23. Majjala R. 1994. Histamine and tryramine production by a *Lactobacillus* strain subjected to external pH decrease. *J.Food Protect.* 57: 259-262.
24. Santos S. 1996. Biogenic amines: their importance in foods. *Int.J.Food Microbiol.* 29: 213-231.
25. Shalaby AR. 1996. Significance of biogenic amines to food safety and human health. *Food Res. Int.* 29: 675-690.
26. Smith TA. 1981. Amines in food. *Food Chem.* 6: 169-200.
27. Castro A, Montan A, Casado O, Sanchez AH, Rejano L. 2002. Utilization of *Enterococcus casseliflavus* and *Lactobacillus pentosus* as starter cultures for Spanish-style green olive fermentation. *Food Microbiol.* 19: 637-644.