

ZEYTİN MİKROFLORASI

Necati **AKBULUT**

E.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda
ve Fermentasyon Teknolojisi
Kürsüsü - İZMİR

1 — GİRİŞ

Son istatistiklere göre Dünya'da 8 milyon hektar alana yayılmış bulunan 750 milyon zeytin ağacı mevcuttur. Bu miktarın % 97'si Akdeniz ülkelerinde, % 3'ü ise Amerika, Avustralya ve diğer memleketlerde dir. Türkiye zeytinlik sahası yönünden İspanya ve İtalya'dan sonra üçüncü, ağaç varlığı ve zeytinyağı üretimi yönünden ise İspanya, İtalya ve Yunanistan'dan sonra dördüncü sırayı almaktadır (3).

Önem sırasına göre başlıca zeytinci ülkelerin zeytinyağı varlıkları, zeytinliklerin kapladığı alan ve zeytinyağı üretim miktarları cetvel 1'de gösterilmiştir (3).

Cetvel : 1

	Ağaç sayısı	Zeytinlik alanı (Ha)	74/75 Zeytinyağı üretimi (Ton)
İspanya	199.200.000	2.340.000	308.100
İtalya	185.000.000	2.166.700	433.000
Yunanistan	91.900.000	520.000	190.000
Türkiye	78.500.000	785.000	130.000
Portekiz	50.000.000	450.000	38.000
Tunus	40.000.000	160.000	117.000
Fas	20.000.000	40.000	18.000
Suriye	19.000.000	130.000	28.000
Cezayir	10.000.000	130.000	7.500
Arjantin	7.100.000	70.000	12.000
Diğerleri	49.300.000	1.243.000	56.700
Toplam :	750.000.000	8.000.000	1.338.300

Dünya zeytin üretimi son dört yıllık ortalamaya göre 7.570.000 tondur. Bunun % 7'si olan 520.000 tonu yemeklik olarak ve geri kalan 7.050.000 tonu ise yağlık olarak değerlendirilmektedir. Bununla beraber yemeklik zeytin üretimi son yıllarda hem daha kârlı olması ve hemde beslenme yönünden önemli bir ihtiyacı karşılamasıyla büyük bir artış göstermek-

tedir. 1972/73 kampanyası devresinde Dünya yemeklik zeytin üretimi 534.000 ton iken, 1974/75 devresinde 577.000 tona yükselmiştir. Bu miktarın yarısından fazlası siyah olarak değerlendirilmektedir.

Dünya yemeklik zeytin üretiminin başlıca üretici ülkelere göre üç yıllık ortalama dağılımı cetvel 2'de gösterilmiştir (3).

Cetvel : 2

	1972/73 - 1974/75 Üç yıllık ort. (Ton)
Türkiye	121.300
İspanya	115.000
İtalya	54.300
Yunanistan	49.300
Fas	34.500
Suriye	27.000
Arjantin	26.500
Portekiz	18.500
Tunus	7.300
Toplam :	550.000

Daha önce de belirtildiği gibi yurdumuzda zeytin kültürü oldukça yaygındır. 785.000 hektarlık alan üzerinde 78.500.000 zeytin ağacı mevcuttur. Böylece Türkiye'nin 28 milyon hektar olan toplam tarım alanının % 2.7 sini zeytinlikler teşkil etmektedir. 1974-75 istatistiklerine göre toplam zeytin ağacı varlığımızın % 9'u (7.345.000 adet) genç ve mahsuldar olmayan ağaçlardan ibarettir.

Son dört yıllık ortalamaya göre memleketimizdeki zeytin üretimi 629.000 tondur. Bunun % 18'i (114.000 ton) yemeklik olarak, geriye kalan % 82'si de (516.000 ton) yağlık olarak değerlendirilmektedir. Elde edilen zeytinyağı miktarı ise 103.000 tondur (3).

Dünya zeytin ticareti sayesinde Akdeniz ülkeleri milli gelirlerine, zeytinyağı ve yemek-

lik zeytin olarak 2.5 milyar dolarlık (40 milyar TL.) gelir sağlanmaktadır. Türkiye'nin bu gelirdeki hissesi 3 milyar TL. ile % 7.5 tur (1).

Türkiye'nin zeytinyağı ihracatı bir istikrar içinde bulunmamaktadır. Kampanyadan kampanyaya büyük iniş çıkışlar göstermektedir. 1971-72 kampanyasında 300 ton olan ihracat, 1972-73 kampanyasında birden 47.500 tona yükselebilmekte, ertesi yıl 15.000 tona inebilmektedir. Bu iniş çıkışlar devamlı bir dış piyasaya bağlanma imkânı vermemektedir. Türkiye'nin sofralık zeytin ihracatı ise yok denecek kadar azdır. Halbuki cetvel 2 incelenecek olursa, Dünya yemeklik zeytin üretiminde Türkiye 121.500 ton ile ilk sırayı almaktadır. Buna rağmen Dünya yemeklik zeytin ticaretini İspanya ve Yunanistan ellerinde tutmaktadırlar. İspanya genellikle yeşil zeytin piyasasını elinde tutmakta ve yılda 60-65.000 ton yemeklik zeytin ihraç etmektedir. Yunanistan ise yılda 35.000 ton yemeklik zeytin ihraç edebilmektedir (1).

Dünya yemeklik zeytin üretiminde ilk sırada bulunan ülkemiz, Dünya standartlarına uygun ve kaliteli yemeklik zeytin ürettiği takdirde söz sahibi olması ve İspanya veya Yunanistan'la rekabet edebilmesi olanak dahilindedir. F.A.O. yardımcı eksper Mathot tarafından 1973 yılında bu konu ile ilgili olarak bir araştırma yapılmış ve çalışma sonunda yayınlanan raporda, Türk ürünü sofralık yeşil zeytinlerinin dış pazarlara ihraç imkânı bakımından ümit verici oldukları belirtilmiştir (6). Ülkemizde gelişmekte olan yemeklik zeytin üretimine olumlu bir yön verebilmek ve kalitede standardizasyonu sağlamak amacıyla, yeşil ve siyah olarak kullanılacak çeşitler ile, çeşitlere göre uygulanacak salamura yapma yöntemleri hakkında detaylı araştırmaların yapıp üreticiye intikal ettirilmesi zorunlu görülmektedir.

2 — SALAMURA ZEYTİNLERİN MİKROFLORASI

Bugün Dünya piyasasında tutulan sofralık yeşil zeytinler İspanyol usulü ile hazırlanan zeytinlerdir. Bu yöntemle hazırlanan salamura yeşil zeytinlerin fermantasyonu 3 kademedен

oluşmaktadır. Fermantasyonun birinci kademesi zeytinler salamuraya konduktan sonraki ilk 48-72 saatlik süredir. İlk 24-48 saatlik devreden sonra, karışık olan mikroflorada *Lactobacillus*'lar hakim olmaya başlar. Aynı zamanda salamuradaki tuz konsantrasyonu, meyve ile denge teşekkül edene kadar hızla azalır. Bu safhada zeytin çeşidine bağlı olarak salamurada mayalarda mevcuttur (4). Fermantasyonun birinci kademesinde pH, 9'dan 5.5-6'ya düşmektedir. pH'nın bu düşüş süresi çok önemlidir. Aksi takdirde *Aerobacter*, *Pseudomonas*, *Clostridium* ve *Bacillus* genuslarına ait istenmeyen mikroorganizmler çoğalır. Fermantasyonun bu safhası yeşil zeytin salamuracılığının en önemli safhasıdır. Eğer fermantasyon normal bir seyir takip ederse, laktik asit bakterileri sayesinde meydana gelecek asitlik yukarıda bahsedilen istenmeyen bakterilerin gelişmesini durduracaktır. Fermantasyon normal bir şekilde devam etmiyorsa dışarıdan bazı müdahaleler yapılmadıkça fermantasyonun birinci safhası tamamlanamaz. Bu gibi hallerde ilk safhanın 6 ay kadar uzadığı tesbit edilmiştir (12). Fermantasyonun ikinci kademesi 15-20 gün sürer, bu devrede pH, 4.6-4.4'e kadar düşmektedir. Bu devrenin ilk günlerinde mikroflorada *Leuconostoc* tipi bakteriler çoğunlukta olmasına karşın, devrenin sonlarına doğru *Lactobacillus plantarum* ve *L. brevis* floranın çoğunluğunu teşkil eder.

Fermantasyonun üçüncü kademesi 1-2 ay kadar sürmektedir. Bu süre salamuradaki şeker miktarı ile yakından ilgilidir. Bu devrede pH'ı 4.5'un altında tutmak gerekir. Aksi takdirde *Clostridium* ve *propionibacterium* genusuna ait bakterilerin gelişmesiyle zeytinlerde bozulmalar görülür. Bu devrede pH genellikle 4.0-4.2 civarında tutulur ve gerekli ise laktik asit ilâve edilir (12).

BALLÖNİ ve ark. (1974) kontrollü fermantasyon denemeleriyle zeytinlerdeki laktik asit bakterileri ve mayalar ile ilgili araştırmalarında, laktik asit bakterileri ile mayalar arasındaki oranın, sofralık zeytin üretiminin başarılı olmasında önemli derecede rol oynadığını saptamışlardır. Sofralık zeytinlerin bozulmadan muhafaza edilmeleri ve salamuraların stabilizasyonu için laktik asit bakterileri (*L. planta-*

rum, *L. brevis* ve *L. casei*) ile mayalar (*Candida valida*, *C. krusei*, *Pichiamembranaefaciens*, *Rhodotorula sp.*, *Hansenula sp.*, *Debaryomyces nicotianae*, *D. hansenii*) arasındaki oranın 100-200/1 olması gerektiğini bildirmektedirler.

2.1. Zeytinlerde görülen bozulma tipleri

2.1.1. Gazlı bozulma

Fermentasyonun birinci safhasında meydana gelen ve gaz cebi (gaspocket) veya balık gözü (fish-eye) olarak isimlendirilen bir bozulma şeklidir. Bu tip bozulmalar zeytinin kabuğu ile eti arasında gaz birikmesi neticesi meydana gelen kabarcıklar veya çatlamların teşekkülü ve bazen de çekirdeğe kadar ilerleyen gaz ceplerinin meydana gelmesi ile karakterize edilir. Bu bozulma tipi, yalnız yeşil zeytin salamurasına ait olmayıp her çeşit zeytin muhafazasında ortaya çıktığı için üzerinde durulmuş ve pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Araştırmalar neticesinde bu tip bozulmaların sebepleri kimyasal ve mikrobiyolojik olmak üzere 2 grupta toplanmıştır.

Salamura yeşil zeytinlerde zeytin kabuğu ile etinin birbirinden ayrılıp kabarcık (blister) meydana gelmesinde, alkali ile muamele esnasındaki alkali konsantrasyonu ve sıcaklık son derece önemli bulunmuştur. Ayrıca çeşit ve meyve olgunluğu da bu duruma etki etmektedir. Yapılan bir çalışmada % 1.2-1.4-1.6-1.8-2.0'lık NaOH konsantrasyonları 27, 30 ve 37°C'lerde denenmiş, konsantrasyon ve sıcaklık arttıkça kabarcık teşekkülünün de arttığı saptanmıştır (9). Sıcaklık NaOH'in zeytin dokusunu eritici etkisini arttırmaktadır. Araştırmalarda, alkali ile muamele esnasında sıcaklığı düşürmek için solüsyona buz ilâvesi denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Fakat bu usulün endüstride pratik olmayışı nedeni ile, alkali çözeltisine tuz ilâve ederek zeytin dokusunun sertleşmesini sağlamak ve kabarcık teşekkülünü önlemek üzere denemeler yapılmıştır. % 1.8'lik NaOH çözeltisine % 6 oranında tuz ilâve edildiğinde bir İsrail çeşidi olan *Merhavia* ile olumlu sonuçlar elde edilmiştir (9, 10).

Bahsedilen bu nedenlerin dışında fermentasyonun ilk safhasında gelişen koliform grubu mikroorganizmler de gaz ceplerinin meydana gelmesinde etkilidirler.

WEST ve ark. (1941), bu bozulma ile ilgili olarak yapmış oldukları araştırmalarında, çeşitli zeytinlerden 156 adet saf kültür izole etmişlerdir. Ayrıca fermentasyonun yaptırıldığı bölgelerden ve zeytinliklerden toprak örnekleri ile çeşitli su kaynaklarından örnekler alarak mikrobiyolojik analiz sonucunda 255 adet kültür izole etmişlerdir. Bütün isolatların fakültatif aerobik, gram negatif, spor oluşturmeyen, laktozu fermente edebilen, kısa çubuk şeklinde bakteriler olduğunu belirten araştırmacılar, zeytinlerden elde ettikleri isolatların % 70.5'inin *Aerobacter* genusuna ait olduğunu, geri kalan % 29.5'inin de bazı özellikleri bakımından *Escherichia* genusunun üyelerine benzediklerini tesbit etmişlerdir. Daha önce de belirtildiği gibi koliform grubu mikroorganizmler fermentasyonun ilk safhasında bulunmaktadır, eğer kısa zamanda salamuradaki asitlik yükselmez veya dışarıdan asit ilâve edilmez ise bu mikroorganizmler gelişerek zararlara yol açabilirler. *Aerobacter* genusuna ait bazı bakterilerin % 12 tuz ihtiva eden glikozlu bir besiyerinde geliştiği ve gaz meydana getirdiği tesbit edilmiştir. Bu nedenle salamura zeytin hazırlanmasında bu grubun gelişmesini önlemek için kısa sürede laktik asit fermentasyonunu başlatacak önlemlerin alınması gerekmektedir.

Gazlı bozulmaya neden olan diğer bir grup bakteri de bütirik asit bakterileridir. (*Clostridium butyricum* v.s.). Bu grup bakteriler kötü kokulu bir bütirik asit fermentasyonuna sebep olduklarından daha önemlidirler. Bu bozulma tipine ayrıca tekrar değinilecektir.

Zeytinlerdeki gazlı bozulmaya, bakterilerden başka mayaların da sebep olduğu tesbit edilmiştir. VAUGHN ve ark. (1972), bozulmuş zeytinler üzerinde yapmış oldukları çalışmalara göre olarak *Saccharomyces* ve *Hansenula* genuslarına ait mayalar izole etmişlerdir. İzole edildiğinde, gazcebi teşekkülü ve yumuşama ile ilgililen *S. oleaginosus* ve *S. kluyveri* türlerinin pektolitik özellikte ve çok şiddetli yumuşamaya sebep olduklarını ayrıca *Hansenula anomala* ve bu iki türün, % 5 glikoz ihtiva eden salamuraya konan steril zeytinlerde gazcebi teşekkülüne sebep olduklarını tesbit etmişlerdir.

2.1.2. Kötü kokulu fermantasyonlar

Butirik asit bakterilerinin zeytinlerin bozulmaları ile ilgili oldukları uzun zamandan beri bilinmektedir. Bu bozulmayı meydana getiren anormal fermantasyon, önceleri butirik asit veya bozulmuş tereyağı kokusu ile karakterize edilmektedir. Fermantasyon ilerledikçe koku şiddetli bir şekilde artar ve fekal kokusuna dönüşür. Yapılan çalışmalarda bu şekilde bozulmuş yeşil zeytinlerden çok sayıda saf butirik asit bakterisi izole edilmiştir. Bu kültürlerin çoğunun *Cl. butyricum* veya *Clostridium* genusu ile ilgili oldukları saptanmıştır.

Butirik asit bozulmaları, koliform grubu bakterilerin sebep olduğu gazlı bozulmalardan daha az yaygındırlar. Fakat butirik asit bakterilerinin meydana getirdiği bozulmalar çok daha etkili olmaktadır. Çünkü bu tip bozulmanın görüldüğü zeytinleri atmaktan başka çare yoktur. Bu nedenle bu tip fermantasyonun başlamasını engelleyecek önlemler için başında alınmalıdır. Zeytinlerden izole edilen ve bu bozulmayı yapan *Clostridium* kültürlerinin bazıları pH 4.5'un altında gelişebilmektedirler. Bu nedenle fermantasyonun kontrol süresi koliformlar için gerekenden daha uzun tutulmalı ve gerekirse pH'nın 4'e düşmesini sağlayacak miktarda şeker ilâve edilmelidir (12).

2.1.3. Zapatera bozulması

Kaliforniya'da zeytinlerin bozulmasına sebep olmuş ve Spaniards tarafından tesbit edilmiş diğer bir kötü kokulu fermantasyona da «Zapatera bozulması» ismi verilmiştir. Bu anormal fermantasyonda yeşil zeytinlerde hoş gitmeyen bir koku ile karakterize edilir. Bu bozulmaya 1935-37 yıllarında Kaliforniya'da yeşil zeytinlerde çok rastlanmıştır. Fakat son yıllarda oldukça az rastlanmaktadır. Kaliforniya şartlarında bu bozulmanın pH'nın 1.5'un altına düşmediği durumlarda ve fermantasyonun son safhasında meydana geldiği belirtilmektedir (12).

PLASTOURGOS ve ark. (1957), yapmış oldukları bir araştırmada bu bozulma ile bazı propionibacterium türlerinin ilgili olduklarını tesbit etmişlerdir. Çalışmalarında zapatera bozulmasının görüldüğü salamuradan 68 Propionibacterium kültürü izole etmişler ve bu izolat-

lardan 46 tanesinin *P. zeae*, diğerlerinin de *P. pentasaceum* olduğunu saptamışlardır. Bu bakterilerin gelişmeleri için şartlar uygun olduğunda salamurada propionik asit ve peynir kokusu meydana getirdiklerini de tesbit etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise bu tip bozulmadan *Clostridium* genusunu sorumlu tutmaktadır (12).

2.1.4. «Yeasts Spots» beyaz benekler

Literatürde yeasts spots (maya benekleri) olarak adlandırılan bu bozulma tipi, yeşil zeytinlerde çok yaygın olarak görülür. Zeytinlerde, kabuk ile et arasında beyaz beneklerin teşekkülü ile karakterize edilir. Bu küçük beyaz benekler aslında fermantasyon esnasında oluşan bakteri veya maya kolonileridir. Genel olarak bu koloniler maya benekleri (yeasts spots) olarak isimlendirilmelerine rağmen, yapılan çalışmalar sonucunda bu beyaz benekleri *Lactobacillus*ların oluşturduğu tesbit edilmiştir. Çalışmalar, bu bozulmaya daha çok *Lactobacillus plantarum*'un sebep olduğunu göstermektedir. Bu bozulmanın nasıl kontrol altına alınacağı henüz bilinmemektedir. Yalnız zeytinler üzerindeki bere veya yarılmaların bu bozulmayı son derece hızlandırdığı tesbit edilmiştir. Ayrıca zeytin çeşidi de önemli bir etken olmaktadır. Bahsedilen bu beyaz benekler zeytinlerin görünüşlerini bozarak değerlerini düşürüyorlarsa da, tecrübeler zeytinlerin tamamen normal olduğunu ve sağlığa zararlı olmadıklarını göstermiştir (11, 13).

2.1.5. Yumşama

Salamura yeşil zeytinlerde sık görülen bir bozulma tipidir. Gözlemler bu bozulma tipine kontrolsüz bir fermantasyonun sebep olduğunu göstermiştir.

Yumşama, zeytin danesine teşkil ve sertlik veren pektik maddelerin tahrip olması sonucu meydana gelmektedir. Bu maddelerin tahrip olmasına da fermantasyon esnasında gelişen bakteri ve fungusların salgıladıkları çok kuvvetli pektolitik enzimler sebep olmaktadır.

NORTJE ve ark. (1952), yumşama meydana gelmiş zeytinler üzerinde yapmış oldukları

bir araştırmada 21 adet *B. subtilis* ve 22 adet *B. pumilus* kültürü izole etmişlerdir. Elde ettikleri bu kültürlerin daha sonra uygun şartlar temin edildiğinde, yumşamaya sebep olan anzimler salgıladıklarını saptamışlardır.

Daha önce de belirtildiği gibi VAUGHN ve ark. (1972), zeytinlerde yumşama ve gaz cepeleri teşekkülüne sebep olan mayalarla ilgili olarak yaptıkları çalışmada bozulmuş zeytinlerden *Saccharomyces oleaginosus*, *S. kluyveri* ve *Hansenula anomala* var. *anomala*'yı izole etmişlerdir. Bu kültürlerden ilk ikisi yumşamaya sebep olmuş, *Hansenula anomala* var. *anomala* ise yumşama meydana getirmemiştir. Çalışmalarında, salamuraya % 6 dan fazla tuz ve % 0.1'den fazla asetik asit ilâve edildiğinde yumşamanın meydana gelmediğini de saptamışlardır.

VAUGHN ve ark. (1969), Kaliforniya usulü ile hazırlanmış sofralık zeytinlerde G(→) bakterilerinde yumşamaya sebep olduklarını tesbit etmişlerdir. Araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarında *Aerobacter*, *Escherichia*, *Paracolocobactrum*, *Aeromonas* ve *Achromobacter* olmak üzere 5 farklı genus ve bu genusların meydana getirdiği pektolitik anzimleri tesbit etmişlerdir.

Bunlardan başka pembe pigment oluşturan *Rhodotorula glutinis* var. *glutinis* R. *minuta* var. *minuta* ve *R. rubra*'nın da yumşamaya sebep oldukları ve yumşamaya neden olan *polygalacturonases* anzimini salgıladıkları tesbit edilmiştir (14).

Yumşamanın önlenmesi, diğer bozulma tiplerinde olduğu gibi arzu edilen laktik asit bakterilerinin kontrolü ile yakından ilgilidir. Normal, aktif bir laktik asit fermantasyonu bozulmaları ortadan kaldıracak en iyi önlemdir.

3. YAĞLIK ZEYTİNLERİN MİKROFLORASI

ALCALA ve ark. (1958), yağlık zeytinlerin muhafaza yöntemleri ve mikroflora ile ilgili olarak birçok araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarını İspanya'da yetiştirilen önemli çeşitler üzerinde, yığın halinde ve laboratuvarında küpler içinde 30°C'de muhafaza ederek sürdürmüşlerdir. Çeşitli yığınların değişik yer-

lerinden alınan zeytin örnekleri üzerinde yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda, elde ettikleri izolatları teşhis etmişler ve bu mikroorganizmlerin lipolitik etkilerini araştırmışlardır.

Araştırmacıların teşhis ettikleri mikroorganizmler ve bunların lipolitik özellikleri şöyledir (Mikroorganizmlerin yağları parçalayıcı etkileri: +++ çok parçalayıcı, ++ parçalayıcı, + az parçalayıcı, — parçalayamaz şeklinde ifade edilmiştir).

- *Achromobacter*
- *Acrobacter aerogenes*
- *Aerobacter cloacae*
- *Escherichia coli*
- *E. freundii*
- *E. intermedium*
- +++ *Pseudomonas aeruginosa*
- +++ *Serratia marcescens*
- +++ *Serratia plymuthicum*
- *Bacillus subtilis*
- *Saccharomyces exiguus*
- *Saccharomyces italices*
- + *Torulopsis glabrata*
- + *Trichosporon pullulans*
- +++ *Trichosporon sericeum*
- + *Alternaria* sp.
- +++ *Aspergillus flavus*
- ++ *A. glaucus*
- + *A. niger*
- *B. megatherium*
- *B. cereus*
- *Lactobacillus plantarum*
- *Micrococcus candidus*
- Candida guilliermandii*
- + *Candida krusei*
- ++ *Candida parapsilesis* var. *intermedia*
- + *Pichia fermentans*
- + *Pichia membranaefaciens*
- *Saccharomyces elegans*
- ++ *A. sydowi*
- ++ *A. terreus*
- ++ *A. versicolor*
- ++ *Fusarium* sp.
- Penicillium* sp.
- +++ *Penicillium notatum*
- *Penicillium purpurogenum*
- Rhizopus*

Görüldüğü gibi tanımlanan izolatların büyük bir kısmı lipolitik etkiye sahiptir. Araştırmacılar bundan sonra zamanla yağda meydana gelen asitlik artışı ile mikroflora arasındaki ilişkiyi daha kesin bir şekilde ifade edebilmek için, yağın çeşitli tabakalarında gelişen mikroorganizmlerin miktarlarını tesbit etmişlerdir.

Carmora bölgesi zeytinleri ile meydana getirilen 1300 kg'lık yağın üzerinde yapılan deneylerde şu sonuçları elde etmişlerdir.

Yağın dört ayrı tabakasından örnekler alınarak analizler yapılmıştır. 1. tabaka yağın hava ile temasta olduğu üst tabakadır. 2. tabaka 1. tabakanın hemen altında mat bir görünüş arzeden tabakadır. 3. tabaka satıhtan itibaren 20 cm derinlikte yer almakla ve değişik bir kalınlık arz etmektedir. Bu tabaka küf mantarları ile kaplıdır. 4. tabaka ise zemine yakın olan ve genellikle danelerin tabii görünümlerini arzeden tabakadır.

Bu 4 farklı tabakadan 30'ar günlük ara ile örnekler alınarak analizler yapılmış ve 3 aylık bir muhafaza süresi sonunda yağın farklı tabakalarından elde edilen yağın asitliği grafik 1'de gösterildiği şekilde tesbit edilmiştir.

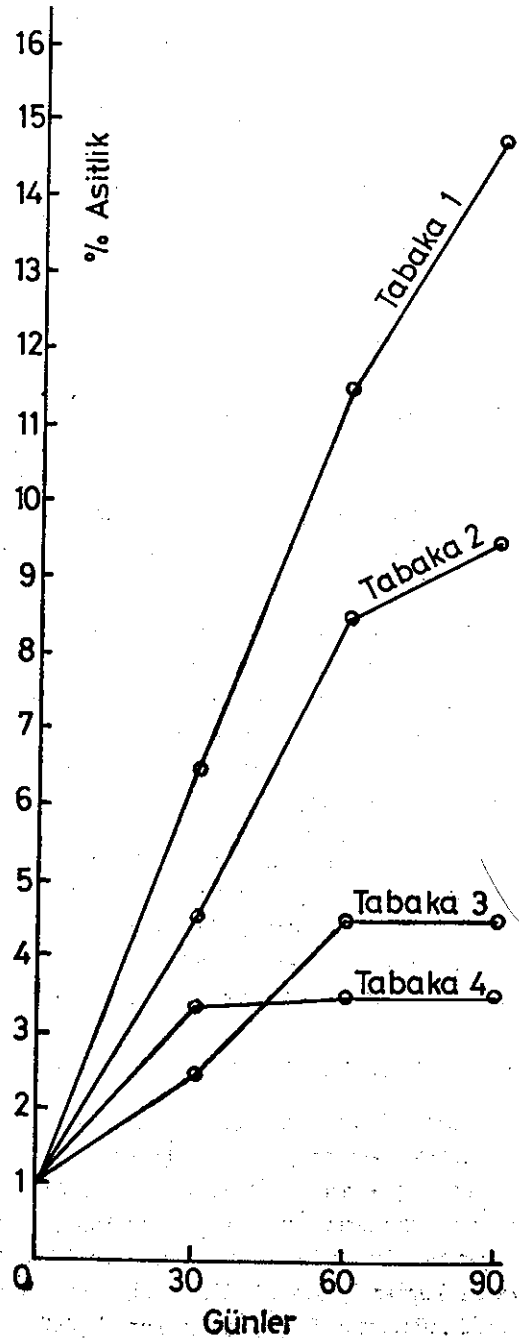
Grafik 1'de de görüldüğü gibi 1. tabakadan elde edilen yağdaki asitlik 60. güne kadar çok süratli bir şekilde artmaktadır. Bu asitlik artışına bu tabakada bol miktarda tesbit edilen *Aspergillus* ve *Penicillium* türleri ile lipolitik özelliğe sahip *Trichosporon*, *Candida* ve *Pichia* gibi mayalar sebep olmaktadır. 60. günden itibaren asitlikteki artış yavaşlamaktadır. Bu safhada toplam mikroorganizm sayısının azaldığı ve hatta lipolitik olanların kaybolduğu tesbit edilmiştir.

2. tabakadaki asitlik artışı ise 1. tabakaya nazaran düşük seviyede olmaktadır. Bu tabakada lipolitik özelliğe sahip küf mantarları 1. tabakaya göre daha iyi bir gelişme göstermişlerdir. Fakat bu tabakadan 60. ve 90. günde alınan örneklerde mayaların sayısında büyük ölçüde bir azalma olduğu görülmüştür. Bu tabakanın 3. tabakaya yakın olan kısımlarında *Pseudomonas* ve *Serratia* türlerinin geliştiği dikkati çekmektedir.

3. tabakadaki asitlik artışı, grafikte görüldüğü gibi 1. ve 2. tabakaya nazaran çok yavaş

olmaktadır. Bu tabakada *Pseudomonas* ve *Serratia* türlerine son örnek alma döneminde rastlanmış, *Aspergillus flavus* ile *Penicillium* ve *Trichosporon* türlerine ise bu tabakada rastlanmamıştır. Bu tabakadaki asitlik artışına bazı *Aspergillus* türleri ile mayalardan *Torulopsis* ve *Candida* türleri sebep olmuşlardır.

Grafik : 1



4. tabakadaki asitlik artışı ise ilk 30 gün içerisinde meydana gelmekte ve bundan sonra asitlikte bir değişme olmamaktadır. Bu tabakadaki asitlik artışına da *Aspergillus* türleri ile *Trichosporon* türleri sebep olmuşlardır.

Araştırmacılar değişik zeytin çeşitlerini yılın halinde ve küpler içerisinde muhafaza etmek suretiyle bu konudaki araştırmalarını sürdürmüşler ve sonuç olarak asitlikteki artış ile mikrofloradaki lipolitik özelliğe sahip bakteri, maya ve küflerin miktarları arasında büyük bir ilginin mevcut olduğunu tesbit etmişlerdir.

Başlangıçta da belirtildiği gibi zeytin, ülkemiz için ekonomik önemi büyük olan bir tarım ürünüdür. Ülkemizde zeytinlerin bileşimi ve pomolojik özellikleri ile ilgili araştırmalar yapılmış olmasına rağmen, gerek sofralık olarak ve gerekse yağlık olarak değerlendirildik-

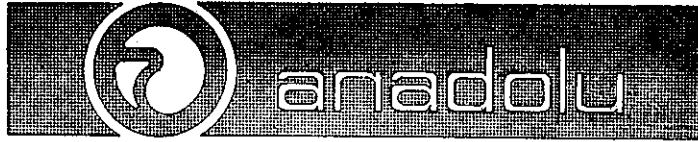
lerinde, kalitelerine son derece etki eden mikroorganizmler ile ilgili çalışmalara rastlanmamaktadır.

Bilhassa son senelerde ülkemizde salamura zeytin üretiminde büyük bir artış göze çarpmaktadır. Rakip ülkelerle rekabet edebilmek ve dış pazarlar elde edebilmek için standart ve kaliteli bir ürün elde etmek zorundayız. Üreticilerimizin kaliteli salamura zeytin elde edebilmesi ve standardizasyonun sağlanabilmesi için bu konuda gerekli araştırmaların yapılması standart yöntemlerin tesbit edilmesi ve üreticiye iletilmesi gerekmektedir. Ayrıca yağlık olarak değerlendirilen zeytinlerden kaliteli yağ elde edebilmek için, zeytinlerin bekletilmeleri sırasındaki bozulmaları ve bu bozulmaların asgariye indirilmesi amacıyla uygun depolama yöntemlerinin araştırılması gerekmektedir.

L İ T E R A T Ü R

1. AKSU, S., 1976. Dünya Zeytinyağı Ekonomisi. Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. Ankara
2. BALLONI, W., BRIGHIGNA, A., CURCUCRACHI, A., e FLORENZANO, G., 1974. Prime ricerche sulla microflora lattica di alcune varietà Italiane di olive da tavola e delle relative salamoie. Lavoro presentato al 12 Congresso Internazionale delle Industrie Agricole e Alimentari tenuto ad Atene dal 1° al 5 Aprile.
3. DİKMEN, İ., 1976. Zeytin Üretim Sorunları. Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. Ankara.
4. HULME, A.C., 1971. The Biochemistry of Fruits and their Products. Vol. 2 Accademic Press. London and New York.
5. ALCALA, J. Ma. R. DELA, B.Y., HERRERA, C.G., CAUCHO, F.G., DIEZ, M.J.F., 1958. (İspanyolcadan tercüme eden YENİCESU, İ.) Yağlı Zeytinlerin Muhafazası. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları D-104 Güven Matbaası. Ankara.
6. MATHOT, P.J., 1973. (İngilizceden tercüme eden ÇETİN, H.) Türkiye'de İspanyol Usulü Sofralık Yeşil Zeytin Üretim Tekniği Ekonomisi ve Pazarlama mkanları. Ag. S/SF/TUR/65/513 Teknik Rapor. Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yalova-İSTANBUL.
7. NORTJE, B.K., VAUGHN, R.H., 1952. The pectolytic activity of species of the genus *Bacillus*: Qualitative Studies with *Bacillus subtilis* and *Bacillus pumilus* in relation to the softening of olives and pickles. Presented at the twelfth Annual Meeting of the IFT, Grand Rapids, Michigan, June 10.
8. PLASTOURGOS, S., VAUGHN, R.H., 1957. Species of *Propionibacterium* Associated with *Zapatera* Spoilage of Olives. Applied Microbiology. Vol. 5, No. 4.
9. SAMISH, Z., 1954. Olive Pickling Research in Israel. Xth International Congress of Agricultural and Food Industries. Madrid.
10. SAMISH, Z., 1955. Studies on Pickling Spanish-Type Green Olives. Food Technology. Vol. IX. No. 4, p. 173-176.
11. SAMISH, Z., DIAMANT, D., 1963. White Spots on Green Pickled Olives. The Israel Journal of Agricultural Research Vol. 13, No. 1.
12. VAUGHN, R.H., DOUGLAS, H.C., GILLILAND, J.R., 1943. Production of Spanish-type green olives. University of California College of Agriculture, Agricultural Experiment station Berkeley, California. Bulletin 678.
13. VAUGHN, R.H., WON, W.D., SPENCER, F.B., PAPPAGINANTIS, B., FODA, I.O.,

- KRUMPERMAN, P.H., 1953. Lactobacillus plantarum, The cause of «Yeasts Spots» on Olives. Applied Microbiology, Vol. 1, No. 2.
14. VAUGHN, R.H., JAKUBCZYK, T., MAC MILLAN, J.D., HIGGINS, T.E., DAVE, B.A., CRAMPTON, J.M., 1969. Some pink yeasts associated with softening of olives. Applied Microbiology. No. p. 771-775.
15. VAUGHN, R.H., KING, A.D., NAGEL, C.W., HENRY, N.G., LEVIN, R.E., MAC MILLAN, J.D., YORK, II G.K., 1969. Gram negative Bacteria Associated with sloughing, a softening of California Ripe Olives. J. of Food Science. Vol. 34, p. 224-227.
16. VAUGHN, R.H., STEVENSON, K.E., DAVE, B.A., PARK, H.C., 1972. Fermenting Yeasts Associated with Softening and gas-pocket Formation in olives. Applied Microbiology. Fob. 316-320.
17. WEST, N.S., GILLILAND, J.R., VAUGHN, R.H., 1941. Characteristics of Coliform bacteria from olives. Journal of Bacteriology. Vol. 41 No 3 March.



TESİSLER, MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK TAAHHÜT VE TİCARET LTD. ŞTİ.

- PROJE
- MÜŞAVİRLİK
- TAAHHÜT
- KONTROLLUK

Hizmetlerinde

EMRİNİZDEDİR

**ZİRAİ ve SİNAİ PROJELERDE
TECRÜBELİ KURULUŞ**

Müracaat :

Ziraat Yük. Müh. Seyyar Borançlı

Anadolu Tesisleri Ltd. Şti.

Bestekâr Sok. 68/6 Kavaklıdere — Ankara

Tel : 26 93 91 — 26 93 95



**ATATÜRK ORMAN ÇİFTLİĞİ
ÜRÜNLERİ SİZİN İÇİNDİR**