

Sofralık Siyah Zeytinlerin Tüketim Aşamasında Küflenmelerinin Önlenmesi Üzerinde Bir Araştırma

Doç. Dr. Oğuz KILIÇ, Yrd. Doç. Dr. Fikri BAŞOĞLU, Araş. Gör. Dilek BAŞER

U.U. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — BURSA

ÖZET

Bu araştırmada, çabuk yöntemle işlenmiş Gemlik çeşidi sofralık siyah zeytinlerin tüketim aşamasında küflenmesini önleyebilmek için bazı kimyasal maddeler denenmiştir.

Bu amaçla % 0.1, 0.3 ve 1.0 konsantrasyonlarda sodyum benzoat, salisilik asit ve potasyum sorbat çözeltileri hazırlanarak zeytinler 1, 6 ve 12 saat süreyle bu çözeltilerde bekletilmiştir. Bu sürelerin sonunda zeytinler naylon torbalara ve açık kaplara konarak buzdolabında ve laboratuvar şartlarında muhafaza edilmiştir. 35 gün süre ile zeytinlerde küflenme ve buruşma olup olmadığı gözlenmiştir. Ayrıca % 0.05 konsantrasyondaki potasyum sorbat içeren salamurada tutulan zeytinlerde de yukarıdaki deneme uygulanmıştır.

Sonuçta, 1 g/l'lik potasyum sorbat çözeltisine 1 saat süre ile daldırılan ve toplam hacim üzerinden 500 mg/l potasyum sorbat verilen örneklerde tüm saklama koşullarında küf oluşmadığı saptanmıştır.

SUMMARY

«A Study on the Chemical Precautions to Prevent Moulding of Black Table Olives.»

In this work, inhibiting effects of some chemical preservatives on moulding of black table olives produced from Gemlik variety were investigated.

For this purpose, the olive samples were deeped into the solutions of natrium benzoate, salisilic acid and kalium sorbate for 1, 6 and 12 hours. The concentrations of the chemicals were 0.1 %, 0.3 % and 1.0 %. Another experiment was made by adding 0.05 % kalium sorbate directly to fermentation tank. After deeping process the samples were leaved to rest under room conditions or in a freezer and in the dishes or in the plastic bags.

The number of the days required for moulding and getting wrinkle of the olives were determined within a period of 35 days.

As a result, for all conditions no moulding has been seen on the samples deeped into the solution of 0.1 % kalium sorbate for one hour and the samples which were added 0.05 % kalium sorbate directly.

GİRİŞ VE KAYNAK TARAMASI

Ülkemizde hemen her evde tüketilen gıda maddeleri arasında sofralık siyah zeytinin özel bir yeri bulunmaktadır. Kahvaltılık ve çerez olarak kullanılan siyah zeytin evlerde genellikle satın alındığı plastik torbalar içerisinde, nadiren de açık tabaklar içerisinde buzdolabında saklanmaktadır. Satın alınmasından tüketimine kadar geçen sürede zeytinlerde rastlanan en yaygın sorun sap diplerinden başlayarak danelerin küflenmesidir. Ancak tuz miktarı çok yüksek (% 16 - 20) olan zeytinlerde, daneler üzerinde tuz tabakası oluşması ve su aktivitesinin düşmesi nedeniyle naylon torbalarda küflenme daha seyrek görülmektedir. Fakat bu miktarlardaki tuz hem sağlık hem de ürünün piyasa değeri açısından sakıncalıdır (Yazıcıoğlu 1966, Diez 1969, Pamir ve ark. 1973).

Zeytinlerin evlerde saklama sırasında küflenmesi tüketimi olumsuz etkilerken ekonomik kayba neden olmaktadır. Zeytinlerin, geçirgenliği düşük naylon torbalarda salamura ile inert gazlar altında veya vakumlu olarak paketlenmesi pazarlama sırasındaki bozulmayı önlemekte, paket açıldıktan sonra etkisini yitirmektedir.

Zeytinler naylon torbalarda salamurasız ambalajlanıp pazarlandıktan sonra da küflenmektedir. Zeytin salamurasında mililitrede 522.333 adet küf bulunmuştur. Elde olunan küf izolatları 3 genusa ait olup *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* ile *Paecilomyces sp.* olarak tanımlanmıştır. Ayrıca örneklerden izole edilen

altı değişik maya izolatu incelenmiş, bunların dördünün *Pichia*, bir tanesinin *Saccharomyces* ve bir tanesinin de *Hansenula* genusuna ait mayalar olduğu saptanmıştır (Akbulut ve ark. 1979). Zeytin salamurasında bulunan ve zeytinlerle taşınan mikroorganizmalar daha sonra bozulma nedeni olabilmektedir. Örneğin Peder-son (1979) *Escherichia*, *Bacillus* türleri ve mayaların zeytin fermantasyonunda turşulardan daha uzun süre dayandıklarını ve bozulma nedeni olduklarını belirtmiştir. Aynı yazar fermantasyonda *L. mesenteroides*'in asit üretimini başlatıp istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesini önlediğini, *Pediococcus cerevisiae*, *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. buchneri* ve *L. fermentati*'nin fermantasyonu tamamlayan diğer mikroorganizmalar olduğunu bildirmiştir. Yazarın belirttiği bozulma nedeni mikroorganizmalar salamurada faaliyet göstererek zeytinlerde yu-

muşama yapmaktadırlar. Ancak uygun koşullar bulunduğu anda bunların ambalajlarda ve ambalaj açıldıktan sonra faaliyet göstereceği açıktır.

Bu çalışma ile sofralık siyah zeytinlerin satın alınmasından sonra evlerde bozulmasını önleyebilmek için pratik çözümler getirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL - METOD

Materyal

Bu denemede materyal olarak U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümünde çabuk yöntemle (Kılıç, 1984) işlenip satışa sunulan 1984 yılı ürünü Gemlik çeşidi sofralık siyah zeytinler kullanılmıştır. Kullanılan hammaddeye ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Kilo- gramdaki	1000 Dane	Meyve	Meyve	Çekirdek	Çekirdek	Et	Çekirdek	Et
Dane Sayısı	Ağırlığı g	Uzunluğu mm	Genişliği mm	Uzunluğu mm	Genişliği mm	Oranı %	Oranı %	Çekirdek
290	3448	21.6	15.9	15.5	8.2	82.5	17.5	4.7

Metod

Salamura siyah zeytinler tüketim aşamasında mikrobiyolojik bozulmaya uğramadan muhafaza edilebilmeleri amacıyla, kimyasal koruyucu maddelerden sodyum benzoat, potasyum sorbat ve salisilik asit ile muamele edilmiştir. Deneme aşağıdaki plana uygun olarak yürütülmüştür.

İlk denemede zeytin salamurası ile litrede 1,3 ve 10 g sodyum benzoat içeren çözeltiler hazırlanmıştır. Zeytinler üç gruba ayrılmış, ilk grup % 0.1'lik, ikinci grup % 0.3'lük, üçüncü grup ise % 1'lik çözeltiler içinde bir saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda çözeltilerden çıkarılan zeytinlerin bir kısmı süratle 100 gramlık partiler halinde tartılarak naylon torba, plastik kap ve kavanozlar içine konmuş, naylon torba ve kavanozların ağzı kapatılmıştır. Hemen ardından torba ve kapların yarısı buzdolabına yerleştirilmiş, diğer yarısı laboratuvar şartlarında bırakılmıştır. Kavanozlarda sod-

yum benzoatlı salamura içinde bulunan zeytinler buzdolabına konmamış, yalnızca laboratuvar koşullarında bekletilmiştir. Dolapta ve açıkta bulunan plastik kapların üzerine kağıt örtülmüştür.

Çözeltilerde bırakılan zeytinlerden ikinci parti 6 saat, son parti ise 12 saat sonunda çıkarılmış ve tümü için yukarıda anlatılan işlemler tekrarlanmıştır.

Deneme potasyum sorbat ve salisilik asit ile de aynı şekilde yürütülmüş, ayrıca zeytinler salamura kaplarında iken toplam hacim üzerinden 500 ppm potasyum sorbat verilerek, kimyasal koruyucunun daneye işlemesi için 21 gün beklendikten sonra aynı şekilde dayanma testleri uygulanmıştır.

Koruyucu maddeler ile birlikte şahit denemeler de yapılmış ve her muamele paraleller halinde yürütülmüştür. Başlangıçta salamura pH'sı, laboratuvar ve buzdolabı sıcaklıkları öl-

çülmüş, pH = 3.73, buzdolabı sıcaklığı + 4°C, laboratuvar sıcaklığı 20 ± 3°C olarak kaydedilmiştir.

Buzdolabında ve açıkta bekletilen naylon torba, plastik kap ve kavanozlardaki zeytinler 35 gün süreyle her gün kontrol edilerek buruşma, küflenme ve kavanozların salamurası yüzeyinde zar oluşma süreleri saptanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Salamura siyah zeytinlerde, satışa sunulduktan sonra tüketime kadar geçen süre içerisinde, özellikle sap diplerinden başlayan küflenmeyi önlemek üzere yapılan denemenin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu değerler her bir koruyucu madde için ayrı ayrı incelenmiştir.

1. Sodyum Benzoat : pH'sı 3.73 olan zeytin salamurası ile hazırlanan % 0.1, 0.3 ve % 1'lik çözeltilerde 1, 6 ve 12 saat bekletilerek kaplara alınmış olan zeytinler izlenmiş ve laboratuvar şartlarında açıkta bekletilen zeytinlerde ortalama 6 gün sonra küflenmenin başladığı görülmüştür. Sadece % 1'lik çözeltide 6 ve 12 saat tutulanlarda küflenme 26 gün sonra başlamıştır. Kavanozlarda % 0.1 ve % 0.3 konsantrasyonlu salamuralarda 13 günden sonra zar oluşmuştur. Buzdolabında bulunanlarda ise, naylon torbalarda muhafaza edilen % 0.1 ve % 0.3'lük çözeltilerle 1, 6 ve 12 saat işlem görmüş zeytinlerde 25 günden itibaren küflenme başlamış, bunlardan % 1'lik çözeltide tutulanlarla kaplarda bekletilen zeytinlerde küflenme görülmemiştir.

Şahit deneme olarak laboratuvar şartlarında torbada bekletilen zeytinlerde 2, açık kaplardakilerde 4 gün gibi kısa süreler içerisinde küflenme başlamıştır. Buzdolabında bulunanlarda ise, torbadaki zeytinlerde 25 gün sonra küf gelişmiş, açık kaptakilerde küf görülmemiştir.

2. Salisilik Asit : Salisilik asitle muamele edilip laboratuvar şartlarında açıkta bekletilen zeytinlerden naylon torbalarda muhafaza edilenlerde yüksek su aktivitesi nedeniyle küflenme kaplardakilere göre daha kısa sürede başlamıştır. % 0.1'lik çözeltiyle işlem görmüş olan tor-

badaki zeytinlerde ortalama bir hafta sonra küflenme başlarken, kaplardaki zeytinler 13 gün sonra küflenmiştir. % 0.3 ve % 1.0 konsantrasyonlardaki çözeltilerde bekletilip naylon torbalara alınan zeytinler ortalama 13 gün sonra küflenmeye başlamış, kaplarda bulunan zeytinlerin 6 ve 12 saat muamele görmüş olanlarında hemen hemen hiç küflenme görülmemiştir. Kavanozlarda salamura yüzeylerinde hiç bir konsantrasyonda zar oluşmamıştır. Buzdolabında muhafaza edilen zeytinlerden kaplarda bekletilenlerde küflenme olmamış, naylon torbalılarda ise % 0.1 çözeltiyle muamele edilenlerde 24 gün sonra küflenme görülmüştür.

Şahit denemede açıkta bekletilen zeytinlerde 1 hafta sonra küflenme görülmüş, kavanozlarda ise 13 gün sonra salamura yüzeyinde zar oluşmuştur. Buzdolabındaki zeytinlerden torbalarda bulunanlar 3 hafta sonra küflenmiştir.

3. Potasyum Sorbat : % 0.1'lik potasyum sorbat çözeltisiyle muamele edilip laboratuvarında açık kapta bekletilen zeytinlerde ortalama bir hafta sonra küflenme başlamıştır. % 0.3'lük çözeltide 1 saat bekletilen zeytinler bir hafta, 6 saat bekletilenler ise iki hafta sonra küflenmeye başlamıştır. 12 saat bekletilen zeytinlerden torbalarda bulunanlar 16 gün sonra küflenirken, kaplarda bulunanlar hiç küflenmemiştir. % 1.0'lik çözeltiyle muamele edilip torbalara alınan zeytinler ortalama 2 hafta sonra küflenmeye başlamış, kaplarda bulunan zeytinlerden yalnızca 1 saat çözeltide bekletilen grup 13 gün sonra küflenmiştir. Kavanozlardaki zeytinlerde ise sadece % 0.1 potasyum sorbat içeren salamuranın yüzeyinde 16 gün sonra zar oluşmuştur. Buzdolabında torba ve kaplar içerisinde bekletilen zeytinlerde tüm konsantrasyonlarda küflenme görülmemiştir.

Şahit denemede ise açıkta torbalarda bekletilen zeytinlerde 6 gün sonra küflenme olmuş, diğerlerinde küf gelişmemiştir. Kavanozlarda salamura yüzeyinde 16 gün sonra zar oluşmuştur.

Zeytinlere 500 mg/l potasyum sorbat verilerek yapılan ek denemede zeytinlerden yalnızca açıkta torbada muhafaza edilenlerde 13 gün sonra küflenme görülmüştür.

Şahit denemeler de dahil olmak üzere açıkta ve buzdolabında kaplarda bulunan zeytinlerden sodyum benzoat ile muamele edilenlerde 2 gün, diğerlerinde 3 gün sonra buruşma başlamış, naylon torbada muhafaza edilenlerde ise 35 gün süresince buruşma görülmemiştir. Naylon torbada bulunanlarda su kaybı olmadığı için hiç buruşma olmamış, halbuki açık kaplardaki zeytinlerde evaporasyon olduğundan 2-3 gün içinde buruşma başlamıştır ki bu istenmeyen bir durumdur.

Sodyum benzoat, salisilik asit ve potasyum sorbat ile yapılan denemelerin sonuçları incelendiğinde, potasyum sorbat ile işlem görmüş zeytinlerin naylon torbalar içerisinde buzdolabında muhafaza edilmeleri halinde en düşük konsantrasyonda dahi küflenmedikleri görülmektedir. Diğer koruyucu maddelerde ancak en yüksek konsantrasyonda küflenme olmamaktadır.

Buzdolabında kaplarda muhafaza edilen zeytinlerde ise koruyucu maddelerin her biri için üç konsantrasyonda da küflenme görülmektedir. Buna karşılık kaplardaki zeytinler 2-3 gün içerisinde buruşmaya başlamakta ve

buruşma, zeytinler iyice kuru bir hal alıncaya kadar devam etmektedir. Bu durumdaki zeytinlerde su aktivitesi çok azaldığından küfler gelişmemektedir.

Açıkta kaplar içerisinde bulunan zeytinlerde naylon torbalarda bulunanlara göre küflenmenin daha geç başlamasına karşın bunlarda buruşma ve kuruma daha hızlı olmaktadır.

Açıktaki zeytinlerde kurumanın buzdolabındaki oranla çok daha fazla olduğu görülmüştür. Kurumuş zeytinler ise görünüş ve tad açısından olumsuz özellikler kazanmaktadır.

Denemeler sonucunda 1 g/l'lik potasyum sorbat çözeltisine 1 saat süre ile daldırılan ve toplam hacim üzerinden 500 mg/l potasyum sorbat verilen örneklerde tüm saklama koşullarında küf oluşmadığı saptanmıştır.

Daldırma yönteminde daneye işleyen kimyasal koruyucu miktarı düşük olduğundan, sağlık açısından diğerine tercih edilebilir. Her iki şekilde potasyum sorbat ile muamele edilen zeytinler kapalı kaplarda kurumaya uğramaksızın ve küflenmeden saklanabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akbulut, N., N. Aktan ve Y. Bora, 1979. Salamura Siyah Zeytin Mikroflorası Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Yılığ, Cilt 16, İzmir.
2. Diez, M.J.F., 1969. Yunanistan'da Sofra Zeytini Hazırlanması. (Çeviren: Z.Y.M. İbrahim Yenicesu) 30 S.
3. Kılıç, O., 1984. Çabuk Yöntemle Sofralık Siyah Zeytin Üretimi. Gıda: 3, 163-165.
4. Pamir, M.H., İ. Şahin ve F. Ogabi, 1973. Siyah Zeytin Salamuracılığında Fermantasyon Süresinin Kısaltılması ve İyi Kalite Zeytin Elde Olunması İçin Bir Metod Geliştirme. A.Ü.Z.F. Yılığ, Pasıkül 3-4, Ankara.
5. Pederson, C.S., 1979. Microbiology of Food Fermentations. Avi Publishing Company Co. Inc., Westport, Connecticut, 384 S.
6. Yazıcıoğlu, T., 1966. Bursa İlinde Salamura Zeytinin Elde Olunması, Salamura Zeytinin Bileşimi ve Besin Değeri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Z.F. Yayın No. 268.

Tablo 1. Çeşitli Kimyasal Maddelerle Muamele Edilen Zeytinlerin Buruşma, Küflenme ve Zar Oluşumu Süreleri

Madde	Konsantrasyonu (g/l)	Çözelti	Buzdolabında						Açıkta					
			Çözeltide		Torba		Kap		Torba		Kap		Kavanoz	
			Bekletme Süresi (saat)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Zar Oluşma süresi (gün)
1	—	1	25	2	—	—	—	6	2	2	6	6	6	
			27	2	—	—	—	6	2	2	6	6	6	
			33	2	—	—	—	6	2	2	6	6	13	
			32	2	—	—	—	8	2	2	6	6	—	
			32	2	—	—	—	8	2	2	6	6	—	
			12	2	—	—	—	8	2	2	6	6	—	
3	—	1	32	2	—	—	—	6	2	2	6	6	—	
			33	2	—	—	—	6	2	2	6	6	—	
			—	2	—	—	—	7	2	2	8	8	—	
			—	2	—	—	—	7	2	2	10	10	13	
			33	2	—	—	—	13	2	2	13	13	—	
			12	2	—	—	—	13	2	2	10	10	—	
10	—	1	—	2	—	—	—	7	2	2	10	10	—	
			—	2	—	—	—	7	2	2	8	8	—	
			—	2	—	—	—	—	2	2	—	—	—	
			—	2	—	—	—	32	2	2	—	—	—	
			—	2	—	—	—	26	2	2	—	—	—	
			12	2	—	—	—	27	2	2	—	—	—	
SAHİT	—	—	25	2	—	—	—	2	2	2	6	6	—	
			25	2	—	—	—	2	2	2	6	6	—	

SODYUM BENZOAT

Tablo 1'in devamı

Madde (E/1)	Çözelti Konsantrasyonu	Süre (saat)	Buzdolabında						Ağıkta									
			Çözültüde			Torba			Torba			Kap			Kavanoz			
			Bekletme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Bekletme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Bekletme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Bekletme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)
1	1	23	3	3	6	3	3	6	3	3	13	3	3	3	13	3	3	13
1	6	24	3	3	7	3	3	7	3	3	13	3	3	3	13	3	3	13
1	12	24	3	3	8	3	3	8	3	3	13	3	3	3	13	3	3	13
3	1	28	3	3	8	3	3	8	3	3	13	3	3	3	13	3	3	13
3	6	24	3	3	9	3	3	9	3	3	13	3	3	3	13	3	3	13
3	12	34	3	3	13	3	3	13	3	3	13	3	3	3	13	3	3	13
10	1	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	16	3	3	—
10	6	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	—	3	3	—
10	12	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	—	3	3	—
ŞAHİT	21	21	3	3	6	3	3	6	3	3	8	3	3	3	8	3	3	8
	21	21	3	3	6	3	3	6	3	3	8	3	3	3	8	3	3	8

SALISILİK ASİTİ

Tablo 1'in devamı

		A 9 1 k t a											
		Buzdolabında				Torbada				Kavanoz			
Çözelti	Koruyucu Konsantrasyonu (g/l)	Çözeltide Bekletme Süresi (saat)	Torba		Kap		Torba		Kap		Kavanoz		
			Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Buruşma süresi (gün)	Küflenme süresi (gün)	Zar Oluşma süresi (gün)		
1		1	—	—	3	—	—	6	3	3	6	6	16
6		6	—	—	3	—	—	8	3	3	8	8	—
12		12	—	—	3	—	—	8	3	3	8	8	16
3		1	—	—	3	—	—	6	3	3	6	6	—
6		6	—	—	3	—	—	13	3	3	16	16	—
12		12	—	—	3	—	—	16	3	3	16	16	—
10		1	—	—	3	—	—	13	3	3	13	13	—
6		6	—	—	3	—	—	16	3	3	16	16	—
12		12	—	—	3	—	—	20	3	3	20	20	—
ŞAHİT		—	—	—	3	—	—	24	3	3	24	24	—
0.5		—	—	—	3	—	—	6	3	3	6	6	16
ŞAHİT		—	—	—	3	—	—	6	3	3	6	6	16
Aynı		—	—	—	3	—	—	13	3	3	13	13	—
ŞAHİT		—	—	—	3	—	—	13	3	3	13	13	—
		—	—	—	3	—	—	7	3	3	7	7	—
		—	—	—	3	—	—	7	3	3	7	7	—

POTASYUM SORBAT

(—) Buruşma ve küflenme görülmedi.