

LAK VE KALAY MİKTARI FARKLI TENEKE AMBALAJLARDA PİYASAYA SUNULAN GEMLİK TİPİ SOFRALIK SİYAH ZEYTİNLERDE BAZI METAL İYONLARININ GEÇİŞME DÜZEYLERİNİN TESPİTİ

Fisun PASİN AKÇAY*

ÖZET

Ülkemizde gıda maddeleri ihracatını arttırmanın yollarından birisi de uygun gıda ambalajının yaygın olarak kullanılması ve geliştirilmesidir. Gıda ambalajının geliştirilmesi, bugün kullanılan ambalajlama tekniklerinin geliştirilmesi, kullanılan ambalaj malzemesi ve ambalajın optimizasyonun yapılmasını kapsar.

Bu araştırma ile fermantasyona uğratılmış Gemlik Tip Sofralık Siyah Zeytinin ve piyasaya sunulan ambalaj malzemesinin teknik özelliklerine yer verilerek, birbirlerinden etkileşim düzeyleri incelenmiş ve belli oranlarda ne kadar metal iyonlarından geçişme olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bu araştırma ile piyasaya sunulan farklı miktarlarda lak ve kalay kaplama ağırlığı kullanılmış 2kg'lık teneke ambalajlardan, fermantasyona uğratılmış Gemlik Tip Sofralık Siyah Zeytine geçişme yapan metal iyonlarının (Pb, As, Fe, Cu, Zn, Sn,) geçiş düzeyleri belirlenerek, ilgili firmaya bilgi aktarımı yapılmıştır. Böylece elde edilen bulgular ile piyasaya sunulan Gemlik Tip Sofralık Siyah Zeytinin teneke ambalajında kullanılan lak ve kalay kaplama miktarlarının ve söz konusu ambalajdan gıdaya geçen bazı metal iyonlarının miktarları aşağıdaki bulgularla ortaya konulmuştur.

SUMMARY

Being smeared heavy metal into food and creating a problem when it is above on daily tolerable level is the initial issue that FAO and WHO is focused on. Gemlik Black Olive, a type of olive, which has a significant place in our country's consumption, determine the appropriateness level of some metal and mark at the moment of packing transition level of this production. Therefore, with the aim of marketing that Gemlik Black Olive is completed the process, it is chosen two different tin packages that are used for package material with 0,25 and 0,50 lb/Base the electrolyt method which is designed in the amount of tin covering on the sheet-iron, to be laked with the method of scattering 4-12 g/m 2kg and (0,25) and 2 kg (0,50).

These tin packages are filled with the type of Gemlik Black Olive completed the process which is between ph 4,5 salt %5-8 acid and %0,3-0,7 from a firm that makes productions in a contolled way and salamura which involves about ph 4,5 between salt %10-12 acid %0,5-1 .

Tin packages will be kept in the room heat. Stored production in 0, day and in, 3, 6, 9, 12, 15, months salamura with stored lak and tin covering and in order to determine the level of metal transition the analyses of Pb, As, Fe, Cu, Zn, Sn and chemical will be made.



* Zir. Yük. Müh. Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, BURSA

1. GİRİŞ

Farklı depolama şartları ve periyotlarında ambalaj materyalinin geçirgenlik özellikleri önem kazanmaktadır. Gerek gıda maddesi ve gerekse ambalaja hazırlama esnasında kullanılan maddelerin bileşimlerinin ambalaj iç yüzeyine etkileri mevcuttur. Türk Gıda Kodeksinde belirtildiği üzere (1997); gıda maddelerinin konulduğu metal esaslı ambalajlar gıdanın özelliğine göre kalay, lak, plastik, krom, kromoksit, alüminyum folyo ile kaplanmış ve kalay miktarı da en az 4,9 g/m² olmalıdır.

Depolama şartlarında ve süresince metal ambalajın, korozyon olma riski her zaman söz konusudur. Bu riski önlemek için metal ambalajlar ya kalaylanmakta yada lak kaplama yapılmaktadır. Bunun için ürün çeşidine uygun kaplama malzemesi seçildiği bilinmektedir. Asitli besin maddelerinin ambalajlarında asitlere karşı dirençli laklar, proteinli besin maddelerinin konservesinde kükürtte karşı dirençli laklar uygulanır. Her iki grubu içeren besinler için de, asit ve kükürt dirençli laklar (Üniversal gold lak) kullanılır.

Gerek lak ve gerekse kalay tabakasının az veya çok olması, ambalaj iç yüzeyi ile içerik arasındaki etkileşim açısından önem taşımaktadır. Meyvelerde doğal olarak bulunan sitrik asit, malik asidi, tartarik asidi ve oksalit asit gibi doğal asitler ile sonradan ilave edilen tat verici asitler korozyonu hızlandırırlar. Bu etkileşim sonucunda ambalaj iç yüzeyinden metal çözünmesi ve içeriğe geçmesi (korozyon) bilinmektedir. Besin maddelerinin teneke ambalajlardaki iç korozyonu hakkında yapılan çalışmalarda; kalaylı ve laklı ambalajların korozyon mekanizması incelenmiş ve konserve dolgu suyunda asit miktarı arttıkça kalay çözünmesinin arttığı bilinmektedir. pH 4-5 arasında olan konserve gıdalarda kalay çözünmesi, 20 °C de 18 ay depolanan kalaylı ambalajda dolgu suyu sitrik asit miktarı %0,02 ise 176 mg/kg, %0,10 ise 490 mg/kg 'a yükselmiştir. Laklı kutuda aynı koşullarda belirlenen kalay miktarı ise sırası ile 10 mg/kg ve 18 mg/kg' dir.

Bu araştırma ile, Gemlik Tipi Sofralık Siyah Zeytinin üretim aşamasından sonra değişik lak ve kalay miktarları ile kaplanmış teneke ambalajlarda, oda sıcaklığında belirli periyotlarda bekletilmesi esnasında ambalaj içeriğinden zeytine geçen metal iyonlarının miktarları açısından risk faktörleri belirlenmiş, tadında ve aromasında ki değişimler incelenmiştir. -

2. METARYAL ve METOD

2.1. Materyal

Bu projede, fermantasyonu tamamlanmış Gemlik Tip Sofralık Siyah Zeytinlerin pazarlanmasında kullanılan, 0,25 ve 0,50 lb/Base (libre) olmak üzere elektrolit yöntemi ile kalay kaplama miktralarında oluşturulmuş saç levhaların üzerine, 4-12 g/m² lik püskürtme yöntemi ile laklanmış 2 kg (0,25 kalaylı) ve 2 kg'lık (0,50 kalaylı) iki ayrı teneke ambalaj materyal olarak seçilmiştir.

Materyal olarak seçilen teneke ambalajlara, kontrollü şekilde üretim yapan bir firmadan; pH 4.5 tuz %5-8, asitliği %0.3-0.7 arasında olan fermantasyonunu tamamlamış Gemlik Tipi Sofralık Siyah Zeytin ile pH 4.5 civarında, tuzu %10-12, asitliği %0.5-1 arasında ihtiva eden salamura doldurulmuştur.

Teneke ambalajlar oda sıcaklığında depolanmıştır. Depolanan ürünler, 0. günde, 3., 6., 9., 12. aylarda depolama süresince analize alınmıştır.

2.2. Metod

Salamura ve zeytinde; Tuz tayini (kütlece % tuz miktarı) analizi, pH değerleri kontrol ve ölçümleri (elektro-pH metre kullanılarak) ve titre edilir asitlik tayini literatürde belirtilen metoda göre yapılmıştır. (T.S.E. 591, 1995).

Teneke ambalaj analizlerinde; Lak ve Kalay Kaplama Ağırlığı (g/m^2), Tarım Bakanlığı Bursa Konservelik Araştırma Enstitüsü Teneke Ambalaj Analizleri Metodları (1973), TSE. 234.

Örnek çözümüleme işleminde; kapalı açık sistem yağ yakma metodu kullanılmıştır. (Nöltner et al., 1990; Lautenschlaeger and Dorfer, 1992)

Metal geçiş düzeylerinin tespitinde; Kurşun (Pb) düzeyleri (Pelkin Elmer Uygulama Metodları, 1996) grafit fırın atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntem kullanılarak, arsenik (As) düzeylerinin belirlenmesinde hidrür oluşturma tekniğine dayalı yöntem kullanılarak, demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), kalay (Sn), Shimadzu Uygulama Metodları (Shimadzu Europa GmbH 1995) Atomik absorpsiyon flame emisyon spektrometri yöntem sistemi esas alınarak yapılmıştır.

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

Fermentasyona uğratılmış G.T.S.S. Zeytinde; Teneke ambalajlara alınmadan önce 0., 3., 6., 9., 12. Ay sonunda Kimyasal Analizler, Teneke Ambalaj Analizleri, Metal İyon Analizleri ve Duyusal Analizler yapılmıştır.

3.1. Salamura ve G.T.S.Siyah Zeytinde Kimyasal Analizler: Depolamaya başlamadan önce (0.günde) yapılan kimyasal analizler ile 3., 6., 9., ve 12. aylardaki kimyasal analiz sonuçları aşağıda Tablo 1,2,3,4 ve 5 de verilmiştir.

Tablo 1: Depolamaya Başlamadan Önce (0.gün) Kimyasal Analiz Sonucu (%gr).

Yapılan Analizler	Salamura	G.T.S.Siyah Zeytin
Asitlik (Laktik asit)	0.36	0.28
Tuz	11.32	8.12
pH	6.75	6.50

Tablo 2: Depolamanın 3. Ayında Kimyasal Analiz Sonucu (%gr).

Yapılan Analizler	Salamura 0.25 lb'de	G.T.S.Siyah Zeytin 0.25 lb'de	Salamura 0.50 lb'de	G.T.S. Siyah Zeytin 0.50 lb'de
Asitlik (Laktik asit)	0.38	0.33	0.38	0.33
Tuz	12.00	7.66	12.00	7.78
pH	6.85	6.58	6.85	6.59

Tablo 3: Depolamanın 6. Ayında Kimyasal Analiz Sonuçları (%gr).

Yapılan Analizler	Salamura 0.25 lb'de	G.T.S.Siyah Zeytin 0.25 lb'de	Salamura 0.50 lb'de	G.T.S. Siyah Zeytin 0.50 lb'de
Asitlik (Laktik asit)	0.41	0.36	0.39	0.33
Tuz	13.58	7.96	12.22	7.89
pH	6.95	6.69	6.89	6.79

Tablo 4. Depolamanın 9. Ayında Kimyasal Analiz Sonuçları (% gr)

Yapılan Analizler	Salamura 0,25 lb'de	G.T.S.Siyah Zeytin 0,25 lb'de	Salamura 0,50 lb'de	G.T.S.Siyah Zeytin 0,50 lb'de
Asitlik (Laklik asit)	0.41	0.36	0.39	0.33
Tuz	11.90	8.01	11.80	7.78
pH	6.85	6.60	6.85	6.60

Tablo 5. Depolamanın 12. Ayında Kimyasal Analiz Sonuçları (%gr).

Yapılan Analizler	Salamura 0,25 lb'de	G.T.S.Siyah Zeytin 0,25 lb'de	Salamura 0,50 lb'de	G.T.S.Siyah Zeytin 0,50 lb'de
Asitlik (Laklik asit)	0.41	0.41	0.33	0.34
Tuz	11.90	8.01	11.85	7.78
pH	6.85	6.70	6.90	6.80

3.2. Teneke Ambalaj Analizleri: Teneke ambalajların piyasaya sunulduğu şekilde (mevcut oda sıcaklığında) depolanması sonucunda elde edilen lak ve kalay kaplama ağırlığı ile gözenek sayısı miktarları Tablo 6,7,8,9,10 da verilmiştir.

Tablo 6: Depolanmaya Başlamadan Önce (0.Gün) Teneke Ambalaj Analizleri

Örnek	Lak Kaplama Miktarı g/m2 (iç yüzey)	Kalay Kaplama Miktarı g/m2 (iç yüzey)	Gözenek Sayısı Poor/dm2 (iç yüzey)
0.25 libre Teneke	4.46	4.35	36
0.50 libre Teneke	10.29	7.98	17

Tablo 7: Depolamanın 3. Ayında Teneke Ambalaj Analizleri

Örnek	Lak Kaplama Miktarı g/m2 (iç yüzey)	Kalay Kaplama Miktarı g/m2 (iç yüzey)	Gözenek Sayısı Poor/dm2 (iç yüzey)
0.25 libre Teneke	4.10	3.94	53
0.50 libre Teneke	9.09	6.47	28

Tablo 8: Depolamanın 6. Ayında Teneke Ambalaj Analizleri

Örnek	Lak Kaplama Miktarı g/m2 (iç yüzey)	Kalay Kaplama Miktarı g/m2 (iç yüzey)	Gözenek Sayısı Poor/dm2 (iç yüzey)
0.25 libre Teneke	4.05	2.56	70
0.50 libre Teneke	8.15	6.29	34

Tablo 9: Depolamanın 9. Ayında Yapılan Teneke Ambalaj Analizleri

Örnek	Lak Kaplama Miktarı g/m ² (iç yüzey)	Kalay Kaplama Miktarı g/m ² (iç yüzey)	Gözenek Sayısı Poor/dm ² (iç yüzey)
0.25 libre Teneke	3.83	2.49	82
0.50 libre Teneke	7.94	6.10	36

Tablo 10: Depolamanın 12. Ayında Yapılan Teneke Ambalaj Analizleri

Örnek	Lak Kaplama Miktarı g/m ² (iç yüzey)	Kalay Kaplama Miktarı g/m ² (iç yüzey)	Gözenek Sayısı Poor/dm ² (iç yüzey)
0.25 libre Teneke	3.83	2.49	82
0.50 libre Teneke	7.94	6.10	36

Depolamaya başlamadan önce, 3., 6., 9. ve 12. aylarda oda sıcaklığında depolanan ürünlerin teneke ambalaj analizlerinden elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı gibi; aylar itibarıyla gözenek sayısında artışların çoğaldığı, bunun lak sıyrılmasıyla ve kalay çözünmesiyle doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir. Teneke ambalaj ile içerik arasındaki etkileşim sonucunda korozyon oluşmuştur.

3.3. Metal İyon Analizleri : Korozyonda ambalaj iç yüzeyinden metal çözünmesi ve içeriğe geçmesi söz konusu olmaktadır. Metal geçiş düzeylerinin miktarları aylar itibarı ile aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 11: 0. Günde Metal İyon Analizleri (mg/kg)

Dolum Yapılmadan Önce	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	Tespit Edilemedi	2.10	3.02	14.84	0.20	0.26
Salamurada	Tespit Edilemedi	Tespit Edilemedi	0.63	2.55	0.08	0.13

Tablo 12: 3. Ayda Metal İyon Analizleri (mg/kg)

0.25 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	4.90	2.58	3.56	26.70	0.40	1.72
Salamurada	8.52	1.14	0.58	6.20	0.23	0.23
0.50 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	2.89	1.54	4.08	19.39	0.24	0.89
Salamurada	5.00	0.53	0.67	8.70	0.22	0.26

Tablo 13: 6. Ayda Metal İyon Analizleri (mg/kg)

0.25 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	7.72	3.32	3.67	27.03	0.42	2.23
Salamurada	10.72	2.57	1.96	6.20	0.26	0.32

0.50 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	5.08	1.98	4.25	19.92	0.27	1.17
Salamurada	7.63	1.86	2.45	8.70	0.22	0.31

Tablo 14: 9. Ayda Yapılan Metal İyon Analizleri (mg/kg)

0.25 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	8.59	3.57	3.35	28.21	0.54	2.32
Salamurada	14.11	2.78	2.42	11.00	0.28	0.36
0.50 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	6.23	2.14	2.59	25.36	0.31	1.17
Salamurada	8.01	1.98	2.42	9.01	0.22	0.32

Tablo 15: 12. Ayda Metal İyon Analizleri (mg/kg)

0.25 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	9.19	4.30	3.82	28.52	0.54	2.32
Salamurada	18.13	3.36	3.08	18.05	0.28	0.47
0.50 Kalaylı Teneke Ambi	Kalay (Sn)	Çinko (Zn)	Bakır (Cu)	Demir (Fe)	Arsenik (As)	Kurşun (Pb)
Zeytinde	7.72	2.52	4.47	26.61	0.33	1.26
Salamurada	9.04	2.41	4.30	9.52	0.24	0.35

Gemlik Tipi Sofralık Siyah Zeytinlerde ve salamurasında elde edilen sonuçlar doğrultusunda; Demir, Bakır, Çinko, Kalay ve Arsenik miktarında her iki ambalajda (0.25 - 0.50 libre) iç yüzeyinden metal çözünmesi ve içeriğe geçmesi nedeniyle artış olduğu görülmüştür.

3.4. Duyusal Analizlerle Elde Edilen Sonuçlar: 0.25 ve 0.50 librelik teneke ambalajlarda piyasaya sunulan Gemlik tipi sofralık siyah zeytinlerin 0, günde 3., 6., 9. ve 12. Aylarda elde edilen sonuçlarında; (tuzla maskeleyenin yüksek olması nedeni düşünüldüğünden) duyusal analizlerde mevcut aylar itibariyle bir değişim olmamıştır.

Hafif-orta sertlikte, normal siyah görünümlü, düzgün yüzeyli ve tuzla maskelenmiş hafif aromalı, normal zeytin tadında olduğu tespit edilmiştir.

5. ÖNERİLER

Ağır metal iyonlarının gıdaya bulaşması ve günlük tolere edilebilir düzeyinin üzerine çıktığında sorun yaratması FAO ve WHO'nun üzerinde durduğu öncelikli konulardandır. Ülkemiz tüketiminde önemli bir yere sahip olan zeytin çeşitlerinden Gemlik Tip Sofralık Siyah Zeytin' de bazı metallerin depolama periyotlarında ambalajlama esnasında ki geçiş düzeyi belirlenmiştir.

Depolanan ürünlerde salamura ve Gemlik Tip Sofralık Siyah Zeytin de 0. günde, 3., 6., 9. ve 12. aylarda metal geçiş düzeylerinin tespiti için kurşun (Pb), Arsenik (As), demir

(Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), kalay (Sn) mg/kg olarak analizleri ile kimyasal, duyuusal ve teneke ambalajlarda lak ve kalay kaplama ağırlığı yapılmıştır.

Anonymous, (1997), Gıda maddelerinin konulduğu paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı ambalajlar gıdanın özelliğine göre kalay, krom, kromoksit, alüminyum folyo, lak ve plastik ile kaplanmış olmalıdır. Kaplama maddeleri kaplanan tüm yüzeylere homojen bir şekilde dağıtılmalıdır. Lak ve plastik kaplamalarda bu maddelerin özellikleri plastik maddelerin teknik özelliklerine uygun olmalıdır. Kalay miktarı en az 4,9 g/m², krom miktarı en az 50 mg/m² ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m² olmalıdır.

Bu çalışmamızda ki gibi zeytinler teneke ambalajlarda muhafaza edilecekse 0.25 kalaylı tenekeler kullanılmamalıdır. Kullanılması gerekli durumlarda, 0.25 kalaylı teneke ambalajlarda lak kaplama ağırlığı iç yüzeyde 4.10 g/m² den düşük ve gözenek sayısı 53 den fazla olmaması gerekmektedir. Çalışma sonucunda 0.50 kalaylı tenekelerin kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığı tespit edilmiştir. Ancak lak kaplama ağırlığının, tuz oranına ve aside dayanıklı olması gerekmektedir.

Karadeniz, F., Ekşi, A., (1990), tenekenin ambalaj iç yüzeyi ile içerik arasındaki etkileşim sonucunda korozyon veya sülfür kararması olduğunu tespit etmişlerdir Bezelye konservesi dolgu suyuna %0,5-2,0 aralığında sitrik asit katılarak yapılan araştırma, asit konsantrasyonuna bağlı olarak ambalaj yüzeyine sülfür ve konservede demir ve kalay miktarının arttığını göstermektedir. Çalışmamızda da korozyonda ambalaj iç yüzeyinden metal çözünmesi ve içeriğe geçmesi, sülfür kararmasında ise kısaca kutu yüzeyinde metal sülfür oluşması söz konusudur. Bu konulara göre pH, 4.0'ten 4.5'e yükseldiğinde korozyon ve sülfür kararması önemli düzeyde azalmaktadır.

pH derecesi 2.8-3 den daha düşük olan gıdaların laksız kutularda bozulması mümkündür. Bazı meyvelerin rengi, kalay veya demirle temas edince değişmektedir. Kalay kaplaması düşük olan tenekelerin yüksek lak kaplama ile kaplanması, yüksek kalaylı teneke kullanmaktan daha ucuza gelmektedir. Bu nedenle lak kullanımı mutlak gerekli ve tercih nedeni olmalıdır.

Ekşi, A., Karadeniz, F., (1993), Konservelerin depolama sıcaklığında 10 C artış olduğunda korozyon hızı da yaklaşık iki kat artmaktadır. Korozyon sonucu çözünerek konserveye geçen metal iyonları sıvı fazla dağılımı da metal ve konserveye göre farklılık göstermektedir. Kaplama tipi değişik (kalay, gold lak, çinko, oksitli lak) kutularında, sistein hidroklorür ile pH 7 de yapılan model denemede 121 C de 90 dak sterilizasyon ve 20 C de 24 saat bekletildikten sonra kutu tipine bağlı olarak FeS:SnS oranı 1:22 - 1:3,9 arasında değişmektedir. Biego, GH, ark, (1996), Konservelerde artma olasılığı bulunan metaller; kalay, demir, kurşun, krom, çinko, alüminyumdur. Biego, GH, ark, (1996), Konservelerde artma olasılığı bulunan metaller; kalay, demir, kurşun, krom, çinko, alüminyum olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada teneke ambalajlara; kontrollü şekilde, üretim yapan bir firmadan; pH 4.5 tuz %5-8, asitliği %0,3-0,7 arasında olan fermantasyonunu tamamlamış Gemlik Tipi Sofralık Siyah Zeytin ile pH 4,5 civarında, tuzu %10-12, asitliği %0,5-1 arasında ihtiva eden salamura doldurulmuştur. Çalışmamızda 20 C de 12 ay depolama yapıldığında dolgu suyuna %0,02 asid katıldığında Sn miktarının 199 ppm olduğu halde, bu oran %0,10'a çıkarıldığında miktarın 227 ppm'e yükseldiği görülmektedir. Laklı tenekede Sn miktarı %25 oranında azalmaktadır. Gıdalardaki kalay düzeyleri belirli düzeylerde, koruyucu lak tabakasındaki hatalardan dolayıdır.

Çalışmada verilen literatürler ile paralellik gösterdiği gibi, teneke yüzeyindeki gözenek ve kaplama miktarında ki farklılıklar, metal korozyonu ve sülfür oluşmasını hızlandırmaktadır. Bu artış değerleri TS 774 Standartında belirtilen metalik madde muhtevası değerlerini aşmamaktadır. Fakat zeytinin meyve etinde Kurşunun (Pb) artış oranı standartta belirtilen (en çok 1 ppm) değerinden (0.25 librelili tenekelerde 3. aydan itibaren 0.50 librelili tenekelerde ise 6. aydan itibaren) daha fazla artış göstermiştir. Ayrıca G.T.S.S. zeytinde ki kurşun (Pb) miktarının, salamuradan fazla olmasını meyvenin depolama edilişi süresince kuru maddesinin artışıyla orantılı olarak, gıdanın bileşimi ile alakalı olduğu tespit edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, (1997).** Türk Gıda Kodeksi, Ankara.
- Biege, Gh, ark, (1996).** Determination of Tin Content in Fruits, Vegetables and Their Juces According to Packaning (1996). Sciences des Aliments,
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (1995).** Biyoistatistik. Özdemir Yayıncılık, Ankara.
- Codex Alimentarius Commission, (1994b),** Discussion paper on lead The Have, The Netherlands, 7-11 March, 1994. Rome, Food and Agriculture Organisation of The United Nations (Unpublished FAO document Agenda tem 17 (b), CX/FAC 95/12, ayailable from FAO or WHO).
- Ekşi, A, Karadeniz, F., (1993).** Konserve Kutusunda Korozyon Olayı ve Sülfür Kararması Gıda Teknolojisi Derneği Yayını No:18, 2-8. Ankara.
- Karadeniz, F, Ekşi, A., (1990).** Bezelye Konservesinde Sülfür kararması ve Korozyon Üzerine Asit Katkısının Etkisi. Doğa 14(1):9-11.
- Perth, W.A (1990).** Determination of Lead in Fresh and Canned Pineapple by İsootope Dilution Mass Spectrometry and İsootope Systems Analvtica Chimica - Acta. 135:2 367-373, Australia.
- Öner, E, (1986).** Konserve Kutularının Laklanması Standart Dergisi Özel Sayısı 6:51-60.
- Altan veArk. (1984).** Topraklarda Ağır Metaller ve Ağır Metal Kirliliği, U.Ü. Yayınları Yayın No: 4-025-0282, Bursa.