

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**ANTİMİKROBİYAL VE ANTİOKSİDAN  
MADDE İÇEREN MISIR ZEİNİ FİLMİ  
UYGULAMALARININ ORTA NEMLİ  
GIDALARIN KALİTESİNE ETKİLERİ**

**Elif APAYDIN**

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu: 614.02.00**

**Sunuş Tarihi: 14.09.2007**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Taner BAYSAL

Bornova, İZMİR



Elif APAYDIN tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak sunulan **“Antimikrobiyal ve Antioksidan Madde İçeren Mısır Zeini Filmi Uygulamalarının Orta Nemli Gıdaların Kalitesine Etkileri”** başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 14.09.2007 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Taner BAYSAL

Raportör Üye: Yrd. Doç. Dr. Semih Tefvik ENGEZ

Üye : Prof. Dr. Fikret PAZIR





**ÖZET****ANTİMİKROBİYAL VE ANTIOKSİDAN MADDE İÇEREN  
MISIR ZEİNİ FİLMİ UYGULAMALARININ ORTA NEMLİ  
GIDALARIN KALİTESİNE ETKİLERİ****APAYDIN, Elif**

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Taner BAYSAL

Eylül 2007, 219 Sayfa

Bu tez çalışmasında, orta nemli naturel kayısı ve orta nemli naturel domates örneklerine antimikrobiyal ve antioksidan madde içeren yenilebilir mısır zeini kaplamanın 10 aylık (+5°C ve +20°C) depolama süresince etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla, naturel kuru kayısı ve domates örnekleri ön işlemlerden geçirildikten sonra, içerisinde %2,5 sitrik asit içeren 80°C 'daki çözeltiye (ürün:çözelti =1:5 kg/kg) 15 saniyede bir karıştırmak sureti ile sanayide üretimi gerçekleştirilen ürünlerin son nem değerlerine ulaşmaya kadar ön denemelerle saptanan süreye göre kayısı örnekleri için 3 dakika, domates örnekleri için 2 dakika daldırılarak orta nemli hale getirilen örnekler; sadece sorbat içeren zein filmle (S), sorbat ve askorbik asit içeren zein filmle (A), sadece zein filmle (Z) kaplanmış, diğer bir grup ise kontrol grubu (K) olarak her hangi bir uygulama yapılmadan kullanılmıştır. Örneklerin uygulamalar sonrasında ve iki farklı sıcaklıkta

(+5°C ve +20°C) 10 aylık depolama süresince kimyasal (asitlik, pH, aw, nem), fiziksel (Hunter L\*, a\*, b\*, a\*/b\* değerleri ve  $\Delta E$ ,  $\Delta C$ ) ve mikrobiyolojik (toplam canlı, maya ve küf sayısı) özellikleri incelenmiştir.

Depolama süresince +5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinden kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinde pH ve titrasyon asitliği değerleri başlangıç değerini korumuştur. Depolama süresi sonunda tüm gruplara (K, S, Z, A) ait örneklerin nem, su aktivitesi, L\*, (a\*) ve (b\*) değerleri azalma göstermiştir. Nem ve su aktivitesi değerlerinde en fazla azalmanın zein film uygulanmamış kontrol grubu örneklerinde olduğu belirlenmiştir. Örneklerin renk değerleri bakımından da en fazla değişimlerin kontrol grubu örneklerinde ortaya çıktığı, hesaplanan  $\Delta E$  ve  $\Delta C$  değerinin bu grup örnekler için en yüksek olduğu ve kontrol grubu örneklerini askorbik asit içeren zein film ile kaplanmış (A) örneklerin izlediği belirlenmiştir. Orta nemli kayısı örneklerinin özellikle nem ve renk değerleri üzerine zein film kaplama uygulamalarının olumlu sonuç verdiği belirlenmiştir.

+5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde, depolama süresi boyunca toplam canlı sayısı değerlerinde tüm gruplarda (K, S, Z, A) artış meydana gelmiş ve bu artış en çok kontrol grubu (K) örneklerinde olduğu saptanmış ve farklı kaplama uygulamanın ve depolama süresinin toplam canlı sayısındaki değişimler üzerine etkisi önemli ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur.

+5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerine (S, A, Z, K) ait nem ve su aktivitesi değerlerinde de depolama süresi boyunca orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi azalma meydana

## VII

gelmiştir.  $\Delta E$  ve  $\Delta C$  değerindeki değişimler incelendiğinde; depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış örneklerin en farklı örnek grubu olduğu saptanmıştır. +20°C’da depolanan domates örneklerinde ise tüm grupların (K, S, Z, A)  $\Delta E$  ve  $\Delta C$  değerlerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Orta nemli domates örnekleri için nem ve su aktivitesi bakımından orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi zein film ile kaplamanın olumlu sonuç verdiği, ancak renk açısından belirgin farklılıklar ortaya çıkmadığı saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlarda uygulama sonrası orta nemli domates örneklerinin toplam canlı sayısı değerleri üzerine sürenin etkisi istatistiksel bakımdan önemli ( $p \leq 0,05$ ) olarak değerlendirilmiştir. +5°C ve +20°C’da depolanan örneklerin maya ve küf değerleri üzerine film uygulamanın ve depolama süresinin etkisi de istatistiksel olarak önemli ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş ve herhangi bir kaplama işleminin uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin diğer kaplama uygulanmış örneklerden farklı olarak depolama süresi sonunda daha yüksek maya ve küf sayısına ulaştığı belirlenmiştir.

Genel olarak örneklerin özellikle nem kaybı, renk özellikleri ve mikrobiyolojik değerleri üzerine antimikrobiyal içeren zein film uygulamasının olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilebilir film, zein, antioksidan madde, antimikrobiyal madde, orta nemli kayısı, orta nemli domates.



**ABSTRACT**

**THE EFFECTS OF CORN ZEIN FILM INCORPORATED  
ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT ON THE  
QUALITY OF INTERMEDIATE MOISTURE FOOD**

APAYDIN, Elif

MSc in Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Taner BAYSAL

September 2007, 219 pages

In this study, it is aimed to determine the effects of edible corn zein incorporated antimicrobial and antioxidant coating on the intermediate moisture natural apricot and tomato samples during storage of 10 months ( +5 C and +20 C) period.

After natural dry apricot and tomato samples are preprocessed, they are dipped into a solution of containing %2,5 citric acid at 80°C (product: solution=1/5 kg/kg) being stirred in every 15 seconds, like the way used in industry, 3 minutes for the apricot samples and 2 minutes for the tomato samples until they are become intermediate moisture food. Then they are coated with zein film only containing sorbat (S), containing sorbat and ascorbic acid (A), and zein film without substances (Z), the other group on the other hand is used without any procedure as control group (K). The samples are evaluated after the procedures and storage of 10 months in different storage temperature (+5°C and +20°C)

by means of their chemical (acidic, pH, aw, moisture), physical (Hunter  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $a^*/b^*$  values and  $\Delta E$ ,  $\Delta C$ ) and microbiological (total viable count, yeast and mould) characteristics.

During storage, the intermediate moisture apricot samples, stored at  $+5^\circ\text{C}$  and  $+20^\circ\text{C}$  those have not been processed with any coating as the control group (K), have preserved their initial values of pH and acidity. In the end of storage period, the values of moisture and water activity of all samples ( $L^*$ ), ( $a^*$ ) and ( $b^*$ ) belonging to all groups (K, S, Z, A) have shown decrease. It is seen that the highest decrease of moisture and water activity values belonged to the samples of control group (K) those have not been processed with zein film. The highest change of colour values are seen at the samples of the control group (K), the calculated  $\Delta E$  and  $\Delta C$  value is the highest for the samples of this group, and it is detected that, this group is followed by the samples containing zein film containing ascorbic acid (A). In the samples of intermediate moisture apricots stored at  $+5^\circ\text{C}$  and  $+20^\circ\text{C}$ , the total viable count has increased in all groups (K, S, Z, A) during storage and this increase is seen mostly in the samples of control group (K) and different procedure of coating and storage have been found significant for the changes on the total viable count ( $p \leq 0,05$ ).

Examining the intermediate moisture tomato samples stored at  $+5^\circ\text{C}$  and  $+20^\circ\text{C}$ ; it is seen that, their values of moisture and water activity have shown the same decrease during storage as in the apricot samples. When the changes of  $\Delta E$  and  $\Delta C$  values are examined, it is seen that, in the end of storage the samples coated with zein film containing sorbat (S) is the most different sample group. On the other hand, all tomato sample groups (K, S, Z, A) stored in  $+20^\circ\text{C}$  are shown very close values of  $\Delta E$  and  $\Delta C$ . Similar the apricot samples, the intermediate

moisture tomato samples are resulted positively by means of moisture and water activity when coated with zein film, however it is seen that there has not been any distinct change in color.

After the results have been made, the period is evaluated as significant statistically ( $p \leq 0,05$ ) by means of the total viable count after the process of intermediate moisture tomato samples. The samples stored at  $+5^{\circ}\text{C}$  and  $+20^{\circ}\text{C}$ , coated with film and the effect of storage is found significant statistically ( $p \leq 0,05$ ) too on the values of yeast and mould, where the control group (K) that has not been issued with any coating process have shown higher number of yeast and mould during storage.

As conclusion, the positive result is generally seen in the values of loss of moisture, color characteristic and microbiological when the samples are coated with zein film containing antimicrobial.

Key Words: edible film, corn zein, antioxidant substance, antimicrobial substance, intermediate moisture apricot, intermediate moisture tomato.





## **TEŞEKKÜR**

Tez alıŐması sűresince gűrűŐlerinden yararlandıĐım danıŐmanım Prof. Dr. Taner BAYSAL'a, alıŐmalarımda yardımlarını esirgemeyen Ar. Gűr. Seda ERSUS'a, tűm arkadaŐlarım ve aileme teŐekkűr ederim.



**İÇİNDEKİLER****SAYFA**

ÖZET .....	V
ABSTRACT .....	IX
TEŞEKKÜR .....	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XXI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XXVII
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	8
2.1. Yenilebilir Film Ve Kaplamalar Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	8
2.2. Yenilebilir Mısır Zeini İle İlgili Çalışmalar.....	20
3. ÖZDEK VE YÖNTEMLER.....	24
3.1. Özdek.....	24
3.2. Yöntemler .....	24
3.2.1. Üretim Yöntemleri.....	24
3.2.1.1. Orta Nemli Domates ve Orta Nemli Kayısı Üretimi .....	24
3.2.1.2. Zein Film Üretimi.....	25

**İÇİNDEKİLER (devam)**SAYFA

3.2.1.3. Orta Nemli Naturel Kayısı ve Orta Nemli Naturel Domateslere Zein Film Uygulaması.....	26
3.2.2. Analiz Metotları.....	28
3.2.2.1. Kimyasal Analizler .....	28
3.2.2.1.1. Asitlik (Titrasyon Asitliği) Tayini .....	28
3.2.2.1.2. pH Tayini.....	28
3.2.2.1.3. Su aktivitesi Tayini .....	28
3.2.2.1.4. Nem Tayini.....	29
3.2.2.2. Fiziksel Analizler .....	29
3.2.2.2.1. Renk Tayini .....	29
3.2.2.3. Mikrobiyolojik Analizler .....	29
3.2.2.3.1. Toplam Canlı Sayımı .....	30
3.2.2.3.2. Maya-Küf Sayısı .....	30
3.2.2.4. İstatistiksel Analizler .....	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	31

**İÇİNDEKİLER (devam)**SAYFA

4.1.1. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Titrasyon Asitliğindeki Değişimler .....	33
4.1.2. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin pH Değerindeki Değişimler .....	36
4.1.3. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Su Aktivitesi (aw) Değerindeki Değişimler .....	39
4.1.4. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Nem Değerindeki Değişimler .....	42
4.1.5. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Renk Değerindeki Değişimler .....	45
4.1.5.1. L* Değerindeki Değişimler .....	47
4.1.5.2. a* Değerindeki Değişimler .....	51
4.1.5.3. b* Değerindeki Değişimler .....	54
4.1.5.4. a*/b* Değerindeki Değişimler .....	57
4.1.5.5. $\Delta E$ Değeri ve $\Delta C$ Değerindeki Değişimler .....	60
4.2. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	65
4.2.1. Kaplama İşleminin Toplam Canlı Sayısı Üzerindeki Etkisi .....	68
4.2.2. Kaplama İşleminin Maya ve Küf Sayısı Üzerindeki Etkisi .....	71

**İÇİNDEKİLER (devam)**SAYFA

4.3. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	73
4.3.1. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Titrasyon Asitliğindeki Değişimler.....	75
4.3.2. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin pH Değerindeki Değişimler.....	78
4.3.3. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Su Aktivitesi (aw) Değerindeki Değişimler.....	81
4.3.4. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Nem Değerindeki Değişimler .....	84
4.3.5. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Renk Değerindeki Değişimler .....	87
4.3.5.1. L* Değerindeki Değişimler .....	90
4.3.5.2. a* Değerindeki Değişimler .....	93
4.3.5.3. b* Değerindeki Değişimler .....	96
4.3.5.4. a*/b* Değerindeki Değişimler .....	99
4.3.5.5. $\Delta E$ ve $\Delta C$ Değerindeki Değişimler .....	102
4.4. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları .....	106

**İÇİNDEKİLER (devam)****SAYFA**

4.4.1. Kaplama İşleminin Toplam Canlı Sayısı Üzerindeki Etkisi .....	108
4.4.2.Kaplama İşleminin Maya ve Küf Sayısı Üzerindeki Etkisi .....	111
5. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER.....	115
6. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	120
EKLER .....	134
Ekler Dizini.....	135
ÖZGEÇMİŞ .....	219





## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Yenilebilir zein film üretim şeması .....	26
Şekil 3.2. Orta nemli domates ve orta nemli kayısı üretim akış şeması..	27
Şekil 4.1. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi.....	34
Şekil 4.2. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi.....	35
Şekil 4.3. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin pH değerleri değişimi.....	37
Şekil 4.4. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin pH değerleri değişimi.....	38
Şekil 4.5. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.....	40
Şekil 4.6. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.....	41
Şekil 4.7. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin nem değerleri değişimi.....	43
Şekil 4.8. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin nem değerleri değişimi.....	44
Şekil 4.9. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin L* değerleri değişimi.....	49

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.10. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin L* değerleri değişimi.....	50
Şekil 4.11. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin (a*) değerleri değişimi.....	52
Şekil 4.12. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin (a*) değerleri değişimi.....	53
Şekil 4.13. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin (b*) değerleri değişimi .....	55
Şekil 4.14. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin (b*) değerleri değişimi .....	56
Şekil 4.15 +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin a*/b*değerleri değişimi .....	58
Şekil 4.16. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin a*/b* değerleri değişimi .....	59
Şekil 4.17. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin $\Delta E$ değerleri değişimi.....	61
Şekil 4.18. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin $\Delta E$ değerleri değişimi .....	62
Şekil 4.19. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin $\Delta C$ değerleri değişimi.....	63

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.20. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin $\Delta C$ değerleri değişimi.....	64
Şekil 4.21. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim.....	68
Şekil 4.22. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim.....	69
Şekil 4.23. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim.....	71
Şekil 4.24. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim.....	72
Şekil 4.25. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi.....	76
Şekil 4.26. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi.....	77
Şekil 4.27. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin pH değerleri değişimi.....	79
Şekil 4.28. +20°C'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin pH değerleri değişimi.....	80
Şekil 4.29. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.....	82

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.30. +20°C’da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi .....	83
Şekil 4.31. +5°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin nem değerleri değişimi .....	85
Şekil 4.32. +20°C’da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin nem değerleri değişimi .....	86
Şekil 4.33. +5°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin L* değerleri değişimi.....	90
Şekil 4.34. +20°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin L* değerleri değişimi.....	92
Şekil 4.35. +5°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin (a*) değerleri değişimi.....	94
Şekil 4.36. +20°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin (a*) değerleri değişimi.....	95
Şekil 4.37. +5°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin (b*) değerleri değişimi .....	97
Şekil 4.38. +20°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin (b*) değerleri değişimi .....	98
Şekil 4.39. +5°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin a*/b* değerleri değişimi .....	100

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.40. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin a*/b* değerleri değişimi .....	101
Şekil 4.41. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin ΔE değerleri değişimi .....	103
Şekil 4.42. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin ΔE değerleri değişimi .....	103
Şekil 4.43 . +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin ΔC değerleri değişimi .....	104
Şekil 4.44. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin ΔC değerleri değişimi .....	105
Şekil 4.45. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim .....	109
Şekil 4.46. +20°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim .....	110
Şekil 4.47. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim .....	112
Şekil 4.48. +20° da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim .....	113



**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. Yenilebilir film ve kaplamaların gıdalarda uygulanması....	11
Çizelge 2.2. Zein filmin kompozisyonu ve özellikleri.....	20
Çizelge 4.1. Naturel kayısı örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.2. Naturel bütün kayısı örneklerinin fiziksel analiz sonuçları	46
Çizelge 4.3. Naturel ezme kayısı örneklerinin fiziksel analiz sonuçları .	47
Çizelge 4.4. Kontrol ve Kaplama Uygulanmış Naturel Kayısı Örneklerinin +5°C ve +20°C'da Depolanması Süresince Toplam Canlı ve Maya&Küf Sayıları Analiz Sonuçları.....	67
Çizelge 4.5. Naturel domates örneklerinin kimyasal analiz sonuçları....	74
Çizelge 4.6. Naturel bütün domates örneklerinin fiziksel analiz sonuçları .....	88
Çizelge 4.7 Naturel ezme domates örneklerinin fiziksel analiz sonuçları .....	89
Çizelge 4.8. Kontrol ve Kaplama Uygulanmış Naturel Domates Örneklerinin +5°C ve +20°C'da Depolanması Süresince Toplam Canlı ve Maya&Küf Sayıları Analiz Sonuçları.....	107





## 1.GİRİŞ

Meyvelerin dayanıklı hale getirilmesinde kullanılan en eski yöntemlerden biri kurutmadır. Meyvelerin kurutulmasıyla bünyelerindeki su azaltılmakta, kuru madde miktarı yükseltilmekte ve böylece kuru meyvede meydana gelmesi istenmeyen mikrobiyolojik faaliyetlerin önlenmesi, kimyasal ve enzimatik değişmelerin de geciktirilmesi veya en aza indirilmesi sağlanmaktadır (Gökçe, 1966).

Meyvelerin kurutulmasında iki ana yöntem kullanılmaktadır. Kullanılan bu yöntemler “güneşte kurutma” ve “yapay kurutma” olarak iki ana gruba ayrılır. Türkiye’de çeşitli bölgeler güneşte kurutma uygulamasına son derece elverişli olup, başta kayısı, üzüm, incir gibi ürünler bu yolla başarı ile kurutulmaktadır (Cemeroğlu ve Acar,1986).

Ülkemizde iklim şartları nedeniyle pek çok meyve ve sebzenin yetiştirilmesi mümkündür. Yakındoğu ve Akdeniz havzaları içinde yer alan Türkiye, birçok tür ve çeşidin gen merkezi durumundadır (Gülcan ve ark., 2000). Özellikle kurutmalık meyve üretiminde kayısı ve domates önemli bir ekonomik paya sahiptir. Türkiye ekolojik koşullarında kendisine uygun ortam bulan kayısı gerek üretim gerekse ihracat kapasitesi bakımından önemli ürünlerimizden birisidir. Ülkemiz taze kayısı üretim bölgelerini başlıca 6 grupta toplamak mümkündür. Bunlardan Malatya-Elazığ-Erzincan bölgesi; Türkiye taze kayısı üretiminin yarısının gerçekleştiği ve aynı zamanda üretimin tamamına yakınının kurutmalığa yönelik olduğu bölgedir. Hacihaliloğlu, Çöloğlu, İsmailağa, Hasanbey, Şekerpare, Alyanak, Kabaası bölgenin önemli çeşitleridir. Malatya kayısılarının %90’lık bölümünü tipik bir kurutmalık olan Hacihaliloğlu çeşidi oluşturmaktadır (İGEME, 1996). Türkiye,

dünya taze kayısı üretiminde olduğu gibi kuru kayısı üretiminde de ilk sırayı almaktadır (DİE, 1998).

Ortadoğu tarım bölgesi içinde, Türkiye’de taze kayısı üretiminin %50’sinden fazlasını karşılayan Malatya’da üretim yoğun olarak kuru kayısı üretimine yönelik olup üretilen kayısının % 90’ı kurutulmakta ve bunun tamamına yakını ihraç edilmektedir. Dünya kuru kayısı üretiminin yaklaşık %60’ını gerçekleştiren Türkiye dünya ihracatının da %85’inden fazlasını gerçekleştirmektedir (Akova, 2000).

Türkiye’de üretilen kayısının yaklaşık % 50-55’i taze olarak tüketilmektedir. Geriye kalan bölümü ise kurutulmuş veya meyve suyu, reçel, marmelat, şekerleme ve pestil yapımında kullanılmaktadır (Olgun ve Adanacıoğlu, 2001).

Çok sayıda değişik ürüne işlenebilen kayısı besin değeri çok yüksek olan bir meyvedir (Scherz ve Senser, 1989)

Kayısının yanı sıra ülkemizde domateste kurutulmuş olarak ihraç edilen ürünler arasında yer almaktadır. Domatesin özellikle olgun domatesin hasat sonrası depolamaya uygun olmadığı bilinmektedir. Üretimin yoğun olduğu dönemde domateslerin işlenerek değerlendirilmesi zorunludur. Ülkemiz koşullarında en uygun değerlendirme yöntemi olarak salça, ketçap, domates suyu, soyulmuş domates, kesilmiş domates konservesi veya dondurarak saklama sayılabilir. Ayrıca son yıllarda bunlara özellikle ülkemiz gıda ihracatında önemli yer tutan tuz ve kükürt uygulanarak güneşte kurutulmuş domateslerde eklenmiştir (Vural ve Duman, 2001).

Ege, Akdeniz, ve Güney Marmara bölgelerinde güneşte kurutulmuş domates üretimi, uygulanan teknolojinin kolay olması, toplam yatırım maliyetinin düşük olması, bu üretim yörelerinin kurutmaya uygun ekolojik özellikleri, kurutulan ürünün muhafaza koşullarında nispeten kolaylık, uzun periyot içerisinde pazara arz imkanı ve Avrupa ülkeleri yanında Amerika, Avustralya gibi deniz aşırı ülkelerin de bu tarz işlenmiş domates taleplerinde gelişme sebebiyle yoğun bir ilgi kazanmıştır. Kurutulmuş domates ihracatı ülkemizde 1990'larda başlamış, ihracat değerleri 1998'de 2,500 tonlara ulaşmıştır. Domates toplam kurutulmuş sebze ihracatının %50'sinden fazlasını oluşturmaktadır (Anon., 2002).

Ülkemizde üretilen güneşte kurutulmuş domatesin büyük bir bölümü ihraç edilmektedir. İç piyasada kullanılan ürün miktarı kayda alınmayacak kadar azdır ancak iç piyasada özellikle güneşte kurutulmuş domatese olan talep son yıllarda başlamıştır. Domates, Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklığın yüksek, nem oranının düşük olduğu dönemde kurutulmakta ve hemen dış satım başlamaktadır (Anon.,1983). Kurutulmuş domates üretiminde yüksek kükürtlü(5000-8000 ppm.), kükürtlü (2000-3000 ppm.), tuzlu (%4-6), tuzlu-kükürtlü (%4-6 tuz, 1500-2000 ppm. Kükürt) gibi değişik ürün özelliklerinde üretimler müşteri isteklerine göre hazırlanmaktadır.

Ülkemizin sahip olduğu bu potansiyelin daha iyi bir şekilde değerlendirilmesi ve dış satım olanakları ile de bu sebzelerin değişik şekillerde işlenip, diğer mevsimlerde de kullanılabilir hale getirilmesi gerekmektedir (Anon., 2002). Kayısı ve domatesin kurutulmuş olarak ihraç edilmesinin yanı sıra katma değeri artırılarak yeni ürünler halinde dünyaya ihraç edilmesi de önem kazanmıştır. Özellikle de 1960'lardan sonra tüketicilerin hazır yiyeceklere ilgisinin giderek artması ve kuru

meyvelerin (kayısı, domates, incir gibi) doğrudan tüketiminde kolaylık sağlamak üzere, bu ürünlerin nem oranlarının kısmen artırılarak yeni kolay tüketilebilir ürünlerin üretimi gündeme gelmiştir. Nemi yükseltilen bu meyveler daha yumuşak ve nemli olmaları sebebiyle tüketiciler tarafından tercih edilmeye başlanmış ve orta nemli gıdalar olarak adlandırılmışlardır (Aksay, 1996).

Orta nemli gıdalar yumuşak tekstürlü, bir veya daha çok işlem uygulanmış, doğrudan tüketilebilen ve ısısal sterilizasyon, dondurma veya soğutma uygulanmadan belli bir süre için raf stabilitesi sağlanmış, bileşim, pH ve katkılarla formülasyonu düzenlenmiş ve su aktivitesi yaklaşık olarak 0,6-0,84 aralığında (25°C'de) olan gıdalardır (Multon, 1981).

Orta nemli gıda üretim teknolojisinde mikrobiyal gelişimin engellenerek ürün stabilitesini attırmak amacıyla koruyucu katkı kullanımı söz konusudur. Özellikle kuru meyvelerin neminin orta nemliliğe kadar yükseltilmesi onları fungal bozulmaya uygun hale getirmektedir. Kullanılan en etkili antimikrobiyal koruyucular sorbik asit ve tuzları, benzoik asit ve tuzları, propilen oksit, kalsiyum propiyonat ve kükürtdioksittir (Aksay, 1996). Bu koruyucular bugün ülkemizde yüksek nemli ürünlerin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu koruyucuların kullanımında üreticilerin raf ömrü çalışmalarını yapmadan doğrudan kullanıma geçmesi ve yüksek oranda koruyucu kullanımı gibi olumsuzluklar olduğu bilinmektedir. Koruyucular için yasal kullanım limitleri belirlenmiş olmasına karşın, tayin yöntemlerindeki zorluklar, kontrol sistemlerindeki yetersizlikler nedeniyle de insan sağlığına olumsuz etkileri olabilecek kullanım miktarlarının belirlenmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır.

Güvenli gıda üretim teknolojilerinde mikrobiyal bozulmaları önlemek amacıyla koruyucu kimyasal madde kullanımını azaltabilecek farklı tekniklerin geliştirilmesi gıda teknolojisi açısından önemlidir. Alternatif paketlenme sistemleri içerisinde yer alan aktif paketlenme teknolojisinin bir şekli olarak tanımlanan antimikrobiyal paketlenme kimyasal madde kullanımını sınırlandırabilecek tekniklerden biri olarak görülmektedir. Bu sistemde antimikrobiyal madde kaplama yapılan filmin yardımıyla gıdaya taşınmaktadır. Antimikrobiyal madde içeren ambalajların gıda yüzeyine teması, bozulmanın başladığı nokta olan yüzeyde mikroorganizma gelişimini önlemektedir. Yapılan çalışmalarda gıda yüzeyine kaplanan filme antimikrobiyal madde eklenmesinin alternatif ve ekonomik bir muhafaza yöntemi olduğu belirtilmektedir. Bu uygulamalarda filmde kullanılan antimikrobiyal ajan, filmin geçirgenlik özelliği ile gıda yüzeyine daha yavaş şekilde difüze olmakta böylece yüksek konsantrasyonda antimikrobiyal kullanılmamaktadır. Filmden gıdaya difüze olan antimikrobiyal madde, mikrobiyal popülasyonun üreme hızını azaltmakta ve hedef mikroorganizmanın lag fazı uzamaktadır (Vermeiren ve ark., 1999; Appendini ve Hotchkiss, 2002; Quintavalla ve Vicini 2002; Cha ve Chinnan, 2004).

Tarımsal kökenli, doğal veya biyolojik olarak geri dönüşümlü maddelerden yapıldıkları için çevreyi kirletmeyen kaynaklardan elde edilen yenilebilir filmler, kaplama yöntemiyle gıdaların muhafazasında kullanılmaktadırlar (Petersen ve ark., 1999). Yenilebilir film ve kaplamalar, kaplama maddesi olarak gıdanın yüzeyinde veya heterojen gıdaların bileşenleri arasında yer alan ince katmanlardır (Krochta ve de Mulder-Johnston, 1997).

Yenilebilir film ve kaplamalar, tüketim sırasında olumsuz etki yaratmamak için mümkün olduğunca kokusuz, tatsız, renksiz, saydam,

berrak olmalı, gıda maddesi ile uyum göstermelidirler. Filmler genellikle aşınmaya dayanıklı ve esnek olmalı ayrıca farklı fonksiyonel ihtiyaçları (nem bariyeri, gaz bariyeri, su ve lipitte çözünürlük, renk ve görünüş, mekanik özellikler, vb.) karşılayabilmelidirler. Bu fonksiyonel özellikler, filmi oluşturan polimerlerin yapısına, filmin kompozisyonuna bağlıdır (Guilbert ve Gontard, 1995; Guilbert ve ark., 1996; Miller ve Krochta, 1997; Tharanathan, 2003).

Yenilebilir kaplama ve filmlerin fonksiyonel, mekaniksel, koruyucu, duyuşsal ya da besleme özelliklerini artırmak için değişik katkı maddeleri film çözeltilerinin içine katılabilir. Bileşimine katılan bu maddeler, başta gaz geçirgenliği olmak üzere, filmlerin özelliklerinde önemli değişikliklere yol açabilirler. Bunlar plastikleştiriciler, antimikrobiyal maddeler, antioksidanlar ve aromalardır (Anker, 1996; Baldwin, 1999; Debeaufort ve ark., 1998). Film bileşenleri, fonksiyonel özellikleri geliştirmek için eklenecek maddeler, filmin uygulama metodu kaplamanın amacına ve gıdanın özelliğine göre seçilmelidir (Debeaufort ve ark., 1998) Örneğin iyi bariyer özelliğine sahip yenilebilir film ve kaplamalar meyveler ve kurutulmuş gıdalar da aroma kaybını önlemek ya da antimikrobiyal ajan ilave edilmiş filmler orta nemli gıdalar da harici mikrobiyal bulaşmayı önlemek amacıyla kullanılabilirler (Guilbert, 1986).

Hali hazırda mum dahil yenilebilir kaplama ve filmler, meyve ve sebzelerin nem kaybını engellemek, solunumlarını yavaşlatmak ve görünüşünü iyileştirmek; zein kaplamalar şekerlemelerde nem dayanımını sağlamak; kollajen kaplamalar sosislerde nem kaybını, oksijen transferini ve iç yapısının düzgünlüğünü sağlamak; hidroksipropilmetil selüloz (HPMC) gıda içeriğini, HPMC ve mısır (zein) kaplama ve jelatin eczacılıkta kapsül görünüşünü iyileştirmek, yapısal

bütünlüğü ve stabilitesini sağlamak için kullanılmaktadır (Kester ve Fennema, 1986; Guilbert, 1986).

Gıdalar genellikle mikroorganizmalar, enzimler, sıcaklık, hava oksijeni, ışık, nemli veya kuru hava gibi faktörlerin etkisiyle bozulmaya uğramakta ve insanlar tarafından tüketilemeyecek hale gelmektedir. Bir gıdanın görünüşü, tadı, doku ve mikrobiyolojik kalitesi o gıdanın tüketicinin ilgisini çekmesinde çok büyük etkindir. İşte bu nedenle güvenli gıda üretmek ve stabilitesini geliştirerek raf ömrünü uzatmak amacıyla birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan biride yenilebilir film ve kaplamaların gıdalara uygulanmasıdır. Birçok avantaja ve uygulamalara sahip olan yenilebilir filmlere olan ilgi ve bu konuda yapılan çalışmalar da son zamanlarda giderek artış göstermektedir.

Bu tez çalışmasında, mısırdan elde edilen yenilebilir zeinin antimikrobiyal ve antioksidan madde ilavesi ile kaplama materyali olarak orta nemli naturel kayısı ve orta nemli naturel domates ürünlerine uygulanması ve 10 aylık depolama süresi boyunca fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Yenilebilir Film ve Kaplamalar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda yenilebilir film ve kaplamaların gıdalarda kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara olan ilginin artması ve filmlerin fonksiyonel özellikleri, formülasyonu gibi konuları ele alan çalışmaların yapılması sebebiyle bu bölümde yenilebilir film ve kaplamaların genel özellikleri ve bunların gıdalara uygulanması ile ilgili yapılan çalışmalardan söz edilmiştir.

İlk olarak 12-13. yüzyılda Çin'de turunçgillerin korunması amacıyla mumla (vaks) kaplanması şeklinde ortaya çıkan yenilebilir film kaplama yöntemi, yenilebilir kaplamaların gıdaların korunması amacıyla kullanılmasının da başlangıç noktası sayılabilir. İngiltere'de 16. yüzyılda nem kaybını azaltmak amacıyla, ürüne yağ ile kaplama tekniği uygulanmıştır. 20. yüzyılın başından itibaren nem kaybını önlemek amacı ile turunçgillerin parafin ve karnauba mum ile kaplanmaları oldukça yaygınlaşmıştır. Son yıllarda bu amaçla birçok farklı kaplama maddesi çeşitli gıda ürünlerinde kullanım alanı bulmuştur (Kester ve Fennema, 1986; Guilbert ve ark.,1996).

Yenilebilir kaplama ve filmler, meyve ve şekerlemelerin üzerine ince bir katman (kaplama) şeklinde kütle transferini (özellikle su buharı ve oksijen) önlemek ve görünüşlerini iyileştirmek amacıyla uzun yıllardan beri kullanılmaktadır (Kester ve Fennema, 1986).

Yenilebilir film ve kaplamalar, tarımsal kökenli, doğal ve biyolojik olarak geri dönüşümlü biyopolimerlerden oluşmaktadır.



Yenilebilir film oluşturulmasında kullanılan polimerler temel olarak 3 gruba ayrılmaktadır (Koyuncu ve Savran, 2002).

Protein filmler; genelde kollajen, jelatin, kazein, peyniraltı suyu proteini izolatu, zein (mısır), buğday gluteni ve soya proteinidir. Protein filmlerin oksijen, karbondioksit ve lipidlere karşı iyi bariyer olma, iyi sayılabilecek mekaniksel dayanım, ürünle birlikte ısıtıldığında ya da pişirildiğinde suda çözünme gibi özellikleri vardır (Krochta ve De Mulder-Johnston, 1997; Krochta, 1997). Genelde protein filmler, sentetik polimer filmlere kıyasla çoğu proteinin hidrofilik doğasından dolayı yüksek su geçirgenlik özelliğine sahiptir (Padgett ve ark., 2000).

Polisakkarit filmler; selüloz türevleri, nişasta ve nişasta türevleri, yosun, bitki gamları (pektinler, alginatlar) kitin/kitozan ve mikrobiyal polisakkaritlerdir. Protein filmlerde olduğu gibi polisakkarit filmler hidrofilik özellik gösterdiklerinden nem bariyeri özellikleri iyi değildir. İyi gaz bariyeridirler, nem ve görsel özellikleri gelişmiştir (Kester ve Fennema, 1986; Guilbert ve ark., 1996).

Lipid filmler; mum (Waxes), parafin (petrol), arı mumu, polietilen mumlar, şellak kaplamaları (böcek salgısı), sakkaroz yağ asit esterleri ve yüksek erime noktalı gliseridlerdir. Düşük polariteli olmaları nedeniyle su buharına karşı iyi bariyer özelliği gösterirler. Kristal durumda gaz ve su buharı geçirmez, gevşek gruplu kristal halinde ise daha fazla gaz geçirgendir. Yeterli yapısal bütünlük ve dayanımı özellikleri açısından yetersiz olup bazı katkı maddeleri ilavesi gerekmektedir. Lipid materyaller polimer değildir ve bu yüzden yalnız başlarına düzgün sabit film halinde durmazlar. Buna rağmen gıda ve ilaçlar üzerinde rutubet bariyeri olmanın yanında parlaklıkta sağlarlar (Kester ve Fennema, 1986; Anker, 1996; Krochta, 1997; Han, 2000).

Temel 3 grubun dışında, polisakkarit, protein ve lipidlerin farklı formülasyonlarla bir arada kullanıldıkları birleşik (kompozit) filmlerde oluşturulabilmektedir (Kester ve Fennema, 1986; Tharanathan, 2003; Donhowe ve Fennema, 1994). Karışım filmler ve kaplamalar polisakkarit/protein tarafından desteklenen lipid tabakası / polisakkarit / protein matrisi içinde dağılan lipid materyalleridir (Krochta,1997). Bu uygulamanın amacı farklı film bileşenlerinin en iyi özelliklerini bir tek film-kaplamada birleştirilmesidir (Lindstrom ve ark., 1992; Üstün, 1997)

Yenilebilir film ve kaplamalar gıda sanayinde birçok gıdada yaygın olarak kullanılmaktadır (Çizelge 2.1). Meyve ve sebzelere yenilebilir kaplamalar rutubet kaybını, dilimlenmiş ürünlerde esmerleşmeyi ve mikroorganizma gelişimini önlemek amacıyla uygulanabilirler. Ürünlerin ayrıca birbirlerine yapışmasını önleyerek parlak görünüş sağlar. Bunun yanı sıra ürünlerin sürtünerek aşınmasını önler ve bazı durumlarda da gaz transferini de kontrol ederler. Polimerik materyallerden selüloz türevleri, kitozan ve protein solunum ve olgunlaştırmayı yavaşlatmak için kullanılır. Bunlara ilaveten yaygın olarak kullanılan diğer materyaller arı mumu, karnauba mum ve mineral yağdır. Şekerlemeler, fındık ve ilaç tabletlerinde kullanılan kaplamalar, bu ürünlerde oksijen alımını azaltmak, yapı bütünlüğünü geliştirmek ve parlaklık sağlamak, aroma eklemek ya da tabletlerdeki tadı maskeleyerek amacıyla kullanılmaktadır. Bunlar yüksek yağ içeren gıdalarda oksidatif acılaşmayı azaltırlar. Tuz, şeker, lezzet, renk ve antioksidanların daha iyi tutunmalarını sağlarlar. Yaygın olarak kullanılanları: mısır zeini, selüloz türevleri ve mumlardır. Et, tavuk ve deniz ürünlerinde rengi muhafaza etmek, rutubet kaybını, büzülmeyi ve mikrobiyal gelişmeyi yavaşlatmak için kullanılırlar. Karışık ürünlerde ise nem ya da lipidlerin birbirlerine migrasyonunu önlemek için kullanılır (gevrek ve kek karışımında kurutulmuş meyvelerin mum ile kaplanması, dondurma külahının

polisakkarit yağ asit ile kaplanması gibi) (Guilbert, 1986; Anker, 1996; Grant ve Burns, 1994).

**Çizelge 2.1 Yenilebilir Film ve Kaplamaların Gıdalarda Uygulanması (Haugaard ve ark., 2001)**

Örnek Ürün	Kaplamamın Amacı	Katkı Maddeleri	Kullanılan Kaplama Materyalleri
<b>Et Ürünleri</b> Taze Et	nem bariyeri	antioksidantlar	alginat,karragean,selüloz
Tütsülenmiş Et Pişmiş Et	oksijen bariyeri yağ bariyeri	antimikrobiyaller	jelatin ve soya proteini
<b>Deniz Ürünleri</b> Balık	oksijen bariyeri nem bariyeri	antioksidantlar (zamana bağlı göç)	peynir altı suyu proteini ve asetillendirilmiş mono gliseridler
Dondurulmuş Balık	nem bariyeri oksijen bariyeri mekaniksel koruma	antioksidantlar antimikrobiyaller	peynir altı suyu proteini kazein,alginat,karragenan
Dondurulmuş Karides	nem bariyeri oksijen bariyeri	antioksidantlar antimikrobiyaller	kazein,alginat,karragenan
<b>Hazır Gıdalar</b> Pizza tabanı/Sos	nem bariyeri	inceltme ajanı, nem göçü kontrolü	peynir altı suyu proteini alginat
<b>Meyve&amp;Sebzeler</b> Meyve&sebzeler	oksijen bariyeri karbondioksit bariyeri		kitozan,karnauba mumu, zein alginat
Mantar	oksijen bariyeri nem bariyeri		
Armut	nem,oksijen ve karbondioksit bariyeri		
Satsuma mandarin	nem bariyeri oksijen bariyeri		karnauba mum / şellak

Gıdaların kaplanma amacına göre kullanılan kaplama maddelerinin içeriği değişmektedir. Su kaybını önlemek amacıyla parafin kaplamalar, parlaklığı sağlamak için reçine, gliserol ve sorbitol gibi maddeleri içeren kaplamalar kullanılabilir. 1950’li yıllarda karnauba mumlar, polietilen ve parafinle kombine edilerek limonların uzun süre depolanmasında kullanılmıştır. 1960’lı yıllarda, turuncgil

ürünlerinde suda çözünen reçine ve şellaklardan üretilen mumların kullanımı yaygınlaşmıştır (Kaynaş ve Özelkök, 1990). Mikrobiyal ve bitkisel gumlarsa et ürünlerinde mikrobiyal gelişmeyi geciktirmek ve tavuk ürünlerinde dehidrasyonu azaltmak amacıyla kaplama materyali olarak kullanılmaktadırlar (Earles, 1968).

Yenilebilir film ve kaplamalar, meyve ve sebzelerde modifiye atmosfer ortamı yaratmak, gaz transferini azaltmak, nem ve aroma kaybını önlemek ve kesilmiş olan yüzeyi dış katman yaratarak korumak için kullanılabilirler.

Banks'ın (1983,1984) yenilebilir CMC-sukroz ester kaplamaların muzun iç gaz konsantrasyonuna etkisini incelediği bir çalışmada; yenilebilir film materyaliyle yüzeyi kaplanan yeşil olgunlaştırılmamış muzun yüzeyinin ortalama oksijen geçirgenliğinin kaplanmamış kontrol örneklerine göre 5 kat azaldığı ve bunun yanında CO<sub>2</sub> geçirgenliğininse 2 kat azaldığı görülmüştür. CMC-sukroz ester ile kaplanan muzların modifiye gaz kompozisyonu aerobik solunum hızını bastırılmış ve muzun iklimsel olgunlaştırmasını geciktirmiştir.

Earles (1968) tarafından yapılan bir çalışmada; et ve balık örnekleri önce dekstroz içeren sodyum alginat çözeltisine daldırılarak kaplanmış ve peşine dondurma işleminden hemen önce CaCl<sub>2</sub>banyosuyla muamele edilmişlerdir, donma ve çözünme işlemlerine karşı dayanıklı olan et ve balık örneklerine kaplanan kaplama materyalinin ürüne oksijen geçişini engellediği ve oksidatif bozulmanın oluşmasını önlediği görülmüştür.

Mate ve Krochta (1996) tarafından yapılan bir çalışmada kavrulmuş ve kavrulmamış fıstık içi ve ceviz örnekleri peynir altı suyu

proteinleri ile kaplandığında oksijen girişi engellenerek acılaşma geciktirilmiş, filmin kalınlığı arttıkça ve ortam nisbi nemi azaldıkça filmin etkinliğinin arttığı tespit edilmiştir, ayrıca kavrulmuş yer fıstığının yenilebilir peyniraltı suyu proteini izolatı filmle kaplanmasının oksijen girişini engellediği saptanmıştır.

Ayrancı ve Tunç (1997), taze fasulye ve çilek örneklerini, metil selüloz, propilen glikol, stearik asit, palmitik asit ve laurik asitle hazırlanan filmle kapladıklarında, örneklerde su kaybının önlendiğini ve üründe albeninin arttığını açıklamışlardır.

Rico-Pena ve Torres (1990), dondurmadan külaha nem geçişinin azaltılması amacıyla yaptıkları bir çalışmada, çikolata-külâh arasına yerleştirilen MC-palmitik asit karışımının -23°C'da 10 hafta boyunca külâhın gevrekliğini koruduğunu saptamışlardır.

Caner (2005), yaptığı bir çalışmada yumurta örneklerini 3 farklı konsantrasyonda hazırladığı peynir altı suyu proteini ile kaplamış, konsantrasyonun artışına paralel olarak yumurtanın ağırlık kaybı, pH ve renk özelliklerini incelemiş ve oda sıcaklığında örneklerin raf ömrünün 1 aya kadar uzatılabileceğini tespit etmiştir.

Yenilebilir kitozan filmi ile çilekleri kaplamanın çileğin tazeliğini ve doku sertliğini korumasını sağladığı saptanmıştır (Ghaouth ve ark., 1991a,1991b) ve yine Diab ve ark., (2001) yaptığı bir çalışmada çileğin sıklık kaybının pullulan bazlı yenilebilir filmle kaplanarak geciktirildiği görülmüştür.

Del-Valle ve arkadaşları (2005) tarafından yine çilekler üzerine yapılan bir çalışmada, kaynanadili-dikenli incirden (*opuntica ficus*

*indica*) elde edilen yenilebilir film çileklere kaplanmış, kaplanan örneklerin raf ömrünün kontrol örneklerine oranla arttığı gözlenmiştir.

Protein ve polisakkarit bazlı yenilebilir filmlerin film oluşturma yeteneğinin, kızartma ürünlerine uygunluğunun, su ve yağ transfer özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; soya protein izolatu, peynir altı suyu protein izolatu ve metil selüloz bazlı filmlerin kızartma sırasında yağ alımını azaltmak için kaplama materyal olarak kullanılabilir en iyi malzemeler olduğu bulunmuş ayrıca tek ve çift katlı filmler yapılarak bunların özellikleri araştırılmış ve çoklu kaplamaların en geniş film kalınlığı sağladığı, SPI/MC ve SPI/WPI dan yapılan film kaplamaların en yüksek indeks değerine (yağ alımında azalma/su kaybında azalma) sahip olduğu ve yağ alımını %99,8 oranında azalttığı saptanmıştır (Albert ve Mittal, 2001).

Ayrancı ve Tunç (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı konsantrasyonlarda hazırlanan yenilebilir filmler taze kayısı ve yeşil biberlere kaplanmış, kaplanmamış kontrol örnekleri ile kaplanmış örnekler su ve vit C kayıpları açısından kıyaslanmıştır. Kaplama materyali olarak metil selüloz-polietilen glikol kullanılmış, stearik asit, askorbik asit ve sitrik asit su ve oksijene karşı bariyer özelliğini kontrol etmek amacıyla kaplama formülasyonlarına ilave edilmiştir. Kaplanan örneklerdeki nem kaybının kaplanmayan örneklere göre daha az olduğu bulunmuş, MC-PEG-SA ile oluşturulan filmin su kaybını azaltmada en etkili olduğu ve film içerisine antioksidan olarak askorbik asit ve sitrik asit ilavesinin C vitamini kaybını azalttığı saptanmıştır.

Ayrancı ve Tunç (2002), yenilebilir metil selüloz filmine stearik asit, askorbik asit ve sitrik asit ilavesinin filmin oksijen geçirgenliği üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada filmdeki stearik asit

miktarının artmasıyla oksijen geçirgenliğinin arttığını, filme askorbik asit ya da sitrik asit ilavesiyle azaldığını bulmuşlar ve daha sonra 3 farklı kompozisyonda film hazırlayarak (sadece stearik asit içeren, stearik asit ve sorbik asit içeren, askorbik asit ve stearik asit içeren) karnabahar ve mantar örneklerine kaplamışlar; sadece stearik asit içeren filmle kaplanan örneklerdeki nem kaybının antioksidan içeren filmle kaplanan örneklere göre daha az olduğunu, en fazla nem kaybının kaplanmamış örneklerde olduğunu, antioksidan içeren filmle kaplanan örneklerde kahverengileşme reaksiyonunun yavaşladığını, C vitamini kaybının her iki örnekte de azaldığını saptamışlardır.

Kestane şekeri, peynir altı suyu proteini izolatına gliserin katkısı ile elde edilen yenilebilir film çözeltisiyle kaplandığında, kaplamanın kestane şekeri örneklerinde; ağırlık kaybı, renk, sertlik ve duyuşal özelliklerinin korunmasında olumlu etki yaptığı tespit edilmiş ve mikrobiyolojik açıdan muhafaza koşulları ve zaman parametreleri göz önüne alındığında filmle kaplamanın etkili olduğu görülmüştür. Kestane şekeri örneklerinin raf ömrü soğuk koşullarda 1 aydan 2 aya kadar uzatılmıştır (Parlak ve Bilişli, 2005).

Assis ve Pessoa (2004) tarafından yapılan bir çalışmada kesik yüzeyleri polisakkarit bazlı yenilebilir kitozan filmle kaplanan elmalarda 7 günlük depolama süresi sonunda nem kaybının en az düzeyde olduğu görülmüştür.

Kivi meyvesinin kaplanmasında kullanılacak en uygun filmi üretmek için Xu ve ark. (2001) 'nın yaptığı bir çalışmada kaplamaya en uygun film kompozisyonu pullulan, sitrik asit, soya proteini izolatı 0,08:0,165:0,755 oranları olarak belirlenmiş ve bu oranlarda oluşturulan yenilebilir film kaplamanın kontrol örneklerine oranla raf ömrünü 3 kat

arttırdığı ayrıca meyvelerin yumuşama oranını yaklaşık 2/3 oranında azaltarak %29'a indirdiğini saptanmıştır.

Ghaouth ve arkadaşları (1991b), yaptıkları bir çalışmada, kitosan ile salatalık ve dolmalık biberi kaplamanın ağırlık kaybını, solunum hızını, renk değişimini ve fungal enfeksiyonu azalttığını saptamışlardır.

Lazarus ve arkadaşları (1976), maltodekstrin-sodyum alginat çözeltisi ve kalsiyum klorid-karboksil metil selüloz çözeltilerinin jelleştirilmesi ile elde edilen yenilebilir kaplama materyaliyle kuzu karkaslarını kaplamışlar ve 24. saatin sonunda kaplanan örneklerdeki firenin (%1,5) kontrol örneklerine (%2,8) göre daha az olduğunu saptamışlar ve yüzeydeki toplam mikrobiyal yükte azda olsa bir azalma olduğunu görmüşlerdir.

Çoğu gıdada yüzeyde gelişen mikroorganizmalar bozulmaya neden olmaktadır. Yenilebilir film ve kaplamalar soğukta saklama ve kontrollü atmosfer uygulamaları gibi işlemlerle kombine şekilde kullanıldıklarında gıdalarda mikrobiyal kaliteyi geliştirebilmektedirler (Cuq ve ark., 1994).

Sonti (2003) tarafından yapılan çalışmada, peynir altı suyu protein izolatı (%5-%10 W/v) ile kaplanan 13 gün 2°C'da depolanan kesilmiş elma dilimlerinin ağırlık kaybı %10 oranında azalırken, renkte herhangi bir değişme meydana gelmemiş ve depolamanın 10. gününde toplam bakteri sayısı 0-0,54 log CFU/g olarak belirlenmiştir

Polisakkarit biyopolimerlerden kitozanın iyi bir nem bariyeri olduğu ve biber, salatalık, domates, elma ve armutta su kaybını, solunumu ve fungal enfeksiyonu azalttığı, kitozan uygulaması ile



bitkilerde patojenlere karşı sentezlenen bir enzim olan chitinase enziminin aktivitesinin arttığı belirlenmiştir (Debeaufort ve ark., 1998; Baldwin, 1994; Peng ve ark., 2005).

Karragenan ve agaroz filmle kaplanan orta nemli peynir analoglarında kaplanmamış örneklere göre 12 günlük depolama boyunca yüzeydeki pH azalmasına bağlı olarak daha az *Staphylococcus aureus* geliştiği saptanmıştır (Cuq ve ark., 1994).

Siragusa ve Dickinson (1993), organik asit ilave edilmiş alginat ile kaplanan sığır eti karkaslarında *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7 gelişiminde sırasıyla 1,80; 2,1 ve 0,74 log azalma gerçekleştiğini göstermişlerdir.

Ming ve arkadaşları (1997) tarafından yapılan bir çalışmada hindi göğüs eti ve sığır etinin pediosin ya da nisin ilave edilmiş selüloz filmle kaplanması sonucunda *Listeria monocytogenes*'in tamamıyla inhibe olduğu görülmüştür.

Gıdalarda etkin antimikrobiyal kaplamaların yapılabilmesi için sadece kaplama filminin özellikleri ile ilgili bilgilerin yeterli olmadığı aynı zamanda antimikrobiyal bileşikler ve bunların birbirleri ile olan ilişkileriyle ilgili bilgilerin de gerekli olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür (Kristo ve ark., 2006).

Kristo ve arkadaşları (2006) tarafından değişik konsantrasyonlarda sodyum laktat, potasyum sorbat ve nisin ilavesi ile antimikrobiyal film haline getirilen sorbitol-plastikleştirilmiş sodyum kazeinat filminin su sorpsiyonu, su buharı bariyer özelliği ve termomekanik davranışları üzerine antimikrobiyal maddelerin etkisinin ve

*Listeria monocytogenese* karşı antimikrobiyal etkinliğinin incelendiği bir çalışmada; sodyum kazeinat filmlerin su içeriği ve su buharı geçirgenliğinin sodyum lakatat ve potasyum sorbat konsantrasyonunun artmasıyla arttığı, sodyum laktat içeren sodyum kazeinat filmlerin potasyum sorbat içerenlere göre daha fazla nem absorbe etme kapasitesine ve su buharı geçirgenlik değerine sahip olduğu diğer yandan nisin ilavesinin filmin su buharı geçirgenliği ve su absorbe etme özelliğinde herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür. Ayrıca nisin içeren filmlerin *Listeria monocytogenese*'in gelişiminin azalmasında en etkili olduğu en az etkinin ise sodyumlaktat ilave edilen filmlerde olduğu görülmüştür.

Keklik otu, biberiye ve sarımsak esansiyel yağı içeren yenilebilir peynir altı suyu proteini izolatı filmlerin *E.coli* O157:H7, *S.aureus*, *S.enteritidis*, *L.monocytogenes*, *L.plantarum*'a karşı antimikrobiyal etkisinin incelendiği bir çalışmada keklik otu içeren filmlerin bakterilere karşı en etkili olduğu saptanmış ayrıca biberiye esansiyel yağı ilave edilen peynir altı suyu proteini izolatı filmlerin bu çalışmada kullanılan mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite göstermediği saptanmıştır (Seydim ve Sarıkuş, 2006).

Özdemir ve Flores (2001) tarafından peynir altı suyu proteini filmlerinden potasyum sorbatın difüzyonunun araştırıldığı bir çalışmada potasyum sorbatın difüzyon katsayısının yenilebilir buğday gluteni ve LDPE filmlerine göre 10 kat daha fazla olduğu bulunmuş ve potasyum sorbatı taşıyan peynir altı suyu proteini filmlerinin gıda yüzeylerinde aktif yenilebilir koruyucu açığa çıkaran sistemler olarak kullanılabilceği saptanmıştır.

Guilbert (1988), tannik ve laktik asitle muamele edilen jelatin ve kazein filmleri tarafından sorbik asitin alıkonmasını araştırdığı bir çalışmada; filmler su aktivitesi 0,95 olan sulu bir gıda modeline yerleştirilmiş ve kazein filmlerin 25°C’da 35 gün sonra sorbik asitin %30’unu alıkoyduğu, jelatinin ise sadece 10 gün boyunca sorbik asitin %30’unu alıkoyabildiğini ve şişkinlik gösterdiğini saptamıştır.

Giannakopoulos ve Guilbert (1986), gıdaların su aktivitesi değerinin orta nemli ve yüksek nemli gıdalardaki sorbik asit difüzyonuna etkisi olduğunu ve sorbik asit difüzyonunun su aktivitesi artışı ile yükseldiğini bulmuşlardır.

Kamper ve Fennema’nın (1985) HPMC ve yağ asitinin ara tabaka olarak kullanıldığı filmlerin su aktivite değeri 0,90 ‘ın altında olan gıdalardaki etkinliğini araştırdığı bir çalışmada; düşük su aktivitesine sahip tuzlu krakerlerin üstüne daha yüksek su aktivitesi olan domates ezmesi kaplanmış ve iki bileşenin ara yüzeyine yenilebilir HPMC-yağ asiti kompozisyonundan oluşan film kaplanması ile bu filmin 20°C’deki depolama sıcaklığında domates ezmesinden tuzlu krakere su transferini durdurduğu görülmüştür.

Oussalah ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; esansiyel yağ olan keklik otu, in tarçını ve dağ kekiği ayrı ayrı ilave edilen alginat bazlı yenilebilir filmler CaCl<sub>2</sub> (% 2 yada % 20 wt/w) zltisine daldırılmış ve daha sonra yüzeyi 103 CFU/cm<sup>2</sup> olacak şekilde *E.coli* O157:H7 ve *Salmonella typhimurium* inoküle edilmiş dilimlenmiş sığır karkasları bu filmle kaplanmış, 5 günlük depolama süresi sonunda keklik otu yağı ya da in tarçını yağı içeren filmlerin *S.typhimurium*’a karşı en etkili olduğu saptanmıştır. En az bakteri gelişimi *E.coli* O157:H7 inoküle edilen %2 CaCl<sub>2</sub> ile muamele edilmiş keklik otu içeren alginat

bazlı filmle kaplanan etlerde görülmüş, en çok gelişim ise dağ kekiği içeren esansiyel yağ ilave edilmiş filmle kaplanan etlerde görülmüştür. Depolama sonunda *E.coli* O157:H7 konsantrasyonu %20 CaCl<sub>2</sub> ile muamele edilen filmle kaplanan örneklerde en yüksek çıkmıştır.

## 2.2. Yenilebilir Mısır Zeini İle İlgili Çalışmalar

Zein; kollajen, jelatin, kazein, peyniraltı suyu proteini izolatu, buğday gluteni ve soya proteini ile birlikte protein bazlı yenilebilir kaplamalar grubunda yer almaktadır. Zein konusunda kaynakçada bilimsel çalışmalar yer almakla birlikte bu çalışmaların büyük bir kısmı zeinin fiziksel, mekanik özelliklerini kapsamakta, zeinin gıdalara uygulamaları ile ilgili kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bölümde özellikle zein filmin gıda uygulamaları konusunda bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Mısır proteinin prolamin fraksiyonu olan zein (*Zea mays*), mısır gluteninden ekstrakte edilen, alkolde çözünebilir, suda çözünemeyen bir proteindir (Kester ve Fennema, 1986). Bu durum zein filmine iyi nem bariyeri olma özelliği sağlar, aynı zamanda da zein mükemmel film oluşturma ve ısıyla kaplanabilirlik özelliği de gösterir (Park ve ark., 1994). Zeinin asetillendirilmiş gliseridler ve özel ağartma ajanları ile muamele edilmesi sonucunda filmin mekaniksel özellikleri iyi hale getirilebilmektedir (Guilbert, 1986).

Çizelge 2.2. Zein Filmin Kompozisyonu ve Özellikleri (Guilbert, 1986)

<u>Kompozisyon</u>	<u>Film Özellikleri</u>		
	Suda Çözünürlüğü	Su Bariyeri	Mekanik ve Organoleptik Öz.
Film oluşturma sıvısı (1.basamak)	Soğuk	Sıcak	Özelliği
Zein (Toz,ICN)%1-2; Etanol (%55-80); su	-	-	İyi
			Esnek,taneli yüzey sarı renkte, donuk

Zein yenilebilir film ve kaplama olarak ilaç sanayiinde, çerez kabuklarının kaplanmasında, şekerleme ve pastacılık sanayinde kullanılmaktadır. Protein biyopolimerleri dışında mısır zeini ticari anlamda yenilebilir film ya da kaplama olarak şekerleme ürünleri ve çerezleri için kullanılan tek proteindir (Krochta, 1997).

Zein filmin özelliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi üzerine bir çok çalışma yapılmıştır (Aydt ve ark.,1991) Aynı zamanda zein bazlı kaplamalarla ilgili kızartma ürünlerinde yağ emiliminin azaltılması, ilaç tabletlerindeki aktif bileşenlerin kontrollü dağılımının sağlanması ve ilaçların acı tadının maskelenmesi için kullanılması konusunda yapılan patentli çalışmalarda bulunmaktadır (Weller ve ark., 1998).

Yenilebilir protein bazlı filmlerden olan mısır zeini, buğday gluteni ve buğday gluteni/soya proteini izolatu filmlerinin 4 farklı sıcaklıktaki oksijen geçirgenlikleri incelenmiş ve sıcaklık arttıkça geçirgenlik değerinin azaldığı, en yüksek geçirgenliğin mısır zeini filminde en az geçirgenlik değerinin ise buğday gluteni/soya proteini izolatından elde edilen filmde olduğu görülmüştür (Gennadios, 1993).

Yağsız nişastalı ürünlerin farklı yenilebilir filmlerle kaplanmasının nem tutma ve yağ alımındaki azalmaya etkilerinin incelendiği bir çalışmada 47 mm çapındaki ezilmiş patates topları gıda modeli olarak kullanılmış ve örnekler mısır zeini, HPMC (Hidroksipropil Metil Selüloz) ya da MC (Metil Selüloz) ile kaplanmış, kaplanmamış örnekler kontrol örnekleri olarak seçilmiş ve kontrol örneklerine kıyasla sırasıyla mısır zeini, HPMC ve MC ile kaplanan örneklerde %14,9; %21,9; %31,1'lik nem kaybında azalma gözlenmiştir. Yine buna benzer

olarak sırasıyla mısır zeini, HPMC, MC filmleri ile kaplanan örneklerde yağ alımında %59; %61,4; %83,6'lık bir azalma gözlenmiştir. Nem kaybında ve yağ alımındaki azalma açısından en iyi bariyer özelliği yenilebilir MC filmin gösterdiği saptanmıştır (Mallikarjunan ve ark., 1997).

Zein filmle modifiye atmosfer ortamının yaratılmasının taze brokoli yapraklarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; taze brokoli yaprakları cam bir kavanoza konmuş ve üstü yenilebilir mısır zeini filmi ile kapatılmış, ambalajın içinde modifiye atmosfer ortamı yaratılarak brokoli örnekleri soğutucuda 6 gün süreyle depolanmıştır. 6. günün sonunda film materyalinin ambalajın içinde modifiye atmosfer ortamının gelişmesini sağladığı ve brokoli yapraklarının ilk günkü tazeliğini ve rengini koruduğu gözlenmiştir (Rakotonirainy ve ark., 2001).

Wong ve arkadaşları (1996), yaptıkları bir çalışmada zein bazlı filmle kaplanan tavuk yumurtalarında depolama süresi boyunca yumurta albumini, soya proteini izolatu, buğday gluteni ve mineral yağ çözeltileriyle muamele edilen yumurtalara kıyasla daha az su kaybı gerçekleşmiş ve Haugh birim değerlerinin (iç kalite kriteri) başlangıçtaki değerini koruduğu saptanmıştır. Kaplama ayrıca yumurta kabuklarının kırılma dayanımını koruyucu bariyer yaratarak geliştirmiştir.

Padget ve arkadaşları (1998), nisin ve lizozimin gram pozitif bakterilere karşı antimikrobiyal etkisini inceledikleri bir çalışmada, antimikrobiyal olarak nisin ya da lizozim ilave edilmiş mısır zeini ve soya proteininden yapılan filmlerde, zein film içindeki lizozim konsantrasyonu arttıkça *Lactobacillus plantarum* inokule edilmiş ortamda filmin hedef mikroorganizmayı içeren agar üzerinde inkübasyon

süresi sonunda oluşturduğu alan büyümüştür ve ayrıca EDTA'nın filme ilave edilmesiyle *E.coli*'ye karşı inhibe edici etkinin arttığı saptanmıştır.

Zein film içindeki lizozim aktivitesindeki değişim ile antimikrobiyal zein filmlerin *B.subtilis*, *L.plantarum* ayrıca disodyum EDTA ilavesi ile *E.coli* üzerinde antimikrobiyal etkisinin olduğu tespit edilmiş ve zein filmin gıdaların muhafazasında kullanılabileceği Mecitoğlu ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan bir çalışmada saptanmıştır.

### **3. ÖZDEK VE YÖNTEMLER**

#### **3.1. Özdek**

Hammadde olarak kullanılan naturel kuru kayısı ( $SO_2 = < 100$  ppm) ve naturel kuru domates ( $SO_2 = < 100$  ppm; tuz= % 4,5) Kemalpaşa-İzmir’de üretim yapan Işık Tarım Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.’den temin edilerek, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Meyve Sebze İşleme Pilot Tesisine getirilmiş ve işleninceye kadar  $+4^{\circ}C$ ’de buzdolabı koşullarında saklanmıştır.

Film üretiminde toz mısır zeini (Sigma-Aldrich Laborchemikalien, Seelze, Germany, Z 3625 ) kullanılmıştır. Antimikrobiyal madde olarak ticari Potasyum Sorbat (E 202), ticari Sitrikasit (E 330), antioksidan madde olarak ise Askorbik asit (Riedel de Haën, Sigma-Aldrich Laborchemikalien, Seelze, Germany, 33034) kullanılmıştır.

#### **3.2. Yöntemler**

##### **3.2.1. Üretim Yöntemleri**

###### **3.2.1.1. Orta Nemli Domates ve Orta Nemli Kayısı Üretimi**

Pilot Tesise getirilen ve işleninceye kadar  $+4^{\circ}C$  ‘de depolanan kayısılar çeşme suyu altında 10 saniye daldırılarak yıkanmış ve üzerlerindeki fazla suyun uzaklaşması için kurutma kağıdı üzerine tek kat serilerek 1 saat dinlenmeye bırakılmıştır. Orta nemli hale getirme işleminde ise kuru kayısı, içerisinde %2,5 ‘luk sitrik asit içeren  $80^{\circ}C$  ‘daki suya (ürün:çözelti=1:5 kg/kg) 15 saniyede bir karıştırmak sureti ile



sanayide üretimi gerçekleştirilen ürünlerin son nem değerlerine ulaşmaya kadar ön denemelerle saptanan süreye göre 3 dakika daldırılarak orta nemli hale getirilmiştir.

Kuru domates ise yine aynı şekilde çeşme suyu altında 10 saniye daldırılarak yıkanmış ve üzerlerindeki fazla suyun uzaklaşması için kurutma kağıdı üzerine tek kat serilerek 1 saat dinlenmeye bırakılmış ve aynı koşullarda sanayide üretimi gerçekleştirilen ürünlerin son nem değerlerine ulaşmaya kadar ön denemelerle saptanan süreye göre 2 dakika süre ile daldırılarak orta nemli hale getirilmiştir. Daha sonra her iki örnekte 2 saat dinlenmeye bırakılmıştır.

### **3.2.1.2. Zein Film Üretimi**

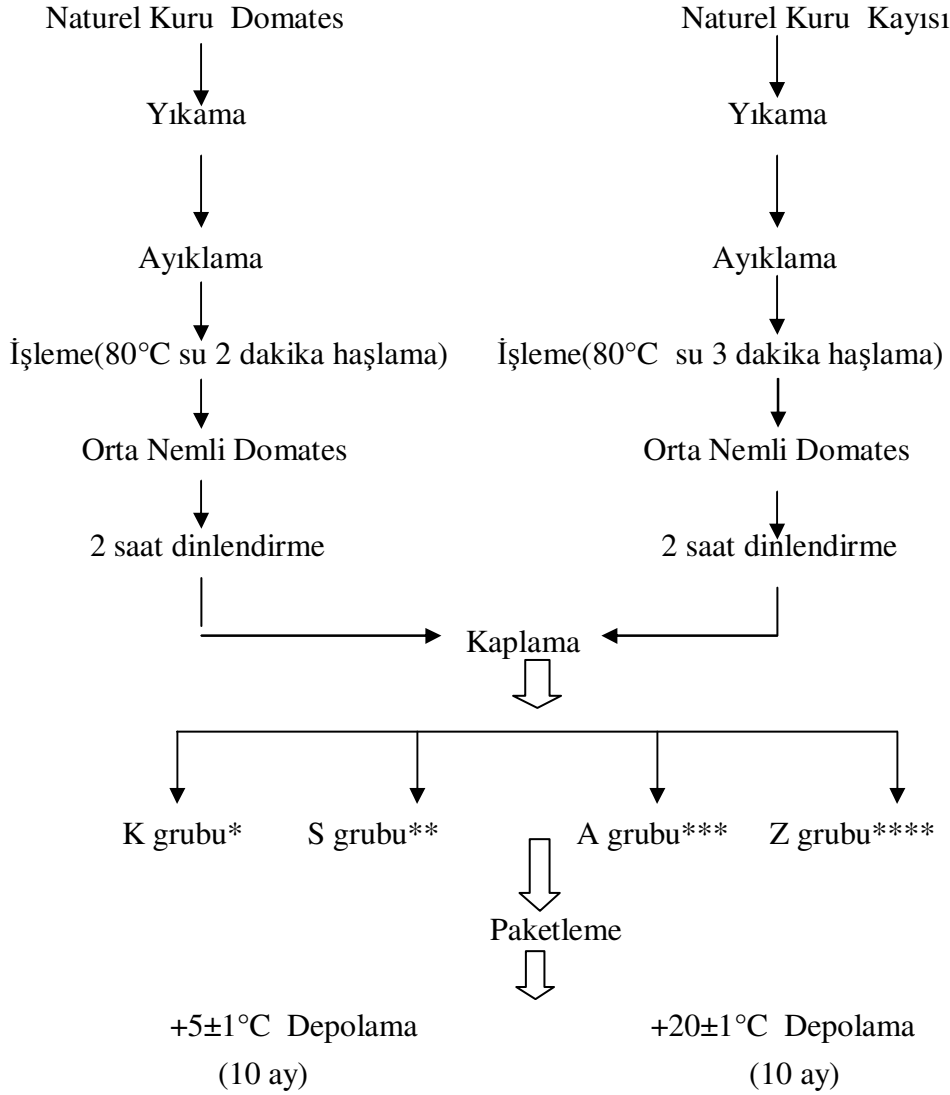
Çalışmada gıda örneklerinin kaplanmasında kullanılacak olan zein filminin üretimi Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Film çözeltisi Padgett ve ark., 2000 ‘deki yöntemle göre yapılmıştır. Üretimde toz haldeki zein 6,75 gram tartılmış ısıtıcıly manyetik karıştırıcı yardımıyla 40,6 ml %95’lik etilalkolde çözülmüş, içerisine filmin elastikiyetini geliştirmek amacıyla 1,9 ml gliserin eklenmiştir. Elde edilen çözelti 10-15 dakika süresince sıcaklığı 70-80°C ‘ye gelinceye kadar ısıtıcıly manyetik karıştırıcı yardımıyla karıştırılarak zein film çözeltisi elde edilmiştir.



Şekil 3.1 Yenilebilir Zein Film Üretim Şeması

### 3.2.1.3. Orta Nemli Naturel Kayısı ve Orta Nemli Naturel Domateslere Zein Film Uygulaması

Orta nemli naturel kayısı ve orta nemli naturel domateslere film uygulaması için işlem basamakları Şekil 3.2’de gösterilmiştir. 80°C, %2,5’lik sitrik asit içeren çözeltiye 3 dakika daldırılarak orta nemli hale getirilen kayısı ve domates (daldırma süresi 2 dakika) örnekleri 4 gruba ayrılmış, 1. grup kontrol grubu olarak kullanılmıştır. 2. grup (%0,1) sorbat içeren zein filmi, 3. grup (%0,1) sorbat ve (%1) askorbikasit içeren zein film, 4. grup ise sadece zein film ile kaplanmıştır. Kaplama işlemi 30 saniye süre ile örneklerin bütün yüzeyinin film çözeltisine temas edecek şekilde daldırılması ile yapılmıştır. Oda sıcaklığında 30 dakika kurutulan örnekler selofan ambalajlara yerleştirilerek ağızları kapatıldıktan sonra, kaplanmamış selofan ambalajla (kalınlık 20µm.) paketlenen örnekler kendi aralarında +5°C ve +20°C sıcaklıklarda depolanmak üzere iki ayrı gruba ayrılarak 10 ay süre ile depolanmıştır.



Şekil 3.2. Orta nemli domates ve orta nemli kayısı üretim akış şeması

\*Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K)

\*\* Sorbat içeren zein filmi ile kaplanan grup (S)

\*\*\* Sorbat ve askorbik asit içeren zein filmi ile kaplanan grup (A)

\*\*\*\*Sadece zein filmi ile kaplanan grup (Z)

### **3.2.2. Analiz Metotları**

Orta nemli naturel kayısı ve orta nemli naturel domates örneklerine uygulama sonrasında 0. gün, 2. ay, 4. ay ve 10. ayda analiz yapılmıştır.

#### **3.2.2.1. Kimyasal Analizler**

##### **3.2.2.1.1. Asitlik (Titrasyon Asitliği) Tayini**

Titrasyon asitliği ölçümleri Cemeroğlu (1992)'de belirtilen yöntemle yapılmıştır. 10 gr. ezilmiş örnek, 100 ml saf suda seyreltilip, filtre kağıdından geçirilmiş, süzütüden alınan 10 ml'lik 3 örnek, fenolftalein indikatörlüğünde 0,1 N NaOH ile pembe renk elde edilene kadar titre edilmiş ve sonuçlar sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

##### **3.2.2.1.2. pH Tayini**

Örneklerin pH değerleri Cemeroğlu (1992)'de belirtilen yöntemle göre WTW Inolab (Almanya) model pH- metre kullanılarak ölçülmüştür.

##### **3.2.2.1.3. Su aktivitesi Tayini**

Örneklerin su aktivitesi değerleri Testo marka A 6 400 model su aktivitesi ölçüm cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Bu amaçla 100 g. örnek tartılarak kıyma makinesinden geçirilmiş ve içerisinden 5 g alınarak aletin ölçüm haznesine konulduktan sonra nemin dengeye gelmesi beklenerek aletin göstergesinden denge nem değeri okunmuştur.

$$aw = ERH / 100$$

### 3.2.2.1.4. Nem Tayini

Örneklere uygulanan nem tayinleri Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C., 1995)'e göre vakumlu etüv ile gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.2.2. Fiziksel Analizler

#### 3.2.2.2.1. Renk Tayini

Renk ölçümlerinde Hunter (HunterLab, Colorflex Color Management Company, USA) cihazı ile  $L^*$  (aydınlık/karanlık),  $a^*$  (kırmızı/yeşil),  $b^*$  (sarı/mavi) değerleri ölçülmüştür. Örnekler cihazın haznesine yerleştirilerek okuma gerçekleştirilmiştir.  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerlerindeki toplam renk farkı ( $\Delta E$ ) ve kroma farkı ( $\Delta C$ ) aşağıda verilen formüllere göre hesaplanmıştır. Başlangıçtaki (0. ay) herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinin  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri referans değeri olarak seçilmiş ve farklı işleme şekilleriyle işlenmiş örneklerin referans örneklerden farkı incelenmiştir.

$$\Delta E = \sqrt{[(L^* - L^*_{ref})^2 + (a^* - a^*_{ref})^2 + (b^* - b^*_{ref})^2]}$$

$$\Delta C = \sqrt{[(a^* - a^*_{ref})^2 + (b^* - b^*_{ref})^2]}$$

#### 3.2.2.3. Mikrobiyolojik Analizler

Örneklerin kaplanmasından sonra,  $+5 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de depolanan örneklerde 0., 2., 4., ve 10. aylarda toplam canlı sayımı 0., 2., 4. aylarda ise maya ve küf sayımları yapılmıştır. Mikrobiyolojik analizler her örnek grubundan 10 gram alınarak, 90 ml Peptonlu su (Oxoid, CM 009)

içerisinde 2 dakika homojenize edilerek  $10^{-1}$ 'lik dilüsyon elde edilmiştir. Homojenize edilmiş örnekten uygun oranda hazırlanan seri dilüsyonlardan paralel olarak mikrobiyolojik ekimler yapılmıştır.

#### **3.2.2.3.1. Toplam Canlı Sayımı**

Toplam canlı sayımı Plate Count-Agar (PCA, pH=7,0; Oxoid, CM0325) ile dökme plaka yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Petriler  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübe edilmiş ve gelişen koloniler sayılmıştır. (BAM, 1998).

#### **3.2.2.3.2. Maya-Küf Sayısı**

Maya-küf sayımı %10'luk tartarik asit çözeltisi ile pH'sı 3,5'e ayarlanmış Potato Dextrose Agar (PDA, pH=3,5; Oxoid, CM 139) kullanılarak belirlenmiştir. Dökme plak yöntemine göre paralel ekim yapılan petriler  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 5 gün inkübasyona bırakılmıştır (BAM, 1998).

#### **3.2.2.4. İstatistiksel Analizler**

İstatistiksel analizler için SPSS 13.0 paket programı kullanılmıştır. Tüm sonuçlara tesadüf blokları modeline göre varyans analizi uygulanmıştır. Kaplama uygulaması ve analiz sonuçlarındaki işlem, süre, deplama sıcaklığı, işlem-süre, işlem-depolama sıcaklığı, süre-depolama sıcaklığı etkileşimleri belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

Orta nemli hale getirildikten sonra film uygulaması yapılmamış kontrol (K) grubu, sadece zein film (Z), antimikrobiyal madde olarak sorbat içeren zein film (S), antioksidan madde olarak askorbik asit ile birlikte antimikrobiyal içeren zein filmle (A) kaplanmış orta nemli naturel kayısı ve naturel domates örneklerinin 2 farklı depolama sıcaklığında (+5°C ve +20°C) elde edilen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### 4.1. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Orta nemli hale getirilmiş ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K), sadece zein filmle kaplanmış (Z), antimikrobiyal içeren zein filmle kaplanmış (S), antimikrobiyal ve antioksidan içeren zein filmle kaplanmış (A) ve iki farklı sıcaklıkta (+5°C ve +20°C) depolanmış naturel kayısı örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1'de ve fiziksel analiz sonuçları Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları Ek 1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Naturel Kayısı Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

KOD	SICAKLIK (°C)	SÜRE(ay)	aw	NEM (%)	pH	ASİTLİK (g/g)
K	+5	0	0,806	31,01	5,15	0,07
K	+5	2	0,789	28,86	5,14	0,07
K	+5	4	0,756	25,9	5,36	0,06
K	+5	10	0,74	23,91	5,15	0,07
K	+20	0	0,806	31,01	5,15	0,07
K	+20	2	0,79	28,36	5,12	0,07
K	+20	4	0,752	25,12	5,24	0,06
K	+20	10	0,73	22,71	5,18	0,07
S	+5	0	0,811	29,75	5,42	0,05
S	+5	2	0,78	28,2	5,4	0,05
S	+5	4	0,77	27,74	5,33	0,05
S	+5	10	0,76	26,6	5,21	0,06
S	+20	0	0,811	29,75	5,42	0,05
S	+20	2	0,77	27,77	5,38	0,05
S	+20	4	0,763	26,2	5,28	0,06
S	+20	10	0,75	25,3	5,13	0,07
A	+5	0	0,789	28,4	4,96	0,08
A	+5	2	0,781	28,2	4,9	0,08
A	+5	4	0,77	27,5	4,81	0,08
A	+5	10	0,76	26,8	5,12	0,07
A	+20	0	0,789	28,4	4,96	0,08
A	+20	2	0,77	27,9	4,86	0,08
A	+20	4	0,765	26,8	4,78	0,09
A	+20	10	0,75	25,55	5,15	0,07
Z	+5	0	0,793	29,5	5,23	0,06
Z	+5	2	0,78	28,01	5,29	0,06
Z	+5	4	0,768	27,37	5,31	0,06
Z	+5	10	0,76	26,4	5,06	0,07
Z	+20	0	0,793	29,5	5,23	0,06
Z	+20	2	0,772	27,5	5,27	0,06
Z	+20	4	0,763	26,43	5,36	0,05
Z	+20	10	0,756	25,8	4,99	0,07

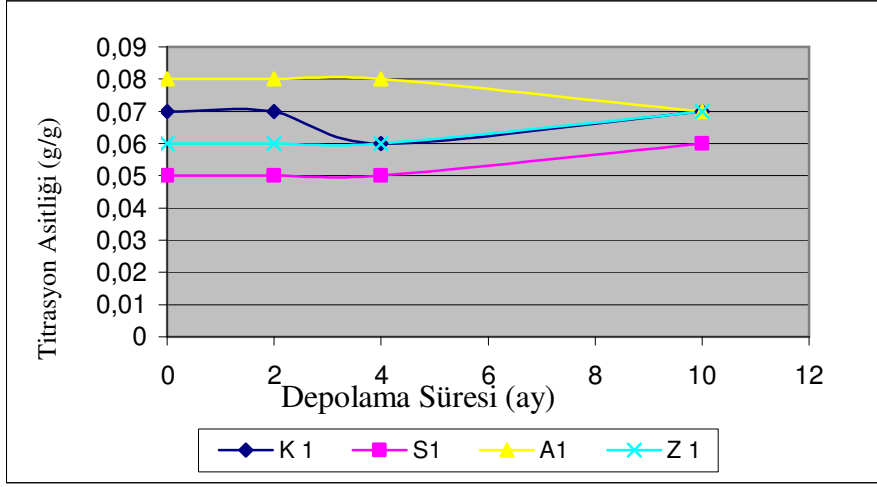


#### 4.1.1. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Titrasyon Asitliğindeki Değişimler

Kontrol örnekleri ve farklı içeriklerdeki zein filmle kaplanmış orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.1’de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.1’de verilmiştir. Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen titrasyon asitliği değişimleri Şekil 4,1’de ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

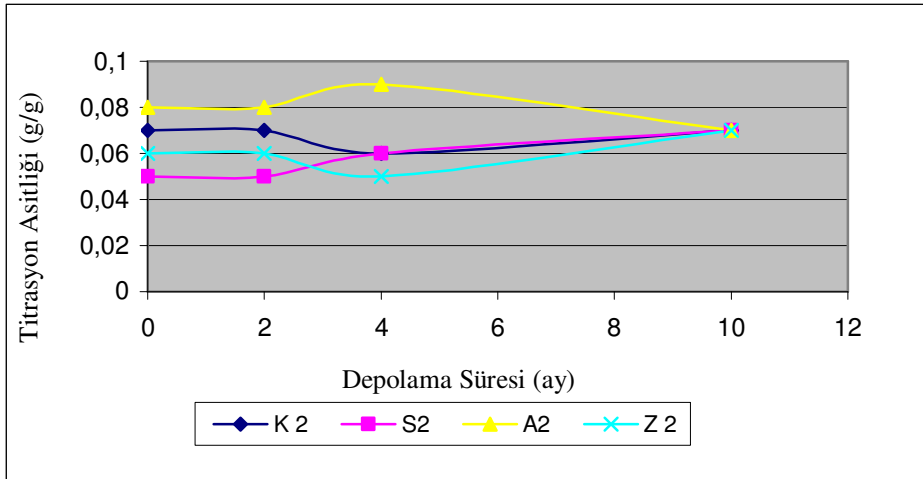
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) asitlik değerleri en yüksek askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerde (A) 0,08 g/g olarak belirlenmiştir. Sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), sadece zein filmle kaplanan (Z) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinin asitlik değerleri sırasıyla 0,05 g/g; 0,06 g/g ve 0,07 g/g olarak bulunmuştur.

0. günde askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan örneklerde titrasyon asitliğinin yüksek olması, bu örneklerin zein film ile kaplanması sırasında kaplama çözeltisinin %1 oranında askorbik asit içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.1. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi

+5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinde ilk 4 aylık depolama süresi boyunca kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örnekleri hariç herhangi bir değişim gözlenmemiştir. 10. ayın sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerin (S) ve sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z) titrasyon asitliği değerlerinde başlangıç değerine göre bir artış, askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış kayısı örneklerinin asitlik değerlerinde ise bir azalma saptanmıştır. Kontrol grubu örnekleri (K) ise 2. ayın sonunda başlangıç değerini korurken, 4. ayın sonunda asitlik değerinde azalma meydana gelmiş, 10. ayın sonunda ise bu değer başlangıç değeriyle aynı çıkmıştır.



Şekil 4.2. +20°C’da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi.

+20°C’da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin titrasyon asitliği değerleri tüm örnekler için 2. ayın sonunda başlangıçtaki değerleri ile aynı çıkmıştır. 4. ayın sonunda kontrol grubu örnekleri (K) ve zein ile kaplanan örneklerin (Z) titrasyon asitliği değerlerinde azalma meydana gelmiş, sorbat içeren filmle (S) kaplanan ve askorbik asit ve sorbat içeren filmle (A) kaplanan örneklerin titrasyon asitliği ise artış olduğu saptanmıştır. 10. ayın sonunda orta nemli naturel kayısı örnekleri arasında başlangıç değerine göre en yüksek artış sorbat içeren zein filmle (S) kaplanan örneklerde ortaya çıkmıştır. Asitlikte bu artışın başlangıçta sorbik asit tuzu olarak film yapısına eklenen K-Sorbat’ın sorbik asite dönüşümü ile ortaya çıktığı düşünülebilir.

+5 ve +20°C’da depolanan örneklerden +5°C’da sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış kayısı örnekleri hariç diğer tüm örneklerin

titrasyon asitliği değerleri depolama süresi sonunda 0,07 g/g olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlarda uygulama sonrası 0. günde titrasyon asitliği değerleri bakımından sorbat içeren zein filmle kaplanmış örnekler (S); askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örnekler ve kontrol örneklerinden (K) istatistiksel bakımdan farklı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.1). Askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklerin asitlik değerinin yüksek, potasyum sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerin asitlik değerinin düşük çıkması bu örneklerin birinde askorbik asit diğerinde sorbat tuzu kullanılmasından kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir.

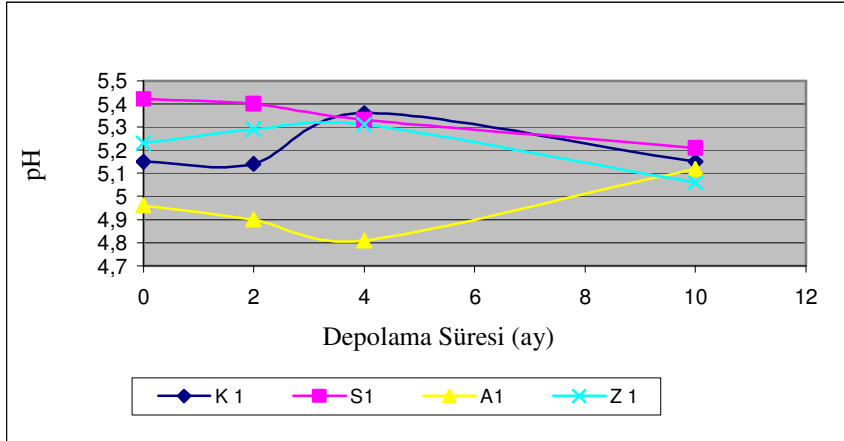
Depolama süresi boyunca  $+5^{\circ}\text{C}$  ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'da depolanan farklı uygulama şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin asitlik değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde asitlik değerleri üzerine depolama sıcaklığı ve süresinin etkisi önemli bulunmamış, ancak farklı kaplama uygulamasının depolama süresince asitlik değerindeki değişimlere etkisi istatistiksel açıdan 0.günde olduğu gibi  $p \leq 0,05$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Ek 1.1). Örneklerin asitlik değişiminin işlem ve süre açısından istatistiksel olarak önemli bulunmasının sebebi zein film kaplama çözeltisinin içerisinde kullanılan askorbik asit ve sorbattan kaynaklandığı düşünölmektedir.

#### **4.1.2. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin pH Değerindeki Değerşimler**

Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen pH değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Örneklerin  $+5^{\circ}\text{C}$ 'da

depolanması sırasında elde edilen pH değerleri değişimleri Şekil 4.3'te ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.4'de gösterilmiştir.

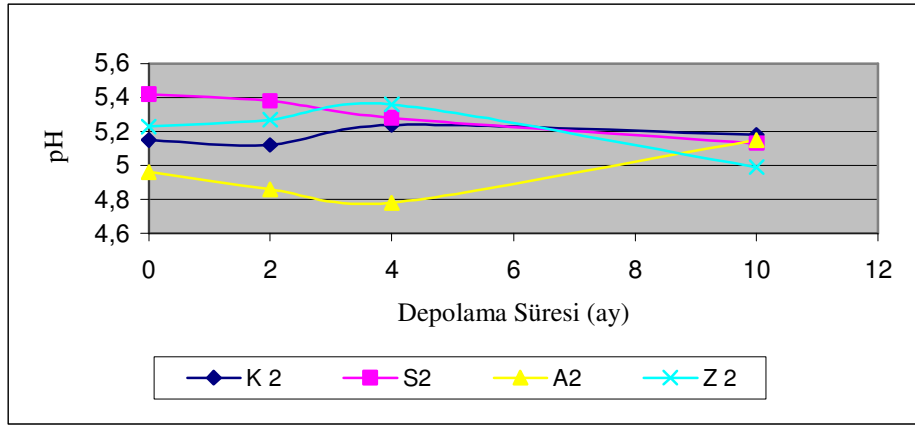
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) pH değerleri askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerde 4,96 ile en düşük değeri alırken, sırasıyla herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu, sadece zein filmle kaplanan (Z) ve sorbat içeren filmle kaplanan (S) örneklerin asitlik değerleri 5,15; 5,23; 5,42 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçların titrasyon asitliği değerleri ile uyumlu olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.3. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin pH değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan sorbat içeren filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) orta nemli kayısı örneklerinin 4 aylık depolama süresi boyunca pH değerlerinde önemli bir değişim saptanmamış, kontrol grubu örneklerinde ise 4. ayın sonunda pH değerinde bir artış görülmüştür, 10.

ayın sonunda bu değer başlangıç değeri olan 5,15'e düşmüştür. 10 aylık depolama süresinin sonunda sorbat içeren zein filmle (S) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerin pH değerleri başlangıç değerine göre azalma göstermiş, askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerde ise bir artış meydana geldiği saptanmıştır.



Şekil 4.4. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin pH değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin 2. ayın sonundaki pH değerlerinin askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) domates örnekleri hariç diğer örneklerde başlangıç değerlerine göre önemli bir değişim göstermediği, depolama süresi sonundaysa askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanmış (A) örneklerin pH değerlerinde artış, sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerin pH değerlerinde azalma meydana geldiği saptanmıştır. Kontrol grubu örnekleri ise başlangıç değerine çok yakın bir değere ulaşmıştır. Depolama süresi sonunda askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanmış örneklerin pH değerlerinde artışın sebebi

zaman içerisinde askorbik asitin süreye bağlı olarak parçalanmasından ortaya çıkmış olabilir.

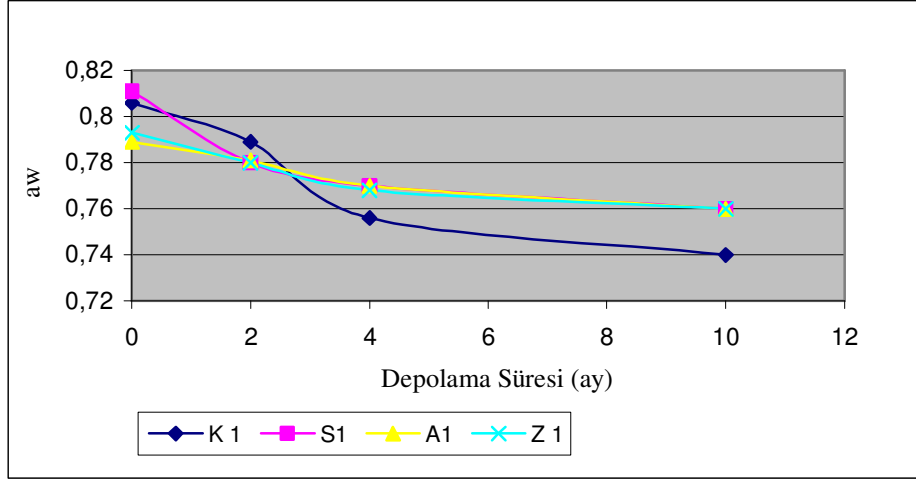
pH değeri için elde edilen bu sonuçlar işlemler, depolama süresi ve farklı sıcaklıkta depolamanın etkileri bakımından istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

#### **4.1.3. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Su Aktivitesi (aw) Değerindeki Değişimler**

Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen su aktivitesi değerleri Çizelge 4.1’de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.2’de verilmiştir. Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen su aktivitesi değişimleri Şekil 4.5’te ve +20°C’deki değişimleri Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) su aktivitesi değerleri askorbik asit ve sorbat içeren (A) filmle kaplanmış örneklerde 0,789 ile en düşük değeri alırken, sadece zein filmle kaplanan (Z), herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerin su aktivitesi değerleri sırasıyla 0,793; 0,806 ve 0,811 olarak birbirlerine yakın saptanmıştır. Örneklerin başlangıçta yüksek nemli hale getirilmesinde saptanan bu küçük farklılıkların kuru kayısıların başlangıçtaki nem değerlerindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim kayısı örneklerinin başlangıç kuru madde değeri %22,5 olarak saptanırken, yüksek nemli kaplanmış kayısıların nem değerleri de birbirlerinden farklı olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1). Kurutulmuş meyvelerden orta nemli kayısı üretimi konusunda yapılan bir

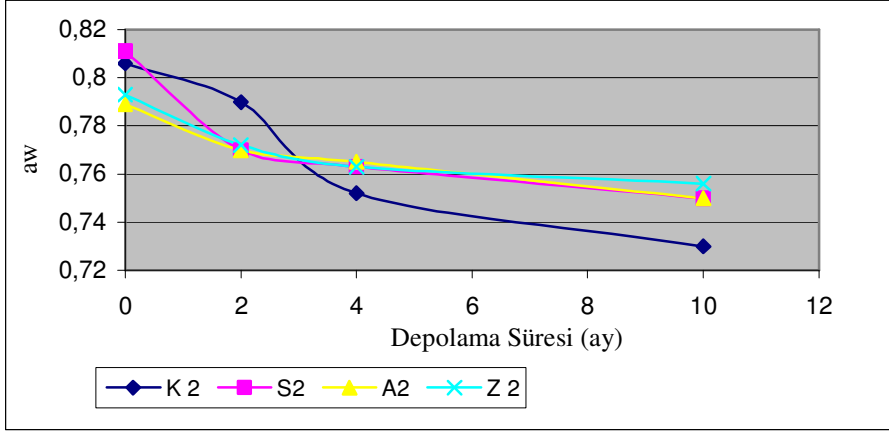
çalışmada orta nemli kayısıların  $a_w$  değerlerinin 0,70 olduğu saptanmıştır (Çetin, 2005).



Şekil 4.5. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinden işlem görmüş ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış örneklerin su aktivitesi değerlerinde 10 aylık depolama süresi boyunca başlangıç değerlerine göre düşüş saptanmış ve 10. ayın sonunda kontrol grubu (K) örneklerinin diğer örneklere göre su aktivitesi değerlerinin en düşük değerde olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu süre sonunda sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerin, askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan örneklerin ve sadece zeinle kaplanmış örneklerin su aktivitesi değerleri aynı çıkmıştır.





Şekil 4.6. +20°C’da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.

+20°C’da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin su aktivitesi değerleri bütün örneklerde 10 aylık depolama süresi boyunca başlangıç değerine göre azalma göstermiş, başlangıç değerine göre en fazla düşüş yine kontrol grubu örneklerinde olmuştur. Depolama sonunda ise herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örnekleri hariç diğer tüm örneklerin su aktivitesi değeri aynı çıkmıştır. Kontrol grubu örneklerde saptanan su aktivitesi değerindeki bu azalmalar bu grup örneklerde en fazla nem kaybının olduğunun göstergesi olarak düşünülebilir. Nitekim örneklerin nem değerlerindeki azalmanın da kontrol grubu örneklerde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Örneklerin zein filmle kaplanması bu açıdan bakıldığında kısmen nem kaybını azalttığı düşünülebilir.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin su aktivitesi değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde aw değerleri üzerine işlem

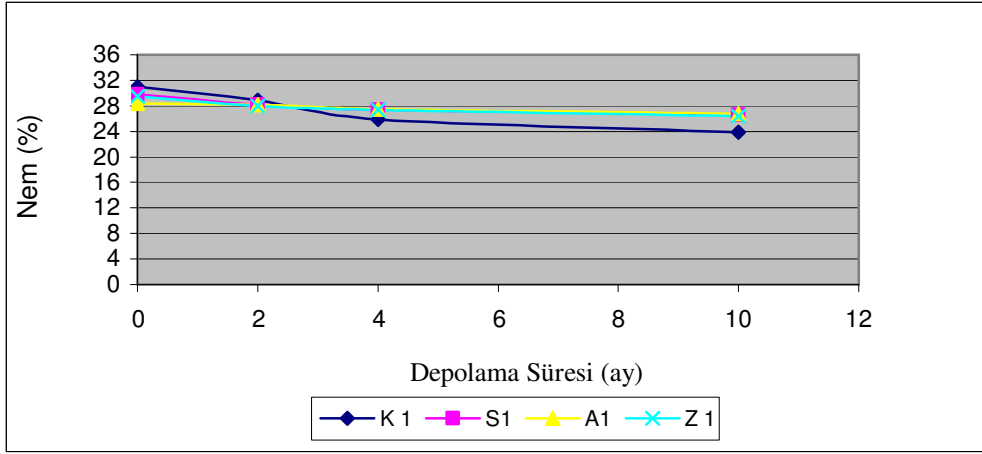
ve sıcaklığın etkisi önemli bulunmamış, ancak depolama süresinin aw değeri üzerindeki etkisi önemli ( $p \leq 0,05$ ) olmuştur (Ek 1.2).

İstatistiksel olarak aw bakımından depolama süreleri arasındaki farklılık incelendiğinde ise başlangıç aw değerine göre 4 ve 10. aylardaki değişim anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş ayrıca 2 ile 4. aylardaki su aktivitesi değişimlerinin istatistiksel açıdan farklı olduğu saptanmıştır (Ek 1.2).

#### **4.1.4. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Nem Değerindeki Değişimler**

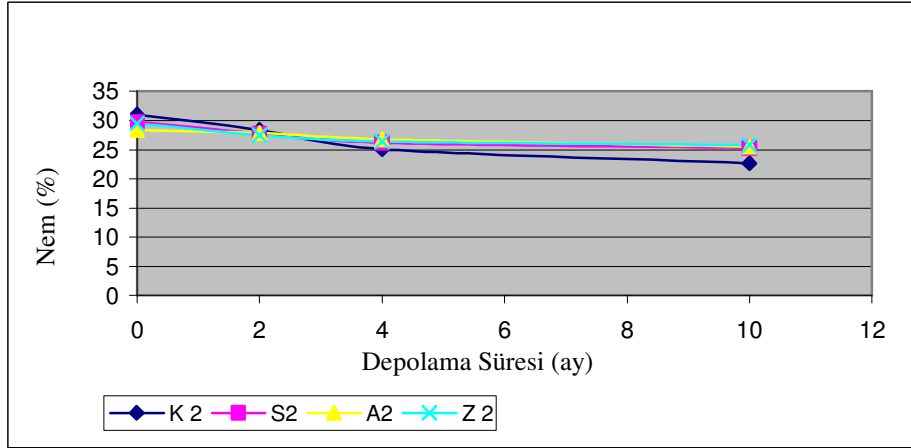
Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen nem değerleri Çizelge 4.1’de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.3’te verilmiştir. Örneklerin  $+5^{\circ}\text{C}$ ’da depolanması sırasında elde edilen su aktivitesi değişimleri Şekil 4.7’de ve  $+20^{\circ}\text{C}$ ’daki değişimleri Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip zein filmle kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) nem değerleri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinde %31,01 ile en yüksek değeri alırken, askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A), sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) ve sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin nem değerleri sırasıyla %28,4; %29,75 ve %29,5 olarak saptanmıştır. Kurutulmuş meyvelerden orta nemli kayısı üretimi konusunda yapılan bir çalışmada orta nemli kayısıların nem değerlerinin daldırma sürelerine göre (2-4 dk) %23,2 ile % 25,6 arasında değiştiği belirtilmiştir (Çetin, 2005).



Şekil 4.7. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin nem değerleri değişimi.

+5°C' da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin 10 aylık depolama süresi boyunca nem değerleri başlangıç değerlerine göre azalma göstermiş ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örnekleri hariç, diğer örneklerin nem değerleri birbirine yakın çıkmış aynı zamanda depolama süresi sonunda nem değeri açısından en çok azalma herhangi bir işlem uygulanmamış kontrol (K) grubu örneklerinde olmuştur.



Şekil 4.8. +20°C’da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin nem değerleri değişimi.

+20°C’ da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde de +5°C’ da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi depolama süresi sonunda bütün gruplarda (K, S, Z, A) nem değerleri başlangıç değerlerine göre azalma göstermiş ve en çok azalma herhangi bir işlem uygulanmamış kontrol (K) grubu örneklerinde olmuştur. Bu sonuçlara göre zein fim kaplamanın örneklerden nem kaybını azalttığı görülmektedir.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin su aktivitesi değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde nem değerleri üzerine depolama süresinin etkisi anlamlı bulunmuş, ( $p \leq 0,05$ ) ancak sıcaklığın etkisi önemli bulunmamıştır (Ek 1.3).

İstatistiksel olarak nem değerleri bakımından süreler arası farklılık incelendiğinde ise başlangıç nem değerine göre 4. ve 10.

aylardaki farklılık kontrol grubu örnekler için istatistiksel açıdan önemli ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.3).

#### **4.1.5. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Renk Değerindeki Değişimler**

Kontrol örnekleri ve farklı içeriklerdeki zein filmle kaplanmış orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen renk değerleri Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.4, Ek 1.5, Ek 1.6, Ek 1.7, Ek 1.8, Ek 1.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.2 Naturel Bütün Kayısı Örneklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

KOD	SICAKLIK	SÜRE(ay)	L*	a*	b*	$\Delta E$	$\Delta C$	a*/b*
K	+5°C	0	34,815	5,8025	6,1675	0	0	0,94
K	+5°C	2	27,6	11,31	11,13	10,34	7,413	1,016
K	+5°C	4	25,4	9,5	10,8	11,1	5,92	0,879
K	+5°C	10	21,62	7,19	6,88	13,28	1,56	1,045
K	+20°C	0	34,815	5,8025	6,1675	0	0	0,94
K	+20°C	2	25,8	6,54	6,59	9,05	0,85	0,99
K	+20°C	4	22,51	6,75	6,6	12,3	1,03	1,022
K	+20°C	10	20,99	3,26	4,02	14,22	3,33	0,811
S	+5°C	0	39,33	4,865	8,09	4,99	2,14	0,601
S	+5°C	2	28,72	5,48	6,26	6,104	0,336	0,875
S	+5°C	4	30,9	8,21	10,34	6,21	4,81	0,8
S	+5°C	10	28,61	6,1	6,8	6,24	0,7	0,897
S	+20°C	0	39,33	4,865	8,09	4,99	2,14	0,601
S	+20°C	2	26,56	5,18	5,4	8,31	0,98	0,96
S	+20°C	4	33,65	5,39	9,48	3,53	3,33	0,56
S	+20°C	10	25,84	4,38	6,58	9,09	1,48	0,66
A	+5°C	0	42,43	6,3325	10,848	8,95	4,71	0,584
A	+5°C	2	27,39	5,76	6,39	7,43	0,23	0,9
A	+5°C	4	30,68	6,32	10,02	5,67	3,88	0,631
A	+5°C	10	28,4	5,21	8,74	6,93	2,64	0,596
A	+20°C	0	42,43	6,3325	10,848	8,95	4,71	0,584
A	+20°C	2	24,61	6,49	6,91	10,25	1,01	0,94
A	+20°C	4	29,22	4,04	7,23	5,96	2,058	0,56
A	+20°C	10	26,99	3,19	6,83	8,27	2,7	0,467
Z	+5°C	0	40,97	3,4675	7,32	6,68	2,6	0,474
Z	+5°C	2	28,44	9,68	9,05	7,99	4,83	1,069
Z	+5°C	4	30,14	7,17	8,17	5,26	2,427	0,877
Z	+5°C	10	26,45	6,64	8,29	8,67	2,28	0,8
Z	+20°C	0	40,97	3,4675	7,32	6,68	2,6	0,474
Z	+20°C	2	27,08	5,69	6,78	7,75	0,622	0,84
Z	+20°C	4	31,12	5,33	7,66	4,01	1,562	0,7
Z	+20°C	10	26,62	4,71	6,33	8,27	1,104	0,744

Çizelge 4.3 Naturel Ezme Kayısı Örneklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

KOD	SICAKLIK (°C)	SÜRE(ay)	L	a	b	$\Delta E$	$\Delta C$	a/b
K	+5	0	23,45	16,338	33,238	0	0	0,49
K	+5	2	18,2	11,5	16,22	18,44	17,68	0,71
K	+5	4	22,26	8,72	11,44	23,1	23,08	0,76
K	+5	10	21,11	8,19	11,78	23,06	22,94	0,7
K	+20	0	23,45	16,338	33,238	0	0	0,49
K	+20	2	19,81	9,92	12,45	21,12	21,76	0,796
K	+20	4	20,51	8,68	11,01	23,7	23,5	0,79
K	+20	10	19,38	8,64	11,6	23,31	22,95	0,75
S	+5	0	32,28	12,216	19,666	16,71	14,2	0,621
S	+5	2	25,99	9,44	15,22	19,45	19,29	0,62
S	+5	4	22,93	6,61	9,42	25,7	25,72	0,7
S	+5	10	23,94	10,01	14,71	19,57	19,57	0,68
S	+20	0	32,28	12,216	19,666	16,71	14,2	0,621
S	+20	2	19,76	10,76	15,63	18,82	18,46	0,688
S	+20	4	22,87	9,92	15,72	18,7	18,84	0,63
S	+20	10	20,07	7,82	11,71	23,4	23,14	0,67
A	+5	0	30,53	16,448	34,692	3,256	1,46	0,474
A	+5	2	23,5	11,16	16,01	17,98	17,98	0,697
A	+5	4	26,02	11,68	17,02	16,5	16,29	0,69
A	+5	10	22,4	11,47	17,27	16,72	16,68	0,66
A	+20	0	30,53	16,448	34,692	3,256	1,46	0,474
A	+20	2	19,89	9,87	15,64	19,07	18,74	0,631
A	+20	4	23,82	8,14	10,32	24,3	24,33	0,79
A	+20	10	21,29	5,86	7,95	27,45	27,36	0,73
Z	+5	0	29,27	13,495	26,722	9,187	7,11	0,505
Z	+5	2	24,72	11,98	19,65	14,81	14,26	0,61
Z	+5	4	21,08	11,39	17,16	17	16,81	0,66
Z	+5	10	22,58	12,2	20,44	13,47	13,44	0,6
Z	+20	0	29,27	13,495	26,722	9,187	7,11	0,505
Z	+20	2	19,21	9,4	14,74	20,02	19,75	0,637
Z	+20	4	17,64	10,06	15,25	19,9	16,84	0,65
Z	+20	10	24,46	7,78	10,91	24	24	0,71

Kayısların bütün halinde renk değerlerinin ölçülmesi sırasında çok noktadan ölçüm yapılmasına rağmen ortalama değerlerinde standart sapmanın yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu örneklerin yüzeyinin düzensiz yapısından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle parçalanmadan (Çizelge 4.2) ve örneklerin homojen hale getirilmesinden sonra (Çizelge 4.3) ölçülen renk değerleri Çizelge 4.2’de verilmiş olmasına rağmen, bu bölümde sadece parçalanmış örneklerden elde edilen ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir.

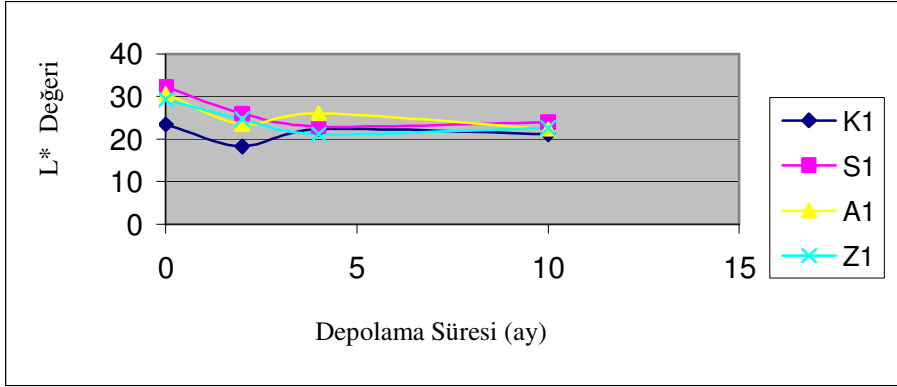
#### **4.1.5.1. L\* Değerindeki Değişimler**

Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen L\* değerleri değişimleri Şekil 4.9’da ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.10’da gösterilmiştir.

Sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A), sadece zein filmle kaplanmış (Z) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örneklerinin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) L\* değerleri sırasıyla 32,28; 30,53; 29,26; 23,45 olarak bulunmuştur.

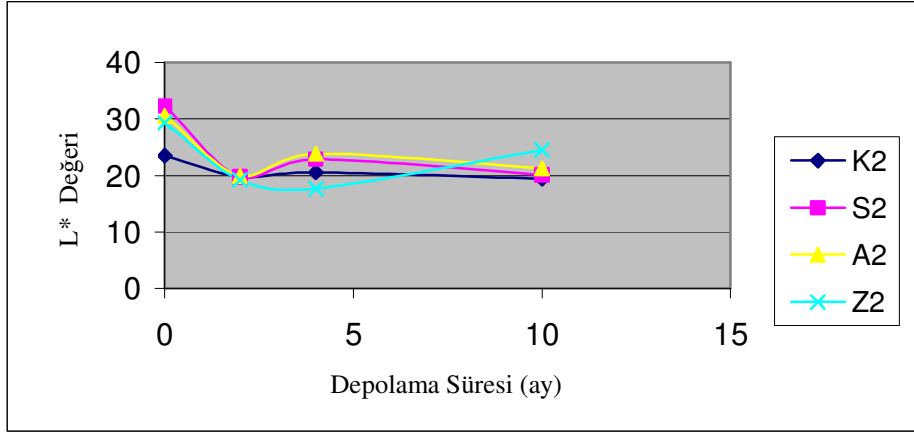
Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örnekleri hariç diğer grupların 0. gün L\* değerlerinin birbirine yakın olduğu, bununla birlikte aydınlık değeri en yüksek grubun sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklere ait olduğu ve en düşük değerinse herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örneklerine ait olduğu saptanmıştır. Buna göre kaplamanın örneklerin parlaklığı üzerinde az da olsa olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.





Şekil 4.9. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin L\* değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), sadece zein filmle kaplanmış (Z), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin L\* değerlerinde başlangıç L\* değerlerine göre 2 aylık depolama süresi boyunca bir düşüş saptanmıştır. 4. ayın sonunda bu değerler sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) ve sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerde azalmaya devam ederken, askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde 2.ay L\* değerlerine göre artış göstermiştir. Depolama süresi sonunda ise bütün gruplara (K, S, A, Z) ait örneklerin L\* değerlerinde başlangıç (0.gün) değerine göre azalma meydana gelmiş ve en yüksek değeri sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örnekler alırken, en düşük değeri ise herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri almıştır.



Şekil 4.10. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin L\* değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), sadece zein filmle kaplanmış (Z), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin L\* değerlerinde başlangıç L\* değerlerine göre 2 aylık depolama süresi boyunca bir azalma meydana gelmiş ve bu azalma sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerde 4. ayın sonunda devam ederken diğer gruplarda (K, S, Z) değişim sınırlı kalmıştır. Depolama süresi sonunda (10. ay) ise bütün gruplara (K, S, A, Z) ait örneklerin L\* değerlerinde başlangıç (0.gün) değerine göre azalma meydana gelmiş ve bu azalma en fazla +5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde olduğu saptanmıştır.

Kandemir (2006) tarafından yapılan bir çalışmada marul örneklerine pullulan film kaplama ve antimikrobiyal uygulamasının

örneklerin Hunter ( $L^*$ ) değerleri üzerinde depolama süresince olumlu etki gösterdiği saptanmıştır.

Koyuncu ve Savran, 2002 tarafından yapılan bir çalışmada da yenilebilir kaplama uygulanan kiraz, mango ve papaya meyvelerinde kaplama uygulaması ile meyvelerin rengini önemli oranda koruduğu belirlenmiştir.

Uygulama sonrasında  $+5^{\circ}\text{C}$  ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $L^*$  değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde  $L^*$  değerleri üzerine işlemin, sürenin ve sıcaklığın etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.4).

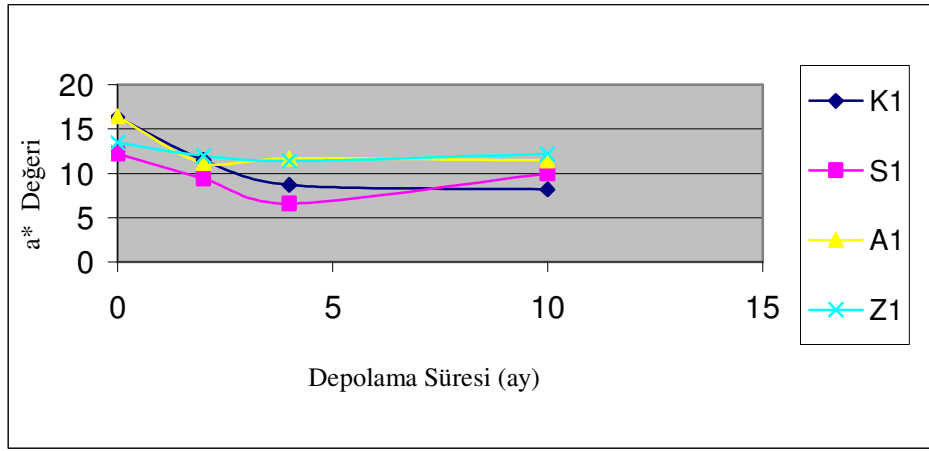
İstatistiksel olarak  $L^*$  değerleri bakımından depolama süresi boyunca işlemler arası farklılıkları incelendiğinde herhangi bir işlem uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin  $L^*$  değerleri, askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerin  $L^*$  değerlerinden farkı istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Ek 1.4).

İstatistiksel olarak  $L^*$  değerleri bakımından süreler arası farklılık incelendiğinde ise başlangıç  $L^*$  değerine göre 2, 4 ve 10. aylardaki değişim de anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.4).

#### **4.1.5.2. $a^*$ Değerindeki Değişimler**

Örneklerin  $+5^{\circ}\text{C}$ 'da depolanması sırasında elde edilen ( $a^*$ ) değerleri değişimleri Şekil 4.11'de ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'daki değişimleri Şekil 4.12'de gösterilmiştir

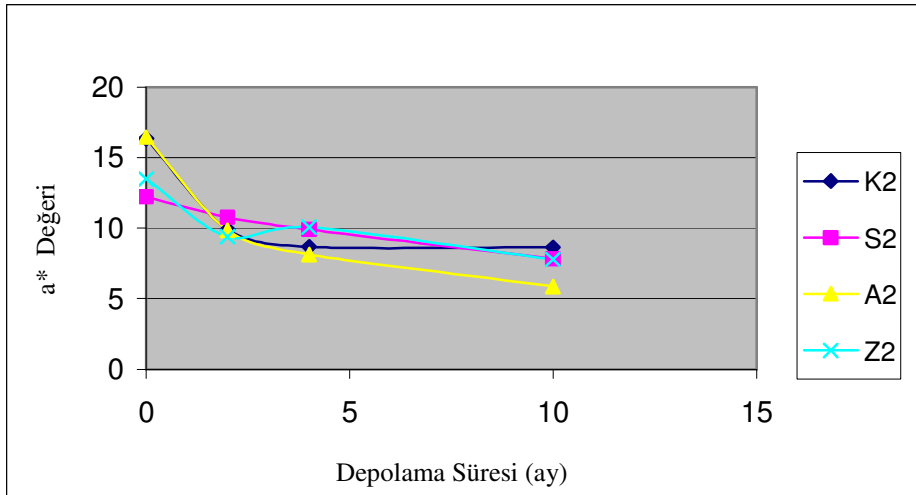
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) ( $a^*$ ) değerleri en yüksek askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerde (A) 16,448 olarak belirlenmiştir. Herhangi bir kaplama işlemi yapılmamış kontrol grubu (K) örneklerinin ( $a^*$ ) değeri askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerin (A) ( $a^*$ ) değerine yakın olarak ölçülmüştür. Sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerin ( $a^*$ ) değerleri ise sırasıyla 12,216; 13,495 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.11. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin ( $a^*$ ) değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), sadece zein filmle kaplanmış (Z) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin ( $a^*$ ) değerlerinde depolama süresince başlangıç ( $a^*$ ) değerlerine göre azalma meydana gelmiş, askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış örneklerde ise başlangıç değerine göre 2. ayda ( $a^*$ ) değerleri azalma gösterirken 4. ve 10. ayın sonunda bu değerlerde bir değişim meydana gelmemiştir. Depolama süresince ( $a^*$ ) değerindeki azalış, kırmızı

renkteki azalmayı ifade etmektedir. Depolama süresi sonunda herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri başlangıç değerine göre %50 oranında azalmış ve 8,19 ile en düşük değeri aldığı saptanmıştır. Sadece sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) grubu, askorbik asit ve sorbat içeren zein filme kaplanmış (A) grubu ve zein filmle kaplanmış (Z) grubu örneklerinin ( $a^*$ ) değerleri ise başlangıç değerlerine göre sırasıyla %18; %30,26; %9,63 oranlarında azalmıştır.



Şekil 4.12. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin ( $a^*$ ) değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin ( $a^*$ ) değerlerinde depolama süresi (10.ay) sonunda azalma meydana gelmiş ve en yüksek değeri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örnekleri (K) almıştır. Sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) ve sadece zein filmle kaplanmış (Z) kayısı örneklerinin ( $a^*$ ) değerleri birbirine yakın değerler çıkmış ve depolama süresi sonunda en düşük değer askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış örneklerde

saptanmıştır. Ancak başlangıç ( $a^*$ ) değerlerine göre azalma oranlarına bakıldığında en yüksek azalmanın askorbik asit ve sorbat içeren zein filmi ile kaplanmış (A) örneklerde (%64,3) olduğu, bunu herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) (%47,12), sadece zein filmle kaplanmış (Z) grubu (%42,37) ve sorbat içeren zein film ile kaplanmış (S) grubu (%36) örneklerin takip ettiği görülmüştür. Askorbik asit ve sorbat içeren zein filmi (A) grubu örneklerde ( $a^*$ ) değerinde  $+20^{\circ}\text{C}$  da oransal olarak en fazla azalmanın görülmesinin nedeni bu grup örneklere kaplama sırasında askorbik asit ilavesi ve askorbik asidin sıcaklığında etkisiyle enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarında yer almasından kaynaklandığı düşünülebilir (Cemeroğlu ve Acar,1986).

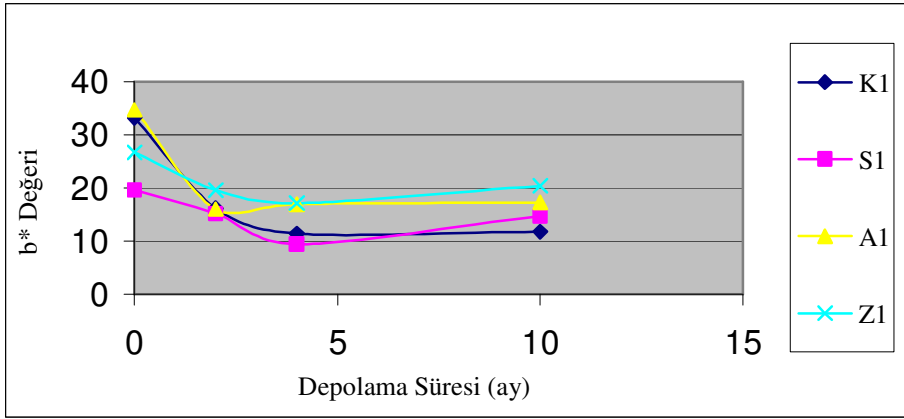
Uygulama sonrasında  $+5^{\circ}\text{C}$  ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin ( $a^*$ ) değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde ( $a^*$ ) değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur, işlemin orta nemli kaybı örneklerinin ( $a^*$ ) değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Ek 1.5).

İstatistiksel olarak ( $a^*$ ) değerleri bakımından süreler arası farklılık incelendiğinde ise başlangıç ( $a^*$ ) değerine göre 2., 4. ve 10. aylardaki değişim anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.5).

#### **4.1.5.3. $b^*$ Değerindeki Değişimler**

Örneklerin  $+5^{\circ}\text{C}$ 'da depolanması sırasında elde edilen ( $b^*$ ) değerleri değişimleri Şekil 4.13'da ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'daki değişimleri Şekil 4.14'de gösterilmiştir

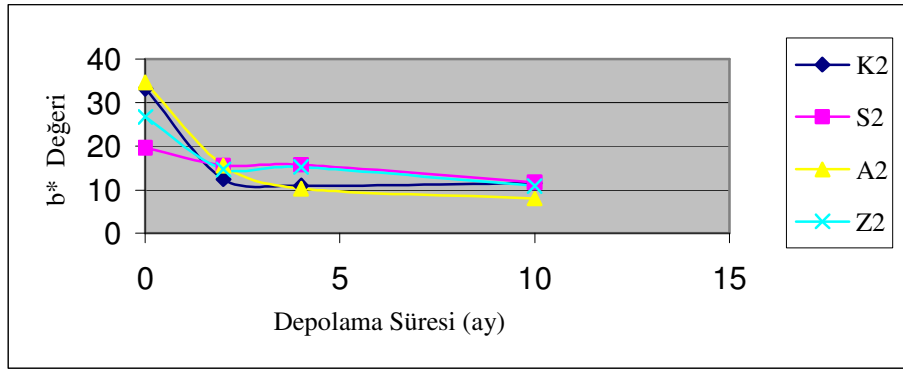
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) ( $b^*$ ) değerleri askorbik asit ve sorbat içeren filmle (A) kaplanmış örneklerde 34,692 ile en yüksek değeri alırken, herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu, sadece zein filmle kaplanan (Z) ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerin ( $b^*$ ) değerleri sırasıyla 33,2; 26,7; 19,6 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.13. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin ( $b^*$ ) değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan tüm orta nemli kayısı örneklerinin ( $b^*$ ) değerlerinde 2 aylık depolama süresi boyunca başlangıç ( $b^*$ ) değerlerine göre azalma olduğu saptanmış, 10. ayın sonunda bu azalma askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış kayısı örnekleri hariç diğer gruplarda (K, S, Z) devam etmiştir. Askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerde (A) 4. ayın sonunda ( $b^*$ ) değerinde 2. aya göre azda olsa bir artış meydana gelmiş ve depolama süresi sonunda (10. ay) bu değerde bir değişiklik olmadığı saptanmıştır. Sarı rengin bir göstergesi olan ( $b$ ) değeri 10 aylık depolama süresi sonunda en yüksek sadece zein içeren filmle kaplanmış (Z) örneklere ait olduğu en düşük ise herhangi

bir kaplama işlemi yapılmamış kontrol grubu örneklerine (K) ait olduğu saptanmıştır. Başlangıç ( $b^*$ ) değerlerine göre en fazla oransal azalma ise ( $a^*$ ) değerlerinde olduğu gibi herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerde %65,5 olarak saptanmıştır. Depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmi ile kaplanmış (S) grubu, askorbik asit ve sorbat içeren zein filmi ile kaplanmış (A) grubu, sadece zein filmle kaplanmış (Z) grubu örneklerinin ( $b^*$ ) değerleri ise başlangıç değerlerine göre sırasıyla %25,2; %50; %23,5 oralarında azalmıştır.



Şekil 4.14. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin ( $b$ ) değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan işlem görmüş ve görmemiş bütün orta nemli kayısı örneklerinin ( $b^*$ ) değerlerinde depolama süresi sonunda (10.ay) başlangıç ( $b^*$ ) değerlerine göre düşüş görülmüş, en yüksek ( $b^*$ ) değerinin sadece sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış örneklere ait olduğu en düşük değerine askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklere ait olduğu saptanmıştır. Depolama süresi sonunda ( $b^*$ ) değerlerine göre azalma oranlarına bakıldığında en yüksek azalmanın askorbik asit ve sorbat içeren zein filmi (A) ile kaplanmış örneklerde (%77,1) olduğu, bunu herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol



grubu (K) örneklerinin (%65,1), sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin (%60) ve sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış (%40,45) örneklerin takip ettiği görülmüştür.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin (b\*) değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde (b\*) değerleri üzerine işlemin, sıcaklığın, sürenin ve işlem-sürenin birlikte etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.6).

Her bir grubun +5°C ve +20°C’da depolanması sırasında süreye bağlı olarak kendi içindeki (b\*) değerleri istatistiksel açıdan incelendiğinde anlamsız bulunmuştur (Ek 1.6).

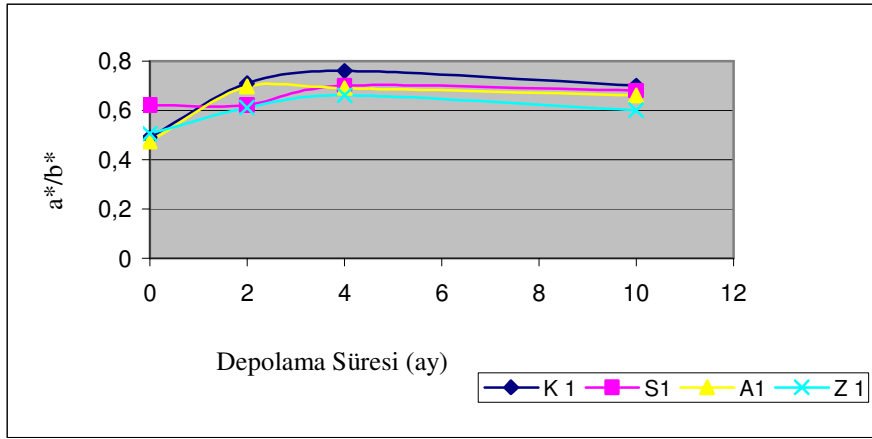
Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleriyle askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklerin depolama süresi boyunca istatistiksel olarak (b\*) değerleri üzerine sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur, sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış ve sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerde ise depolama süresi boyunca (b\*) değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz olarak değerlendirilmiştir (Ek 1.6).

#### **4.1.5.4. a\*/b\* Değerindeki Değişimler**

Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen a\*/b\* değerleri değişimleri Şekil 4.15’te ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.16’da gösterilmiştir.

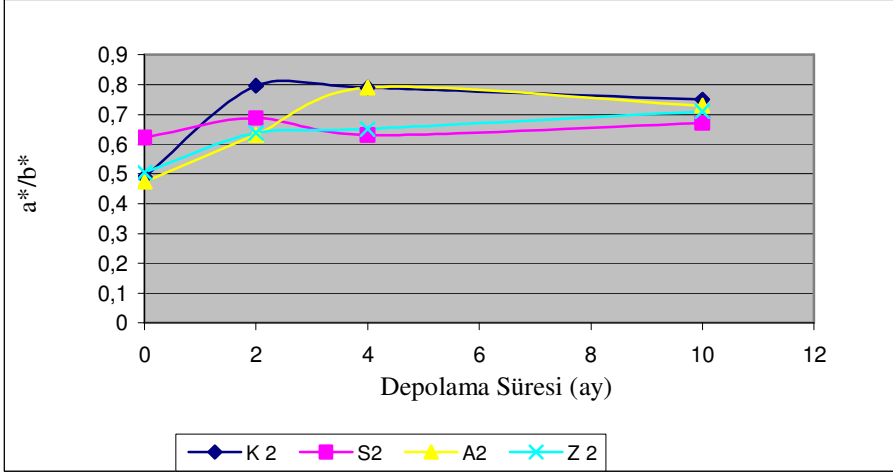
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) a\*/b\* değerleri en yüksek sorbat içeren zein filmle

kaplanan (S) örneklerde görülmüş ve 0,621 olarak saptanmıştır. Sadece zein filmle kaplanan (Z), herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) ve askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerin  $a^*/b^*$  değerleri ise sırasıyla 0,505; 0,49 ve 0,474 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.15. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin  $a^*/b^*$  değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin başlangıç (0.gün)  $a^*/b^*$  değerleri depolama süresi sonunda (10.ay) artış göstermiş ve başlangıç  $a^*/b^*$  değerine göre depolama süresi sonunda en fazla değişim herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde meydana gelmiştir.



Şekil 4.16. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin  $a^*/b^*$  değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin başlangıç (0.gün)  $a^*/b^*$  değerleri +5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi depolama süresi sonunda (10.ay) artış göstermiş ve başlangıç  $a^*/b^*$  değerine göre depolama süresi sonunda en fazla değişim yine herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde meydana gelmiştir.  $a^*/b^*$  değerinin artması örneklerin kırmızılık değerinin arttığını, dolayısıyla kayıslarda renkte bir esmerleşme ortaya çıktığı düşünülebilir. Bu sonuçlara göre örneklere kaplama işlemi uygulamanın örneklerin rengi üzerine belirgin olmasa da olumlu etki yarattığı söylenebilir.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $a^*/b^*$  değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde  $a^*/b^*$  değerleri üzerine işlemin ve sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş, sıcaklığın örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamsız çıkmıştır (Ek 1.7).

+5°C ve +20°C'da depolanan herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örnekleriyle sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin a\*/b\* değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.7).

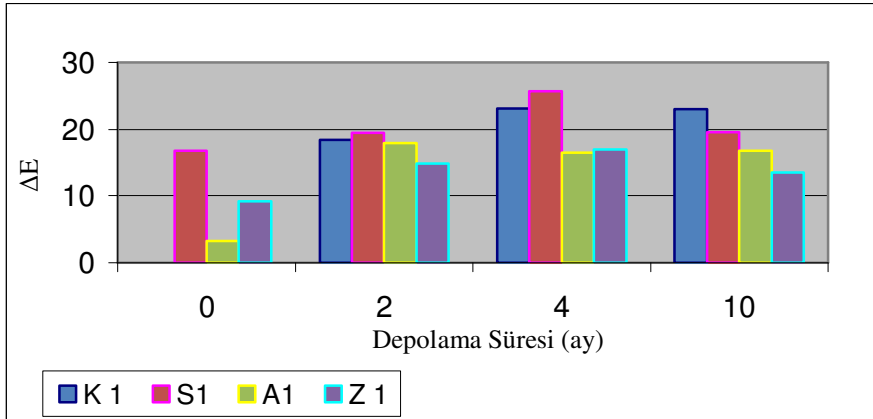
Depolama süresi boyunca örneklerin 0., 2., 4. ve 10. aydaki a\*/b\* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak ( $p \leq 0,05$ ) düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Ek 1.7).

#### **4.1.5.5. $\Delta E$ Değeri ve $\Delta C$ Değerindeki Değişimler**

Örneklerin +5°C'da depolanması sırasında örneklerin başlangıç renk değerlerinden farklılıklarını ifade eden  $\Delta E$  değerleri değişimleri Şekil 4.17'de ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.18'de, örneklerin +5°C'da depolanması sırasında elde edilen  $\Delta C$  değerleri değişimleri Şekil 4.19'da ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.20'de gösterilmiştir.

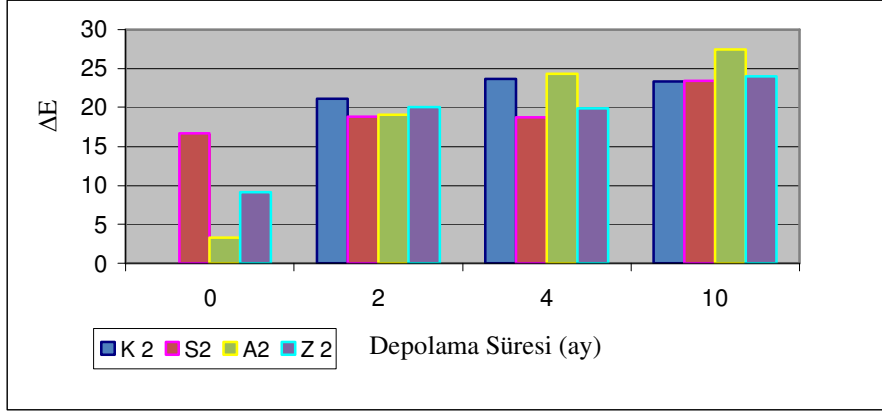
Başlangıçtaki (0. ay) herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin L\*, a\*, b\* değerleri referans değeri olarak seçilmiş ve farklı uygulamalarla işlenmiş örneklerin referans örneklerden farkı hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün)  $\Delta E$  değerleri en yüksek sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerde örneklerde görülmüş ve 16,71 olarak saptanmıştır. Örneklerin (0.gün)  $\Delta C$  değerleri ise yine en yüksek sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerde görülmüş ve 14,2 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.17. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin  $\Delta E$  değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin başlangıç (0.gün)  $\Delta E$  değerleri, depolama süresi sonunda (10.ay) askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerde, sorbat içeren zein filmle (S) kaplanan örneklerde, sadece zein filmle kaplanan örneklerde (Z) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde artış göstermiştir. Renk değeri açısından en farklı örnek grubunun sorbat içeren zein filmle kaplanmış kayısı örnekleri olduğu saptanmıştır. Ancak başlangıç  $\Delta E$  değerine göre depolama süresi sonunda en fazla değişim herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde görülmüştür.



Şekil 4.18. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin  $\Delta E$  değerleri değişimi.

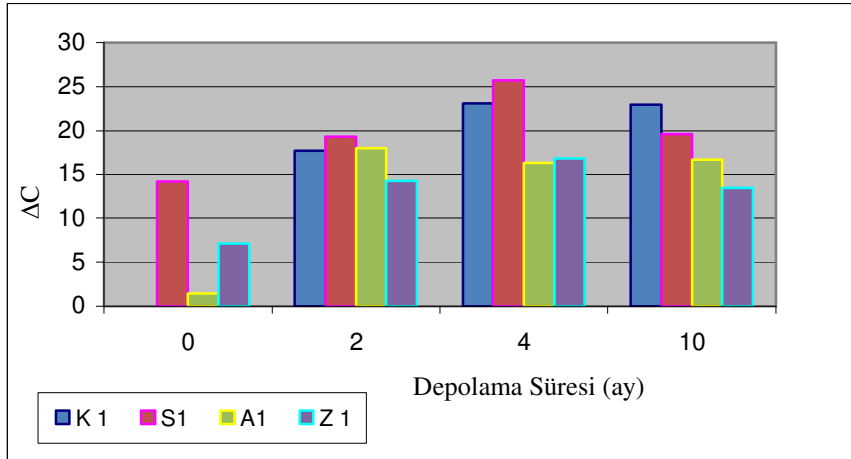
+20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin başlangıç (0.gün)  $\Delta E$  değerleri, depolama süresi sonunda (10.ay) askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerde, sorbat içeren zein filmle (S) kaplanan örneklerde, sadece zein filmle kaplanan örneklerde (Z) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde +5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi artış göstermiştir. Depolama başlangıcında ve sonunda, en fazla artış askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerde görülmüştür dolayısı ile referans grup olan herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerine göre renk değeri açısından en farklı örnek grubu askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örnekler olmuştur.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $\Delta E$  değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde  $\Delta E$  değerleri üzerine işlemin,

sıcaklığın, sürenin ve işlem-sürenin birlikte etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.8).

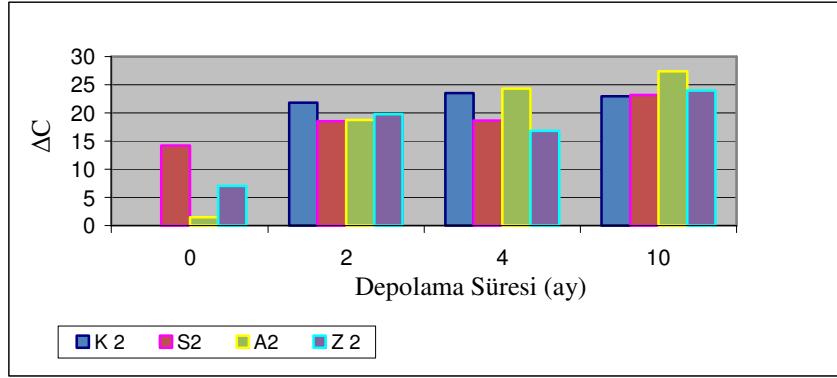
Her bir grubun  $+5^\circ\text{C}$  ve  $+20^\circ\text{C}$ 'da depolanması sırasında süreye bağlı olarak kendi içindeki  $\Delta E$  değerleri istatistiksel açıdan incelendiğinde önemsiz olduğu belirlenmiştir (Ek 1.8).

Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleriyle askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklerin depolama süresi boyunca istatistiksel olarak  $\Delta E$  değerleri üzerine sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ), sorbat içeren zein filmle kaplanmış ve sadece zein filmle kaplanmış örneklerde ise depolama süresi boyunca  $\Delta E$  değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Ek 1.8)



Şekil 4.19.  $+5^\circ\text{C}$  'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin  $\Delta C$  değerleri değişimi.

+5°C’da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin başlangıç (0.gün)  $\Delta C$  değerleri depolama süresi sonunda bütün gruplarda (K, S, Z, A)  $\Delta E$  değerlerinde olduğu gibi artmış, depolama süresi sonunda başlangıç  $\Delta C$  değerine göre en fazla değişim herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde meydana gelmiştir. Depolama süresi sonunda  $\Delta C$  değerinde en fazla değişim herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde görülmüştür.



Şekil 4.20. +20°C ‘da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin  $\Delta C$  değerleri değişimi.

+20°C’da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin başlangıç (0.gün)  $\Delta C$  değerleri, depolama süresi sonunda (10.ay) +5°C’da depolanan orta nemli kayısı örneklerinde olduğu gibi artış göstermiş ve depolama süresi sonunda  $\Delta C$  değerinde en fazla değişim askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örnekler olmuştur.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $\Delta C$  değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde  $\Delta C$  değerleri üzerine sıcaklığın,



sürenin ve işlem-sürenin birlikte etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş, farklı işleme şekillerinin örnekler üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamsız çıkmıştır (Ek 1.9).

Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleriyle askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklerin depolama süresi boyunca istatistiksel olarak  $\Delta C$  değerleri üzerine sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur, sorbat içeren zein filmle kaplanmış (K) ve sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerde ise depolama süresi boyunca  $\Delta C$  değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır (Ek 1.9).

Şümnü (1994) tarafından yapılan bir çalışmada, Amasya çeşidi elmalara SMF (sakaroz esteri, sodyum karboksi metil selüloz, yağ asitlerinin mono ve digliseridleri karışımı), Fomesa (karnauba, polietilen mumu ve şellak) ve Jonfresh (karnauba ve şellak) isimli üç farklı, ticari yenilebilir film çözeltisi uygulanarak kaplandığında kaplamaların elmalarda ağırlık ve renk kaybını azalttığı ve raf ömrünü uzattığı saptanmıştır.

#### **4.2. Orta Nemli Naturel Kayısı Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları**

Mikrobiyolojik analiz sonuçları paralel petrilerden elde edilen ortalama mikroorganizma sayısının logaritması alınarak cfu/g olarak verilmiştir.

Orta nemli hale getirilmiş kontrol grubu (K), sadece zein filmle kaplanmış (Z), antimikrobiyal içeren zein filmle kaplanmış (S), antimikrobiyal ve antioksidan içeren zein filmle kaplanmış (A) ve iki

farklı sıcaklıkta (+5°C ve +20°C) depolanmış naturel kayısı örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 4.4'te toplam canlı sayısı değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları Ek 1.10'da, maya ve küf sayısı değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.11'de verilmiştir.

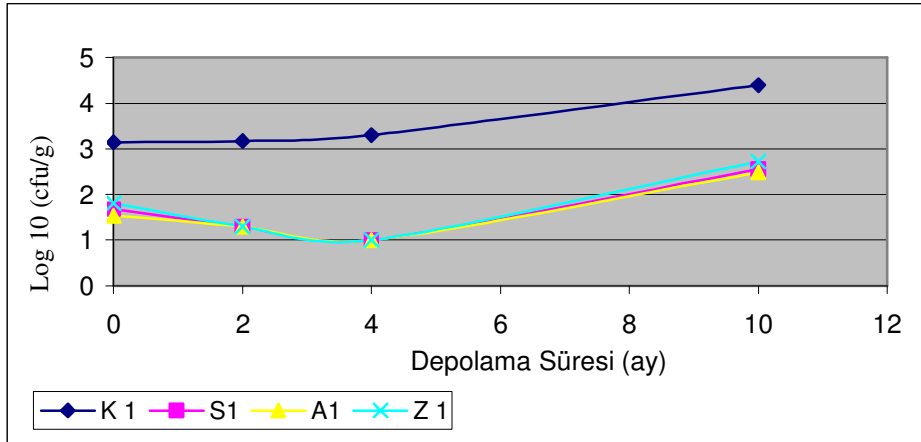
Çizelge 4.4. Kontrol ve Kaplama Uygulanmış Naturel Kayısı Örneklerinin +5°C ve +20°C’da Depolanması Süresince Toplam Canlı ve Maya&Küf Sayıları Analiz Sonuçları

ÖRNEK KODU	DEPOLAMA SICAKLIĞI (°C)	DEPOLAMA SÜRESİ (ay)	TOPLAM CANLI SAYISI (cfu/g)	MAYA ve KÜF SAYISI (cfu/g)
K	+5	0	$1,4 \cdot 10^3$	<10
K	+5	2	$1,5 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^2$
K	+5	4	$2 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^2$
K	+5	10	$2,5 \cdot 10^4$	-
K	+20	0	$1,4 \cdot 10^3$	<10
K	+20	2	$1,8 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^2$
K	+20	4	$2,5 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^2$
K	+20	10	$3 \cdot 10^4$	-
S	+5	0	$4,8 \cdot 10^1$	<10
S	+5	2	$2 \cdot 10^1$	<10
S	+5	4	$10^1$	$1,5 \cdot 10^1$
S	+5	10	$3,6 \cdot 10^2$	-
S	+20	0	$4,8 \cdot 10^1$	<10
S	+20	2	$1,5 \cdot 10^1$	$2,5 \cdot 10^1$
S	+20	4	$3 \cdot 10^1$	$10^1$
S	+20	10	$4 \cdot 10^2$	-
A	+5	0	$3,5 \cdot 10^1$	<10
A	+5	2	$2 \cdot 10^1$	<10
A	+5	4	$10^1$	$2,5 \cdot 10^1$
A	+5	10	$3 \cdot 10^2$	-
A	+20	0	$3,5 \cdot 10^1$	<10
A	+20	2	$10^1$	$3 \cdot 10^1$
A	+20	4	$1,5 \cdot 10^1$	$10^1$
A	+20	10	$3,7 \cdot 10^2$	-
Z	+5	0	$6,5 \cdot 10^1$	<10
Z	+5	2	$2 \cdot 10^1$	$10^1$
Z	+5	4	$10^1$	$10^1$
Z	+5	10	$5,2 \cdot 10^1$	-
Z	+20	0	$6,5 \cdot 10^1$	<10
Z	+20	2	$2 \cdot 10^1$	$2,5 \cdot 10^1$
Z	+20	4	$10^1$	$10^1$
Z	+20	10	$7,3 \cdot 10^2$	-

#### 4.2.1. Kaplama İşleminin Toplam Canlı Sayısı Üzerindeki Etkisi

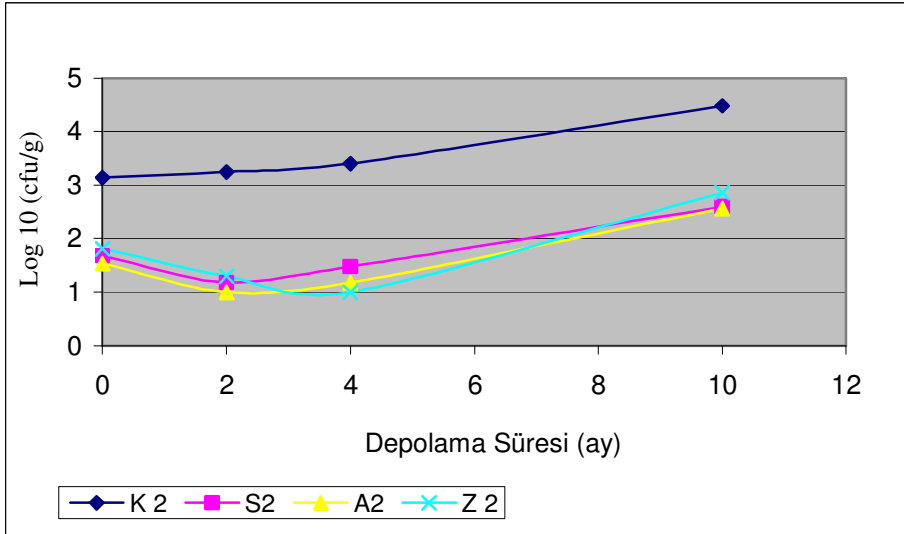
Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta (+5°C ve +20°C ) 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen toplam canlı sayısı değerleri Çizelge 4.4'te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.10 'da verilmiştir. Örneklerin +5°C'da depolanması sırasında elde edilen toplam canlı sayısı değişimleri Şekil 4.21'de ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.22'de gösterilmiştir.

Yüksek nemli hale getirilip kaplandıktan sonra başlangıçtaki (0.gün) toplam canlı sayısı değerleri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinde en yüksek olarak saptanırken, askorbik asit ve sorbat içeren filmle(A), zein filmle (Z) ve sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış örneklerin toplam canlı sayısı değerleri birbirlerine yakın olarak saptanmıştır.



Şekil 4.21. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim.

+5°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerinde ilk 4 aylık depolama süresi boyunca kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örnekleri hariç diğer örneklerde başlangıç değerine göre azalma meydana gelmiş, kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinin toplam canlı sayısında 4. aya kadar değişim olmazken 4. ayın sonunda bu değerde bir artış saptanmıştır. 10 aylık depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerin (S), sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış kayısı örneklerinin ve kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerinde artış meydana gelmiş ve bu artış en çok kontrol grubu (K) örneklerinde olmuştur.



Şekil 4.22. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim.

+20°C’da depolanan orta nemli kayısı örneklerinden sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanan ve zein filmle kaplanan örneklerin (Z) toplam canlı sayısı değerlerinde ilk 4 aylık depolama süresi boyunca başlangıç değerine göre azalma meydana gelmiş, depolama süresi sonunda bu değer artış göstermiştir. 10 aylık depolama süresi boyunca kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu(K) örneklerinin toplam canlı sayısı değerleri başlangıç değerine göre en fazla artış göstermiştir.

Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C’da depolanan farklı kaplama uygulaması yapılmış örneklerin toplam canlı sayısı değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde toplam canlı sayısı değerleri üzerine farklı kaplama uygulamasının, sürenin ve işlem-sürenin birlikte etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur. Ancak depolama süresince örneklerin toplam canlı sayısı değerleri üzerine depolama sıcaklığının etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Ek 1.10).

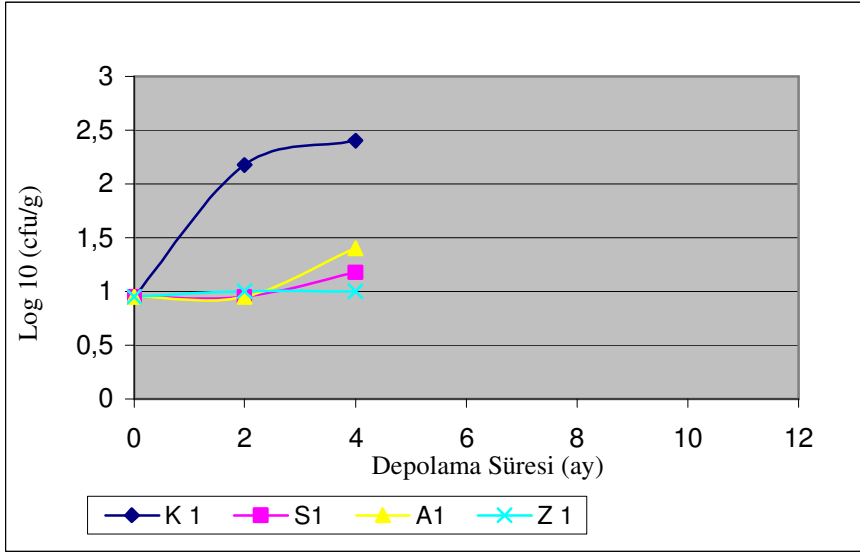
Elde edilen sonuçlarda uygulama sonrası 2., 4. ve 10. ayda toplam canlı sayısı değerleri bakımından herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri diğer örneklerden (S, Z, A) istatistiksel olarak farklı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur. Ancak (S, Z, A) örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Ek 1.10).

+5°C ve +20°C’da depolanan herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örneklerinin depolama süresi boyunca toplam canlı sayısı değerleri üzerine sürenin etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $p \leq 0,05$ ). Aynı şekilde +5°C ve +20°C’da depolanan sorbat içeren zein filmle kaplanmış örneklerin (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklerin ve sadece zein içeren filmle (Z) kaplanmış örneklerin de kendi aralarında toplam canlı

sayısı değerleri üzerine sürenin etkisi istatistiksel açıdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 1.10).

#### 4.2.2. Kaplama İşleminin Maya ve Küf Sayısı Üzerindeki Etkisi

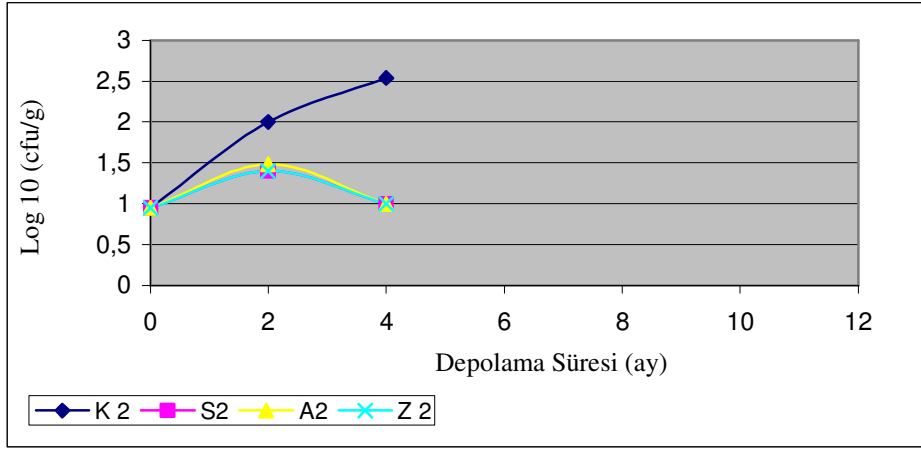
Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli kayısı örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen maya&küf sayısı değerleri Çizelge 4.4'te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 1.11 'de verilmiştir. Örneklerin +5°C ve +20°C'da depolanması sırasında maya ve küf sayısındaki değişimler sırasıyla Şekil 4.23 ve değişimler Şekil 4.24'de gösterilmiştir.



Şekil 4.23. +5°C 'da depolanmış orta nemli naturel kayısı örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim.

+5°C'da depolanmış herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerindeki maya ve küf sayılarında depolama

süresi boyunca artış meydana gelmiş ancak kaplama uygulanmış diğer örneklerde (S, A) 2. aya kadar artış gözlenmezken, zein filmle kaplanmış örneklerde deplama süresinin sonuna kadar herhangi bir artış gözlenmemiştir.



Şekil 4.24. +20°C'da depolanan orta nemli naturel kayısı örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim.

+20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin maya ve küf değerlerinde depolama süresi (10. ay) sonunda kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin maya ve küf sayısı diğer örneklerle kıyasla en büyük değeri almış, sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), sadece zein filmle kaplanan (Z) ve askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanan örneklerin maya ve küf değerleri ise başlangıçtaki maya ve küf sayısı değeriyle aynı çıkmıştır.

Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin maya ve küf değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde grupların maya ve küf



değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Ek 1.11).

Elde edilen sonuçlarda uygulama sonrası örneklerin 0. günle 2. aydaki ve 0. günle ve 4. aydaki maya ve küf sayısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş, 2. ve 4. aydaki maya ve küf değerleri arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır (Ek 1.11).

### **4.3. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Orta nemli hale getirilmiş kontrol grubu (K), sadece zein filmle kaplanmış (Z), antimikrobiyal içeren zein filmle kaplanmış (S), antimikrobiyal ve antioksidan içeren zein filmle kaplanmış (A) ve iki farklı sıcaklıkta ( $+5^{\circ}\text{C}$  ,  $+20^{\circ}\text{C}$ ) depolanmış naturel domates örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.5'te ve fiziksel analiz sonuçları Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları Ek 2'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Naturel Domates Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

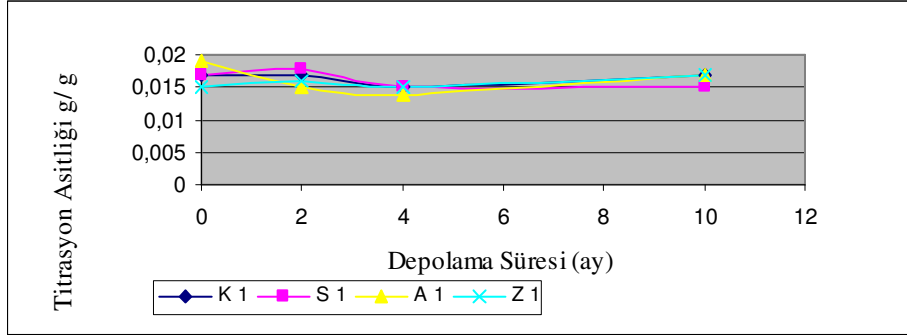
KOD	SICAKLIK (°C)	SÜRE (ay)	aw	NEM (%)	pH	ASİTLİK (g/g)
K	+5	0	0,876	55	4,12	0,017
K	+5	2	0,849	50,61	4,14	0,017
K	+5	4	0,755	46,78	4,27	0,015
K	+5	10	0,784	46,88	4,18	0,017
K	+20	0	0,876	55	4,12	0,017
K	+20	2	0,845	47,64	4,19	0,017
K	+20	4	0,812	45,2	4,36	0,015
K	+20	10	0,763	50,3	3,96	0,019
S	+5	0	0,837	54,01	4,12	0,017
S	+5	2	0,826	52,35	4,04	0,018
S	+5	4	0,812	48,32	4,5	0,015
S	+5	10	0,759	49,52	4,23	0,015
S	+20	0	0,837	54,01	4,12	0,017
S	+20	2	0,831	52,92	4,1	0,017
S	+20	4	0,796	43,25	4,37	0,015
S	+20	10	0,73	48,7	4,1	0,017
A	+5	0	0,821	53,77	3,94	0,019
A	+5	2	0,793	52,16	4,34	0,015
A	+5	4	0,746	45,37	4,51	0,014
A	+5	10	0,756	47,63	4,07	0,017
A	+20	0	0,821	53,77	3,94	0,019
A	+20	2	0,762	52,16	4,21	0,015
A	+20	4	0,775	45,27	4,43	0,015
A	+20	10	0,752	47,36	4,04	0,017
Z	+5	0	0,841	55,32	4,24	0,015
Z	+5	2	0,825	53,32	4,19	0,016
Z	+5	4	0,801	49,2	4,46	0,015
Z	+5	10	0,777	50,3	4,18	0,017
Z	+20	0	0,841	55,32	4,24	0,015
Z	+20	2	0,811	51,84	4,16	0,017
Z	+20	4	0,763	48,3	4,52	0,014
Z	+20	10	0,744	45,73	4,1	0,017

### 4.3.1. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Titrasyon Asitliğindeki Değişimler

Kontrol örnekleri ve farklı içeriklerdeki zein filmle kaplanmış orta nemli domates örneklerinin kaplama sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.5'te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.1'de verilmiştir. Örneklerin +5°C'da depolanması sırasında elde edilen titrasyon asitliği değişimleri Şekil 4.25'te ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.26'da gösterilmiştir.

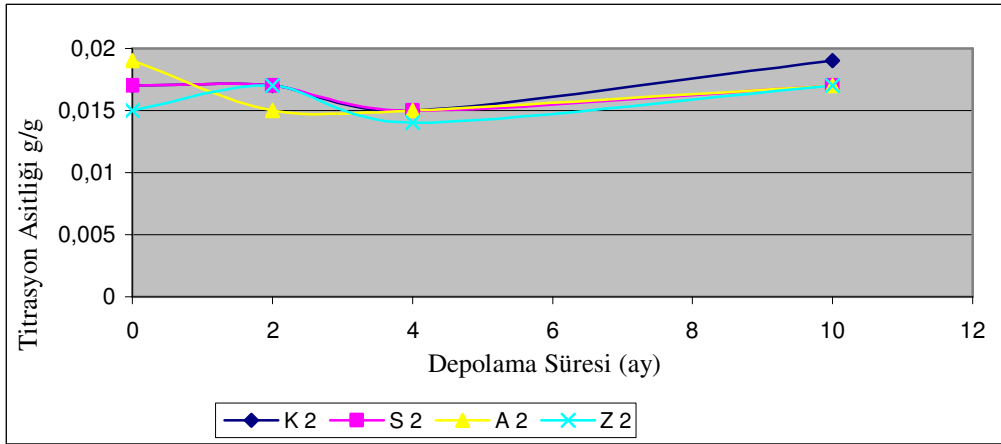
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) asitlik değerleri en yüksek askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerde (A) 0,019 g/g olarak belirlenmiştir. Sadece zein filmle kaplanan (Z), sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinin asitlik değerleri sırasıyla 0,015 g/g; 0,017 g/g ve 0,017 g/g olarak bulunmuştur.

0. günde askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan örneklerde titrasyon asitliğinin nisbeten yüksek olması, bu örneklerin zein film ile kaplanması sırasında kaplama çözeltisinin %1 oranında askorbik asit içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.25. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle ve sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerin (S) titrasyon asitliği değerlerinde 10. ayın sonunda başlangıç değerine göre azalma meydana gelmiş, sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z) titrasyon asitliği değerlerinde başlangıç değerine göre bir artış meydana gelmiş, herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinde (K) ise 10. ayın sonunda asitlik değeri başlangıç değeriyle aynı çıkmıştır. Depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin titrasyon asitliği değeri en düşük olarak saptanmıştır. Diğer kaplama işlemi görmüş ve görmemiş tüm örneklerin 10. aydaki titrasyon asitliği değerleri 0,017 g/g olarak bulunmuştur.



Şekil 4.26. +20°C'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin titrasyon asitliği değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) ve sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z) titrasyon asitliği değerlerinde başlangıç değerine göre bir artış, askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanan örneklerin titrasyon asitliği değerinde azalma meydana gelmiştir, sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerin (S) titrasyon asitliği değerlerinde ise başlangıç değerine göre herhangi bir değişim olmamıştır. Depolama süresi sonunda herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin titrasyon asitliği değeri en yüksek çıkmış olup diğer kaplama işlemi görmüş bütün örneklerin 10. aydaki titrasyon asitliği değerleri 0,017 g/g olarak bulunmuştur.

Çakmak ve Atacan (1998) tarafından yapılan bir çalışmada kuru domates örneklerinin başlangıç asitlik ( % sitrik asit cinsinden) değeri 1,61 olarak saptanmış ve örnekler orta nemli hale getirildikten sonraki asitlik değeri ise 2,65 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada orta nemli hale

getirilmiş kontrol örnekleri için asitlik değeri 0,017 g/g (% sitrik asit cinsinden) olarak bulunmuştur.

Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C’da depolamanın farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin asitlik değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Ek 2.1).

Elde edilen sonuçlarda depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C’da askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan örneklerin titrasyon asitliği değeri üzerine sıcaklığın etkisinin olmadığı saptanmış ve depolama süresinin etkisi istatistiksel açıdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur. Diğer örneklerin asitlik değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Ek 2.1).

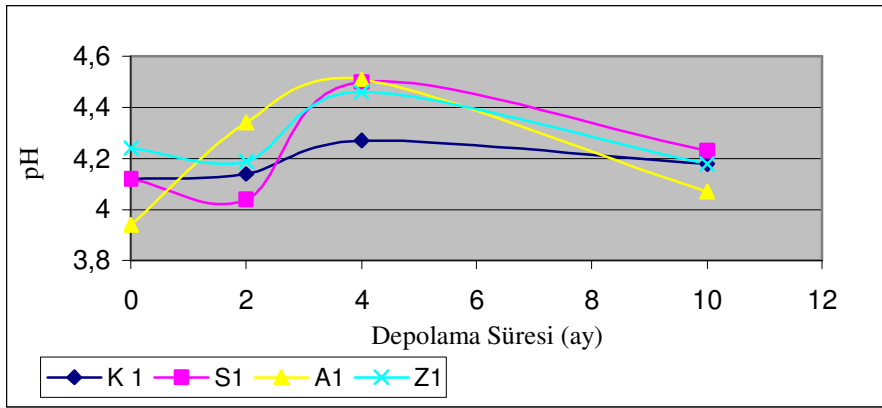
#### **4.3.2. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin pH Değerindeki Değişimler**

Farklı şekillerde kaplanmış ve kaplanmamış orta nemli domates örneklerinin kaplama sonrasında ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen pH değerleri Çizelge 4.5’te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.2’de verilmiştir. Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen pH değerleri değişimleri Şekil 4.27’de ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.28’de gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) pH değerleri askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerde 3,94 ile en düşük değeri alırken, sırasıyla herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) örnekleri, sorbat içeren

filmle kaplanan (S) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerin pH değerleri 4,12; 4,12 ve 4,24 olarak bulunmuştur.

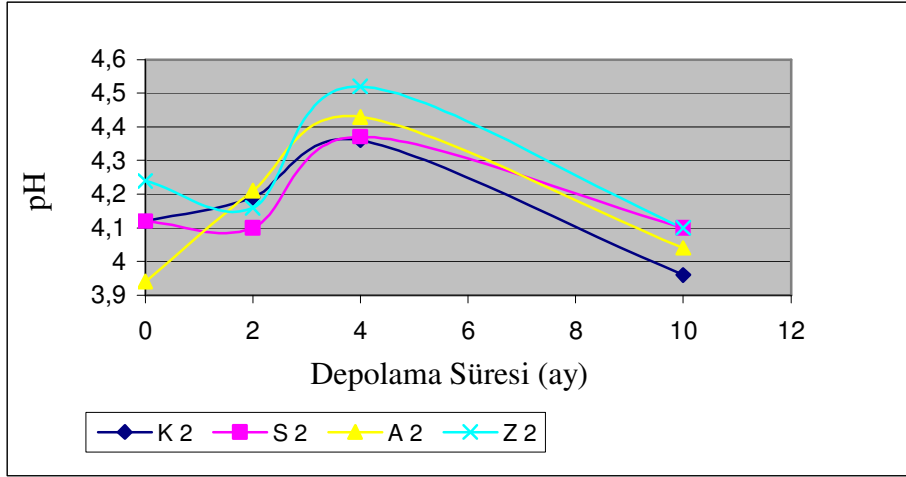
0. günde askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan örneklerde pH değerinin en düşük olmasının sebebi kaplama sırasında film çözeltisine askorbik asit ilave edilmesi olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.27. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin pH değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan kayısı örneklerinden herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinin depolama süresi boyunca (10 ay) pH değerleri birbirine yakın çıkmış, sorbat içeren filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) orta nemli domates örneklerinin 4 aylık depolama süresi boyunca pH değerlerinde artış saptanmıştır. 10. ayın sonunda pH değerleri sorbat içeren filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) orta nemli domates örneklerinde 4.aya göre düşüş göstermiş ve başlangıç pH

değerine yakın çıkmıştır. Depolama süresi sonunda sorbat içeren filmle kaplanan (S) örneklerin pH değeri en yüksek değeri almıştır.



Şekil 4.28 +20°C'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin pH değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan domates örneklerinden, herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin, sorbat içeren filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) orta nemli domates örneklerinin 4 aylık depolama süresi boyunca pH değerlerinde artış saptanmıştır. 10. ayın sonunda pH değerleri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinde (K), sorbat içeren filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) orta nemli domates örneklerinde 4.aya göre düşüş göstermiştir. Depolama süresi sonunda (10. ay) bütün örneklerin (K, S, Z, A) pH değerlerinin başlangıç pH değerine yakın olduğu saptanmıştır.



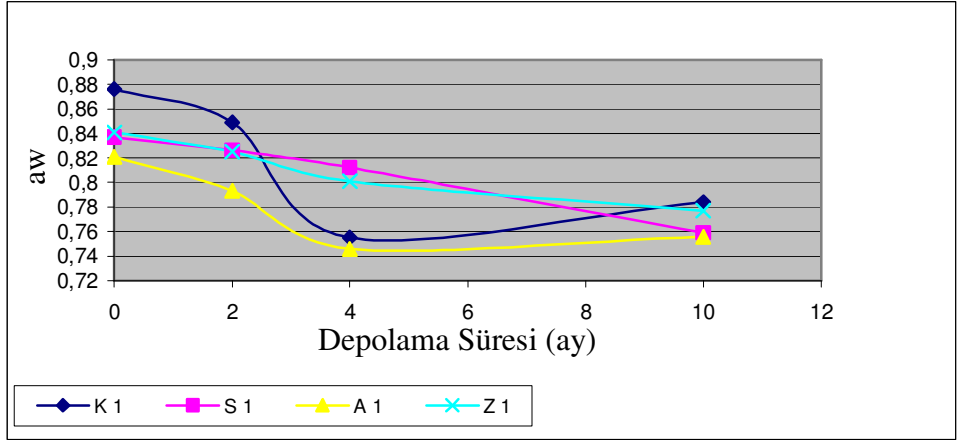
Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C'da depolamanın farklı film uygulaması ile işlenmiş tüm örneklerin asitlik değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Ek 2.2).

Elde edilen sonuçlarda depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C'da askorbik asit ve sorbat içeren (A) filmle, sorbat içeren (S) filmle ve zein filmle (Z) kaplanan örneklerin titrasyon asitliği değeri üzerine sıcaklığın etkisinin olmadığı saptanmış ve sürenin etkisi istatistiksel açıdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur. Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin asitlik değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi istatistiksel açıdan anlamsız çıkmıştır (Ek 2.2). Sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerde ve sadece zein filmle (Z) kaplanan örneklerde 2 ve 4. aydaki değişim istatistiksel açıdan ( $p \leq 0,05$ ) düzeyinde önemli bulunmuştur (Ek 2.2).

#### **4.3.3. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Su Aktivitesi (aw) Değerindeki Değişimler**

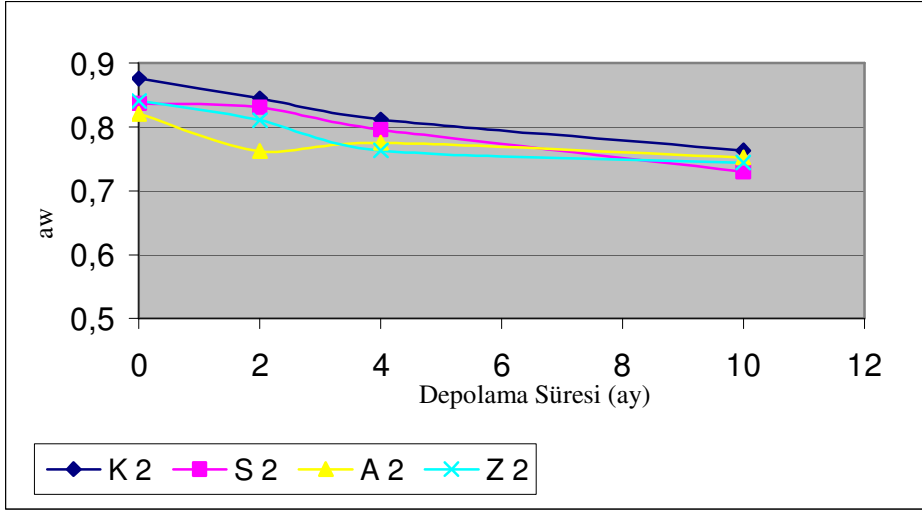
Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli domates örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen su aktivitesi değerleri Çizelge 4.5'te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.3'te verilmiştir. Örneklerin +5°C'da depolanması sırasında elde edilen su aktivitesi değişimleri Şekil 4.29'da ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.30'da gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) su aktivitesi değerlerinin 0,82 ile 0,876 arasında değiştiği saptanmıştır.



Şekil 4.29. +5°C 'de depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden işlem görmüş ve herhangi bir kaplama uygulanmamış olan örneklerin su aktivitesi değerlerinde 10 aylık depolama süresi boyunca başlangıç değerine göre düşüş saptanmış ve 10. ayın sonunda kontrol grubu (K) örneklerinin su aktivitesi değerinde diğer örneklere göre en fazla düşüş olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu süre sonunda sorbat içeren filmle kaplanmış (S) örneklerle, askorbik asit ve sorbat içeren filmle (A) kaplanan örneklerin su aktivitesi değerlerinin birbirine çok yakın bir değerde olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi kayısı örneklerinde olduğu gibi domates örneklerinin nem kaybındaki artışa dayandırılabilir.



Şekil 4.30. +20°C’da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin su aktivitesi değerleri değişimi.

+20°C’da depolanan orta nemli domates örneklerinin su aktivitesi değerleri bütün örneklerde 10 aylık depolama süresi boyunca başlangıç değerine göre azalma göstermiş, başlangıç değerine göre en fazla düşüş kontrol grubu (K) örneklerinde olmuştur. Depolama sonunda ise herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin su aktivitesi değerinin en yüksek olduğu saptanmıştır. Kontrol grubu (K) örneklerinde saptanan su aktivitesi değerindeki bu azalmalar kayısı örneklerinde de olduğu gibi, herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde nem kaybının en fazla olduğunun göstergesi olarak düşünülebilir. Nitekim örneklerin nem değerlerindeki azalmanında kontrol grubu (K) örneklerinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Örneklerin zein filmle kaplanması (Z) bu açıdan bakıldığında kısmen nem kaybını azalttığı düşünülebilir.

Çakmak ve Atacan (1998) tarafından yapılan bir çalışmada orta nemli hale getirilen domates örneklerinin su aktivitesi değerinin 0. ayda elde edilen su aktivitesi değerine yakın olduğu görülmüştür.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin su aktivitesi değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde aw değerleri üzerine sıcaklığın etkisi önemli bulunmamış, ancak işlem ve depolama süresinin aw değeri üzerindeki etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.3).

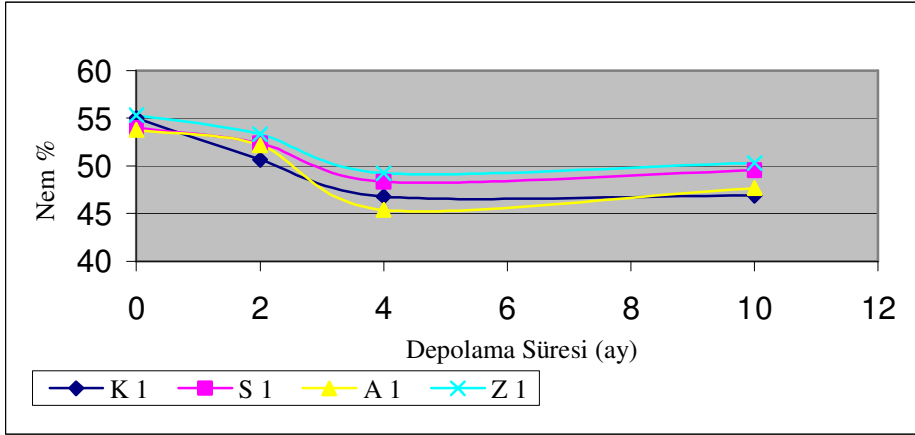
İstatistiksel olarak aw bakımından depolama süreleri arası farklılık incelendiğinde ise başlangıç aw değerine göre değişim önemli ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.3).

Örnekler arasında ise depolama süresi boyunca askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanmış örneklerle herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış (K) kontrol grubu örnekleri arasındaki fark istatistiksel açıdan ( $p \leq 0,05$ ) düzeyinde anlamlı olarak değerlendirilmiştir (Ek 2.3).

#### **4.3.4. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Nem Değerindeki Değişimler**

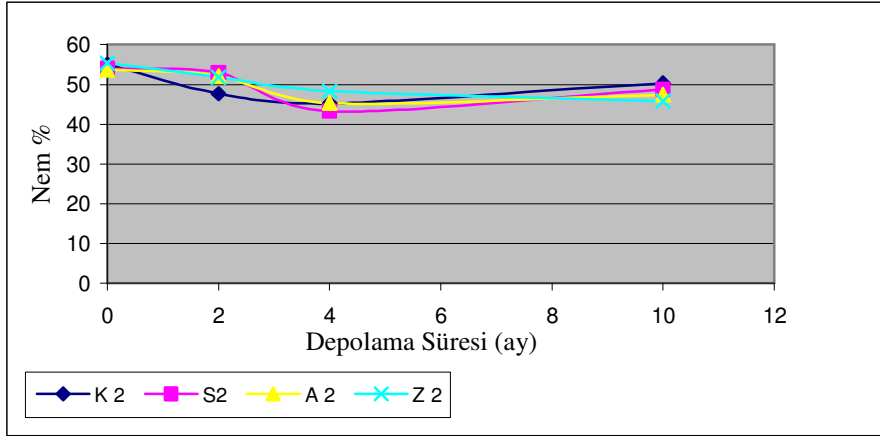
Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli domates örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen nem değerleri Çizelge 4.5’te, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.4’te verilmiştir. Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen su aktivitesi değişimleri Şekil 4.31’de ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.32’de gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) nem değerleri sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerde % 55,32 ile en yüksek değeri alırken, herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örnekleri, sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerin nem değerleri sırasıyla %55; %54,01 ve %53,77 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.31. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin nem değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin 10 aylık depolama süresi boyunca nem değerleri başlangıç değerlerine göre azalma göstermiş ve depolama süresi sonunda herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerin nem değerinin diğer örneklere göre en fazla azaldığı saptanmıştır. Bu sonuçlara göre orta nemli domates örnekleri için kaplama uygulamasının örneklerden nem kaybını azalttığını söylenebilir.



Şekil 4.32. +20°C’da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin nem değerleri değişimi.

+20°C’ da depolanan orta nemli domates örneklerinde de +5°C’ da depolanan orta nemli domates örneklerinde olduğu gibi depolama süresi sonunda bütün gruplarda (K, S, Z, A) nem değerleri başlangıç değerlerine göre azalma göstermiş ve en çok azalma sadece zein ile kaplanmış örneklerde (Z) olmuştur.

Park (1999) tarafından yapılan bir çalışmada da benzer şekilde taze domates yüzeyine uygulanan zein kaplamanın, depolama süresi boyunca örneklerin ağırlık kaybını azalttığı saptanmıştır.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin su aktivitesi değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde nem değerlerindeki azalma üzerine depolama süresinin etkisi önemli bulunmuş ( $p \leq 0,05$ ), ancak farklı uygulama ve sıcaklığın etkisi önemli bulunmamıştır (Ek 2.4).

İstatistiksel olarak nem değerleri bakımından süreler arası farklılık incelendiğinde ise başlangıç nem değerine göre 0, 2, 4. ve 10. aylardaki değişim anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.4).

#### **4.3.5. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Renk Değerindeki Değişimler**

Kontrol örnekleri ve farklı içeriklerdeki zein filmle kaplanmış orta nemli domates örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen renk değerleri Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.5, Ek 2.6, Ek 2.7, Ek 2.8, Ek 2.9 ve Ek 2.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de parçalanmış ve parçalanmadan ölçülen renk değerleri verilmiş, ancak kayısı örneklerinde olduğu gibi bu bölümde sadece parçalanmış örneklerden elde edilen ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.6. Naturel Bütün Domates Örneklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

KOD	SICAKLIK (°C)	SÜRE(ay)	L*	a*	b*	ΔE	ΔC	a*/b*
K	+5	0	33,1	13,34	8,21	0	0	1,625
K	+5	2	25,04	17,94	12,77	10,34	6,47	1,404
K	+5	4	24,97	20,42	14,69	12,58	9,597	1,4
K	+5	10	26,99	17,81	16,3	16,61	13,49	1,092
K	+20	0	33,1	13,34	8,21	0	0	1,625
K	+20	2	24,93	11,98	9,56	8,39	1,91	1,25
K	+20	4	22,18	13,03	10,38	11,38	2,192	1,255
K	+20	10	21,63	9,07	9,13	19,13	7,6	0,993
S	+5	0	37,67	10,61	10,83	5,93	3,78	0,98
S	+5	2	31,16	13,52	11,98	4,24	3,77	1,128
S	+5	4	31,11	16,26	15,06	7,707	7,44	1,079
S	+5	10	30,41	11,82	13,86	18,88	17,62	0,852
S	+20	0	37,67	10,61	10,83	5,93	3,78	0,98
S	+20	2	31,55	11,58	13,17	5,48	5,26	0,88
S	+20	4	29,06	12,28	12,12	5,72	4,05	1,013
S	+20	10	28,84	7,57	12,28	11,24	5,92	0,616
A	+5	0	38,635	12,967	14,42	8,32	6,22	0,899
A	+5	2	28,21	15,66	11,89	6,53	4,34	1,317
A	+5	4	25,99	15,39	12,68	8,64	4,92	1,214
A	+5	10	26,52	13,18	14,4	12,6	7,75	0,915
A	+20	0	38,635	12,967	14,42	8,32	6,22	0,899
A	+20	2	26,6	9,34	10,48	7,95	4,59	0,89
A	+20	4	23,4	8,38	8,93	10,92	5,012	0,938
A	+20	10	22,84	7,94	9,38	12,92	5,26	0,846
Z	+5	0	42,858	8,878	8,208	10,73	4,46	1,082
Z	+5	2	30,09	18,43	14,97	8,98	8,46	1,23
Z	+5	4	30,2	17,19	12,77	6,635	5,968	1,346
Z	+5	10	28,61	16,7	15,42	15,2	13,51	1,083
Z	+20	0	42,858	8,878	8,208	10,73	4,46	1,082
Z	+20	2	27,03	11,64	9,35	6,405	2,046	1,245
Z	+20	4	29,27	9,44	13,39	7,53	6,483	0,705
Z	+20	10	26,18	9,06	12,97	15,64	5,38	0,698



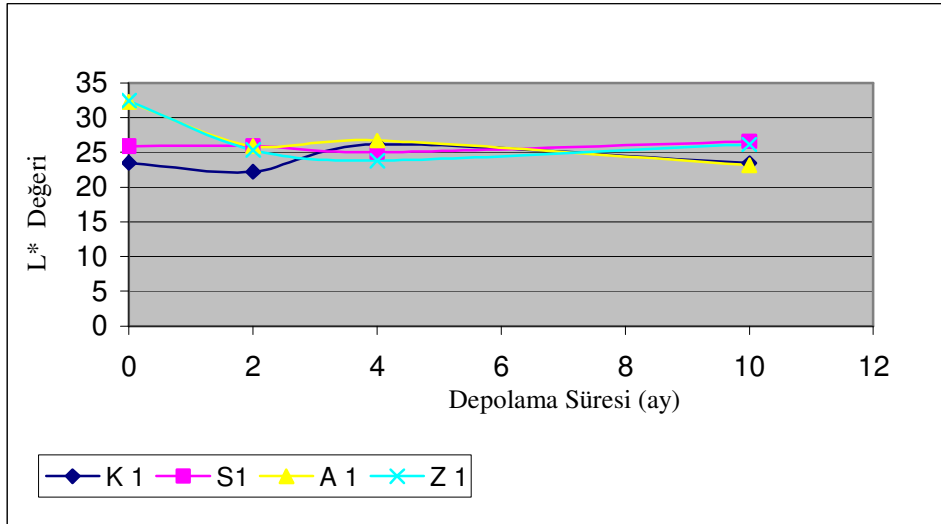
Çizelge 4.7. Naturel Ezme Domates Örneklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

KOD	SICAKLIK (°C)	SÜRE(ay)	L*	a*	b*	ΔE	ΔC	a*/b*
K	+5	0	23,5	24,57	19,15	0	0	1,28
K	+5	2	22,2	18,97	15,91	6,6	6,47	1,19
K	+5	4	26,1	18,89	13,93	8,157	7,71	1,356
K	+5	10	23,4	21,23	19,15	8,132	7,33	1,108
K	+20	0	23,5	24,57	19,15	0	0	1,28
K	+20	2	17,5	16,3	15,92	10,7	8,87	1,024
K	+20	4	20,8	14,03	13,16	12,42	12,12	1,066
K	+20	10	15,6	13,8	15,79	18,55	18,45	0,874
S	+5	0	25,9	20,09	16,08	5,925	5,431	1,25
S	+5	2	25,9	21,28	20,91	4,45	3,73	1,017
S	+5	4	25	19,52	17,11	5,64	5,44	1,14
S	+5	10	26,6	19,89	24,57	15,44	13,8	0,81
S	+20	0	25,9	20,09	16,08	5,925	5,431	1,25
S	+20	2	25,1	12,15	11,9	14,47	14,38	1,021
S	+20	4	23,1	15,43	14,43	10,29	10,29	1,07
S	+20	10	23,6	10,44	13,38	19,1	18,33	0,78
A	+5	0	32,2	15,02	10,55	15,54	12,85	1,424
A	+5	2	25,9	19,27	15,33	9,75	6,52	1,25
A	+5	4	26,7	17,57	16,33	8,19	7,54	1,076
A	+5	10	23,2	14,77	15,83	12,7	12,34	0,933
A	+20	0	32,2	15,02	10,55	15,54	12,85	1,424
A	+20	2	19,4	15,61	16,13	10,29	9,15	1,257
A	+20	4	22,5	13,54	12,25	13,05	13,01	1,105
A	+20	10	21,3	10,04	12,31	19,3	19,28	0,815
Z	+5	0	32,5	16,06	12,463	14,05	10,82	0,776
Z	+5	2	25,3	17,84	15,53	7,92	7,64	1,148
Z	+5	4	23,8	20,9	17,07	4,23	4,218	1,2246
Z	+5	10	26,1	20,69	19,55	10,11	8,71	1,058
Z	+20	0	32,5	16,06	12,463	14,05	10,82	0,776
Z	+20	2	23,9	14,14	13,61	11,82	11,81	1,039
Z	+20	4	24	14,66	13,91	11,22	11,21	1,054
Z	+20	10	18,4	11,96	13,41	16,91	16,7	0,891

#### 4.3.5.1. L\* Değerindeki Değişimler

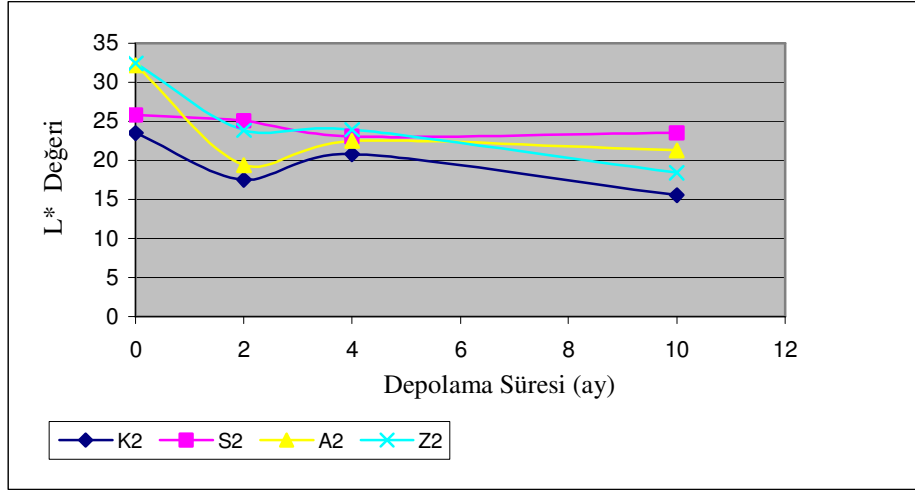
Örneklerin +5°C'da depolanması sırasında elde edilen L\* değerleri değişimleri Şekil 4.33'te ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.34'te gösterilmiştir.

Sadece zein filmle kaplanmış (Z), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A), sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örneklerinin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) L\* değerleri sırasıyla 32,45; 32,23; 25,85; 23,48 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.33. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin L\* değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinde; başlangıçta (0.gün) askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerle sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin L\* değerleri birbirine çok yakın çıkmış ve bu iki grup aydınlık değeri en yüksek grup olarak saptanmıştır. Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örnekleri ise aydınlık değeri en düşük grup olarak saptanmıştır. Buna göre kaplamanın örneklerin parlaklığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Depolama süresi boyunca herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin ve sorbat içeren filmle kaplanmış örneklerin (S) L\* değerlerinde fazla bir değişim olmamış, depolama süresi sonundaki L\* değerinin başlangıç L\* değerine çok yakın olduğu saptanmıştır. Askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerle, sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin L\* değerlerinde ise depolama süresi sonunda azalma meydana gelmiştir. Depolama süresi sonunda L\* değerinde en fazla düşüş askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerde meydana gelmiştir.



Şekil 4.34. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin L\* değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinde; başlangıçta (0.gün) askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerle sadece zein filmle kaplanmış(Z) örneklerin L\* değerleri birbirine çok yakın çıkmış ve bu iki grup aydınlık değeri en yüksek grup olarak saptanmıştır. Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol (K) grubu örnekleri ise aydınlık değeri en düşük grup olarak saptanmıştır. Depolama süresi boyunca sorbat içeren filmle kaplanmış (S) örneklerin, askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerin, sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin L\* değerlerinde azalma meydana gelmiş ve en düşük L\* değeri benzer şekilde herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu(K) örneklerinde gözlenmiştir. Buna göre kaplama işleminin orta nemli domates örneklerinin L\* değerleri üzerine kayıslarda olduğu gibi olumlu bir etkisi saptanmıştır.

Hyun ve ark. (1994), domates örneklerini mısır zeini ile kapladıklarında kaplamanın renk değişimini geciktirdiğini, ağırlık ve sertlik kaybını azalttığını bulmuşlardır.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin L\* değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde L\* değerleri üzerine işlemin, depolama süresinin, depolama sıcaklığının ve işlem-sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.5).

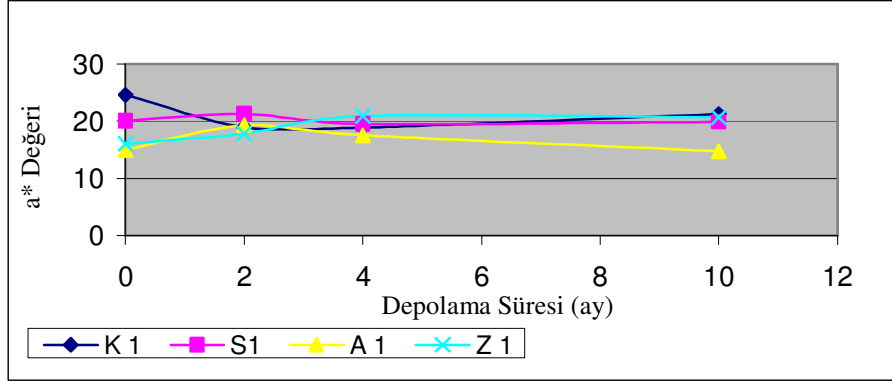
+5°C ve +20°C’da depolanan askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış domates örneklerinin L\* değerleri üzerine sürenin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Ek 2.5).

#### **4.3.5.2. a\* Değerindeki Değişimler**

Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen (a)\* değerleri değişimleri Şekil 4.35’te ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.36’da gösterilmiştir.

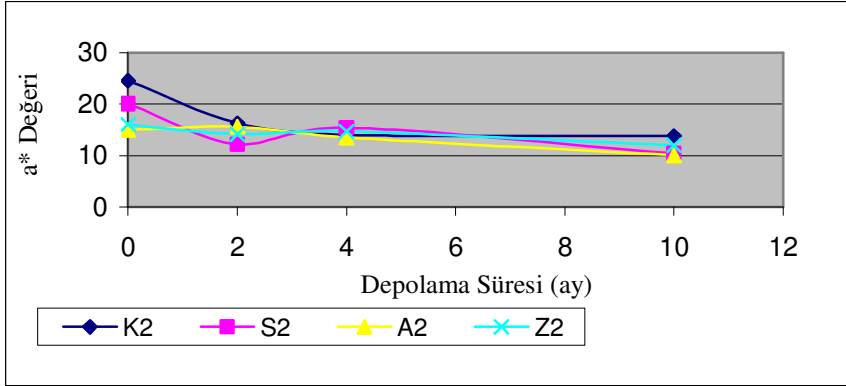
Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) (a\*) değerleri en yüksek herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde 24,57 olarak belirlenmiştir. Sorbat içeren zein filmle kaplanan(S), sadece zein filmle kaplanan (Z), askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan örneklerde (A) (a\*) değerleri sırasıyla 20,09; 16,06; 15,023 olarak bulunmuştur. Örneklerin kırmızı rengini ifade eden (a\*) değerinin kontrol örneklerinde zein filmle kaplanan örneklerden (S, A, Z) yüksek çıkması zein filmin

sarı rengi nedeniyle bu örneklerde ( $a^*$ ) değerinin daha düşük olarak ölçülmesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.35. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin ( $a^*$ ) değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin ( $a^*$ ) değerleri depolama süresi boyunca fazla değişime uğramamış, askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan(A) örneklerde 2. ayda ( $a^*$ ) değeri artış göstermiş, 10. ayın sonunda bu değer azalmış ve başlangıç ( $a^*$ ) değerine yakın bir değere ulaşmıştır. Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde ise depolama süresi boyunca ( $a^*$ ) değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin ( $a^*$ ) değerlerinde ise depolama süresi boyunca başlangıç ( $a^*$ ) değerlerine göre artış meydana gelmiştir. Depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin ve askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanan (A) örneklerin ( $a^*$ ) değerlerinin başlangıç ( $a^*$ ) değerlerine yakın çıkması kaplama işleminin orta nemli domates örneklerinin renk kaybını zaman bağlı olarak azalttığı görülmektedir.



Şekil 4.36. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin (a\*) değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden sorbat içeren filmle kaplanmış (S) olan domates örnekleri hariç diğer örneklerin (a\*) değerlerinde depolama süresi (10.ay) sonunda azalma meydana gelmiştir. Depolama süresi sonunda en yüksek değeri sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örnekler alırken, en düşük (a\*) değeri ise herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde saptanmıştır. Depolama süresi sonunda askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış ve sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin (a\*) değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Sorbat içeren filmle kaplanmış (S) olan domates örneklerinin (a\*) değerleri depolama süresi boyunca (10.ay) fazla değişim göstermemiş ve örnekler başlangıçtaki kırmızılık değerini korumuşlardır.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin (a\*) değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde (a\*) değerleri üzerine sıcaklığın, sürenin, işlemin, işlem-sürenin etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (Ek 2.6).

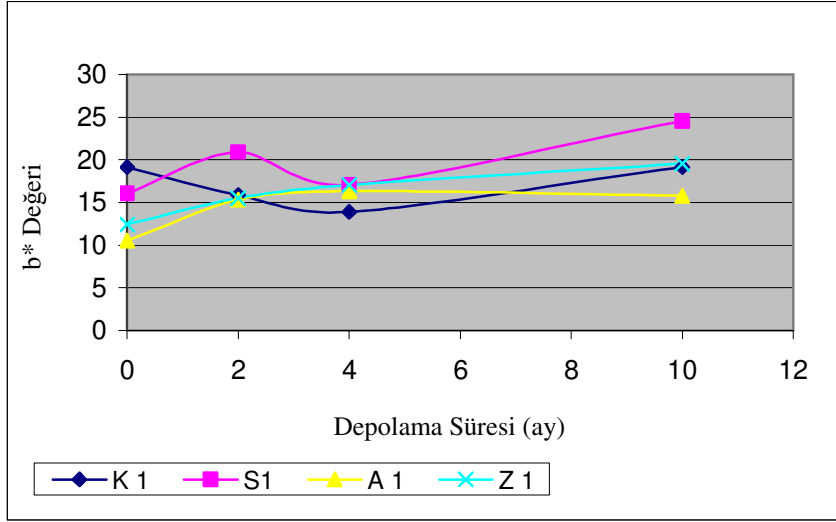
İstatistiksel olarak süreler arası farklılık incelendiğinde örneklerin 2, 4 ve 10. aylardaki (a\*) değerleri üzerine sıcaklığın etkisi ( $p \leq 0,05$ ) düzeyinde anlamlı bulunmuştur ancak 2., 4. ve 10. aylarda gruplar arasında istatistiksel açıdan herhangi bir fark saptanmamıştır (Ek 2.6).

#### **4.3.5.3. b\* Değerindeki Değişimler**

Örneklerin  $+5^{\circ}\text{C}$ 'da depolanması sırasında elde edilen (b\*) değerleri değişimleri Şekil 4.37'de ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'daki değişimleri Şekil 4.38'de gösterilmiştir

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) (b\*) değerleri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinde 19,15 ile en yüksek değeri alırken, askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış, sadece zein filmle kaplanan (Z) ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) örneklerin (b\*) değerleri sırasıyla 10,55; 12,4625 ve 16,08 olarak saptanmıştır.

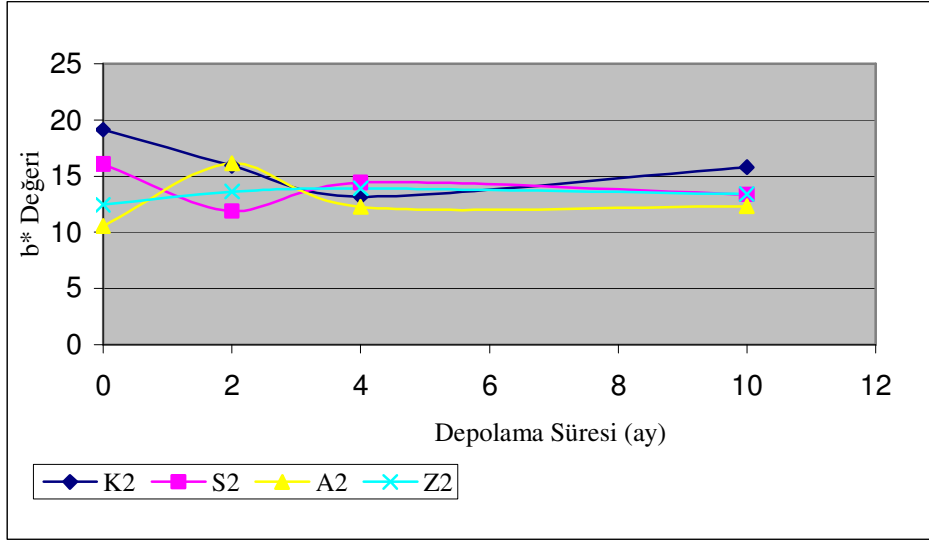




Şekil 4.37. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin (b\*) değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin (b\*) değerlerinde 2 aylık depolama süresi boyunca herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örnekleri hariç askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A), sadece zein filmle kaplanmış (Z) ve sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin başlangıç (b\*) değerlerine göre artış saptanmıştır. Depolama süresi boyunca (b\*) değeri bu örneklerde artmaya devam ederken, herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinde 2 ve 4. aylarda azalma meydana gelmiş, 10. ayın sonunda bu değer artmış ve başlangıç b değeriyle aynı çıkmıştır. 10 aylık depolama süresi sonunda en yüksek (b\*) değerinin sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklere ait olduğu, en düşük değerine ise askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) domates örneklerine ait olduğu saptanmıştır. Depolama süresi sonunda herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K)

grubu örnekleri ile sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin ( $b^*$ ) değerleri aynı çıkmıştır.



Şekil 4.38. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin ( $b^*$ ) değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin ( $b^*$ ) değerlerinde 2 aylık depolama süresi boyunca askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) ve sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerin başlangıç ( $b^*$ ) değerlerine göre artış saptanmıştır. Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu ve sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin ( $b^*$ ) değerlerinde ise azalma meydana gelmiştir. Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinin ( $b^*$ ) değeri 4. ayda azalma göstermiş, 10. ayın sonunda ise biraz artarak 2. aydaki değerine çok yakın bir değer almıştır. Depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örnekler ile sadece zein filmle kaplanmış (Z) örneklerinin ( $b^*$ ) değerleri aynı çıkmıştır.

Askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerin ( $b^*$ ) değerleri 4. ayda azalma göstermiş ve depolama süresi (10.ay) sonuna kadar bu değerde bir değişim olmamıştır. 10 aylık depolama süresi sonunda en yüksek ( $b^*$ ) değerinin herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerine ait olduğu, en düşük değerine askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) domates örneklerine ait olduğu saptanmıştır.

Uygulama sonrasında  $+5^{\circ}\text{C}$  ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin ( $b^*$ ) değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde ( $b^*$ ) değerleri üzerine işlemin, sıcaklığın ve sürenin etkisi anlamlı çıkmıştır (Ek 2.7).

Her bir grubun  $+5^{\circ}\text{C}$  ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'da depolanması sırasında süreye bağlı olarak kendi içindeki ( $b^*$ ) değerleri istatistiksel açıdan incelendiğinde 4. ve 10. aylarda örneklerin ( $b^*$ ) değerleri üzerine sıcaklığın etkisi istatistiksel açıdan ( $p \leq 0,05$ ) düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Ek 2.7).

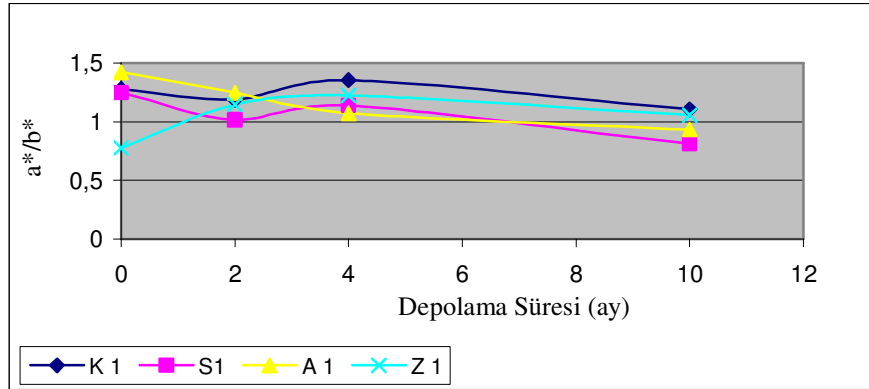
Herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu(K) örneklerinin 0. ve 4. aydaki  $b^*$  değerleri istatistiksel açıdan birbirinden farklı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.7).

#### **4.3.5.4. $a^*/b^*$ Değerindeki Değişimler**

Örneklerin  $+5^{\circ}\text{C}$ 'da depolanması sırasında elde edilen  $a^*/b^*$  değerleri değişimleri Şekil 4.39'da ve  $+20^{\circ}\text{C}$ 'daki değişimleri Şekil 4.40'ta gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün)  $a^*/b^*$  değerleri en yüksek askorbik asit ve sorbat içeren

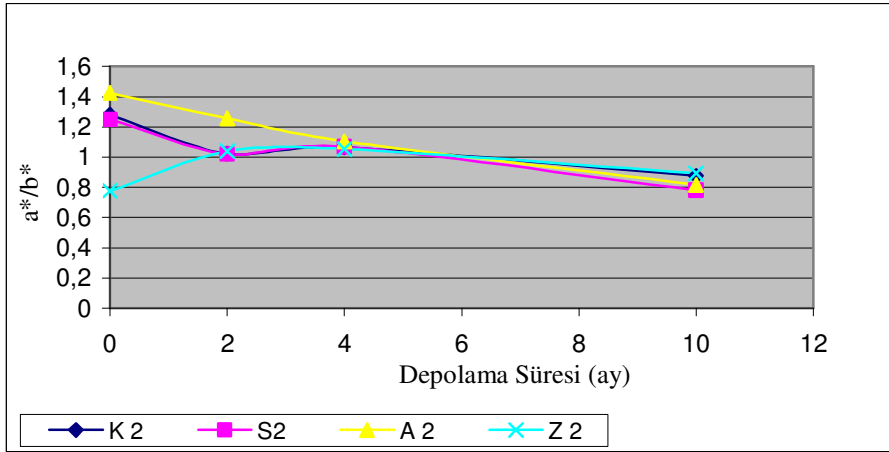
zein filmle (A) kaplanan örneklerde görülmüş ve 1,424 olarak saptanmıştır. Sadece zein filmle kaplanan (Z), sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin  $a^*/b^*$  değerleri ise sırasıyla 0,776; 1,25 ve 1,28 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.39. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin  $a^*/b^*$  değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin başlangıç (0.gün)  $a^*/b^*$  değerlerinde 2. ayda sadece zein filmle (Z) kaplanan örnekler hariç sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde azalma meydana gelmiştir. 4. ayda ise askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örnekler hariç diğer örneklerin  $a^*/b^*$  değerleri azda olsa bir artış göstermiş ancak depolama süresi sonunda (10.ay) sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) ve askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerin  $a^*/b^*$  değerleri başlangıç  $a/b$  değerine göre azalmış ve

herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri  $a^*/b^*$  değeri açısından en yüksek değeri almıştır, bunun sebebi zein film sarı renginden kaynaklanabilmektedir. Sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerde ise depolama süresi sonunda  $a^*/b^*$  değeri başlangıç değerine göre artmıştır.



Şekil 4.40. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin  $a^*/b^*$  değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K), askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan ve sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerin başlangıç (0.gün)  $a^*/b^*$  değerlerinde depolama süresi sonunda (10.ay) başlangıç değerine göre azalma meydana gelmiştir. Sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerde ise depolama süresi sonunda  $a^*/b^*$  değeri başlangıç değerine göre artmıştır.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $a^*/b^*$  değerlerindeki değişimler

istatistiksel açıdan incelendiğinde  $a^*/b^*$  değerleri üzerine işlemin, sıcaklığın ve sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.8).

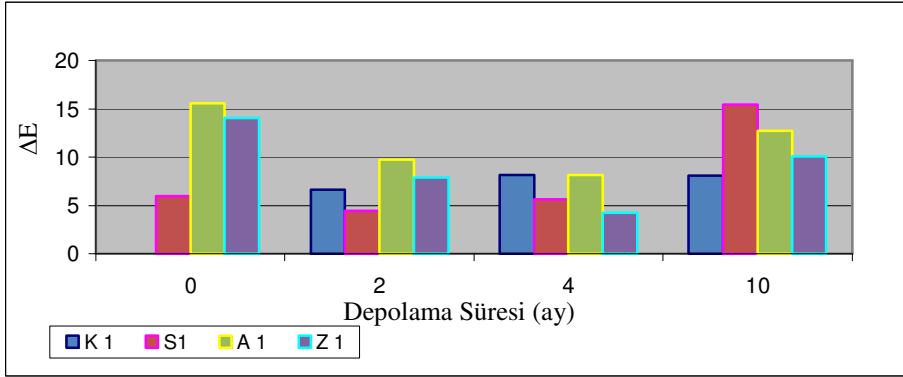
Depolama süresi boyunca grupların 0. ve 2. ay; 0. ve 4. ay; 0. ve 10. aydaki  $a^*/b^*$  değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan ( $p \leq 0,05$ ) anlamlı çıkmıştır (Ek 2.8).

#### 4.3.5.5. $\Delta E$ Değeri ve $\Delta C$ Değerindeki Değişimler

Örneklerin  $+5^\circ\text{C}$ 'da depolanması sırasında elde edilen  $\Delta E$  değerleri değişimleri Şekil 4.41'de ve  $+20^\circ\text{C}$ 'daki değişimleri Şekil 4.42'de, örneklerin  $+5^\circ\text{C}$ 'da depolanması sırasında elde edilen  $\Delta C$  değerleri değişimleri Şekil 4.43'te ve  $+20^\circ\text{C}$ 'daki değişimleri Şekil 4.44'te gösterilmiştir.

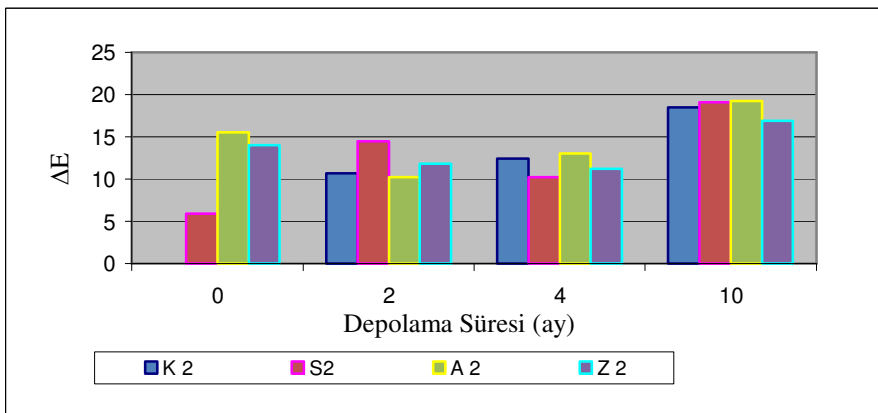
Başlangıçtaki (0. ay) herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinin L, a, b değerleri referans değeri olarak seçilmiş ve farklı işleme şekilleriyle işlenmiş örneklerin referans örneklerden farkı incelenmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün)  $\Delta E$  değerleri en yüksek askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (A) örneklerde 15,54 olarak saptanmış ve yine  $\Delta E$  değerlerinde olduğu gibi örneklerin başlangıç (0.gün)  $\Delta C$  değerleri en yüksek askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (A) örneklerde görülmüş ve bu değer 12,85 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.41. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin  $\Delta E$  değerleri değişimi.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden depolama süresi sonunda (10.ay) sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış örneklerin  $\Delta E$  değerleri en yüksek olarak saptanmış ve bu sebeple referans grup olan kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinden (0.ay  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri)  $\Delta E$  değerleri bakımından en farklı grup sorbat içeren zein filmle (S) kaplanmış örnekler olmuştur.

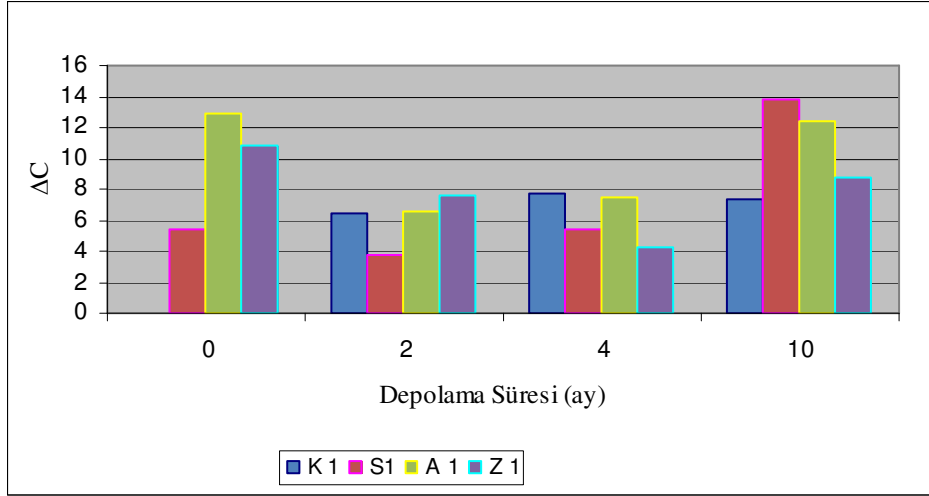


Şekil 4.42. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin  $\Delta E$  değerleri değişimi.

+20°C’da depolanan orta nemli domates örneklerinin başlangıç (0.gün)  $\Delta E$  değerleri depolama süresi boyunca (10.ay) bütün örneklerde (K, S, A, Z) artış göstermiştir ve birbirine yakın değerlerde olduğu saptanmıştır.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $\Delta E$  değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde  $\Delta E$  değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş, işlemin etkisi ise istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Ek 2.9).

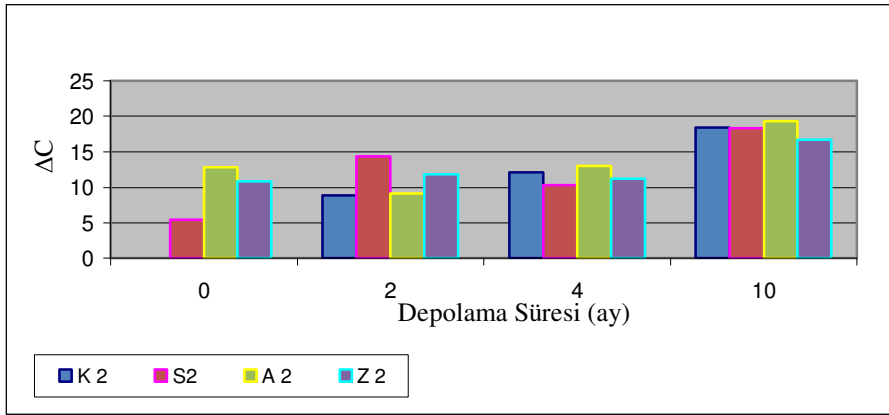
Depolama süresi (10 ay) boyunca +5°C ve +20°C’da depolanan örneklerin 2, 4 ve 10. Aylardaki  $\Delta E$  değerleri istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur (Ek 2.9).



Şekil 4.43. +5°C ‘da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin  $\Delta C$  değerleri değişimi.



+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden depolama süresi sonunda referans grup olan herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerine göre  $\Delta C$  değerleri açısından en farklı örnek grubunun sorbat içeren zein filmle kaplanmış domates örnekleri olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.44. +20°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin  $\Delta C$  değerleri değişimi.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin başlangıç (0.gün)  $\Delta C$  değerleri, depolama süresi sonunda (10.ay) askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle (A) kaplanan örneklerde, sorbat içeren zein filmle (S) kaplanan örneklerde, zein filmle kaplanan örneklerde ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde +5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinde olduğu gibi artış göstermiştir. Depolama süresi sonunda (10. ay) tüm örneklerin  $\Delta C$  değerleri birbirine yakın çıkmıştır.

Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin  $\Delta C$  değerlerindeki değişimler

istatistiksel açıdan incelendiğinde örneklerin  $\Delta C$  değerleri üzerine sıcaklığın ve sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş, işlemin etkisi ise istatistiksel açıdan anlamsız çıkmıştır (Ek 2.10).

Depolama süresi (10 ay) boyunca  $+5^{\circ}C$  ve  $+20^{\circ}C$ 'da depolanan örneklerin 0. ve 10. ay; 2. ve 10. ay; 4. ve 10. aydaki  $\Delta C$  değerleri arasında istatistiksel açıdan farklılık saptanmıştır (Ek 2.10).

#### **4.4. Orta Nemli Naturel Domates Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları**

Mikrobiyolojik analiz sonuçları paralel petrilere elde edilen ortalama mikroorganizma sayısının logaritması alınarak cfu/g olarak verilmiştir.

Orta nemli hale getirilmiş kontrol grubu (K), sadece zein filmle kaplanmış (Z), antimikrobiyal içeren zein filmle kaplanmış (S), antimikrobiyal ve antioksidan içeren zein filmle kaplanmış (A) ve iki farklı sıcaklıkta ( $+5^{\circ}C$ ,  $+20^{\circ}C$ ) depolanmış naturel domates örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 4.8'de, toplam canlı sayısı değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları Ek 2.11'de, maya ve küf sayısı değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.12'de verilmiştir.

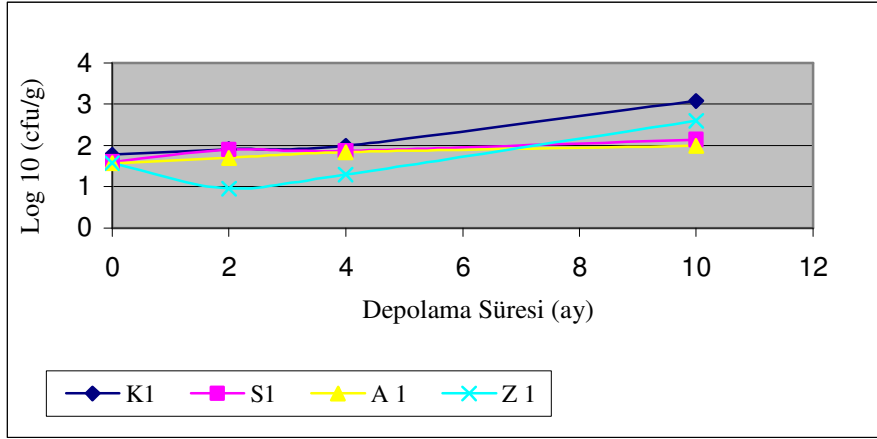
Çizelge 4.8 Kontrol ve Kaplama Uygulanmış Naturel Domates Örneklerinin +5°C ve +20°C’da Depolanması Süresince Toplam Canlı ve Maya&Küf Sayıları Analiz Sonuçları

ÖRNEK KODU	DEPOLAMA SICAKLIĞI (°C)	DEPOLAMA SÜRESİ (ay)	TOPLAM CANLI SAYISI (cfu/g)	MAYA ve KÜF SAYISI (cfu/g)
K	+5	0	$6.1 \cdot 10^1$	10
K	+5	2	$8.2 \cdot 10^1$	$1.3 \cdot 10^1$
K	+5	4	$10^2$	$2.3 \cdot 10^1$
K	+5	10	$1.2 \cdot 10^3$	-
K	+20	0	$6.1 \cdot 10^1$	$10^1$
K	+20	2	$9 \cdot 10^1$	$1.5 \cdot 10^1$
K	+20	4	$2 \cdot 10^2$	$2.9 \cdot 10^1$
K	+20	10	$1.5 \cdot 10^3$	-
S	+5	0	$4 \cdot 10^1$	<10
S	+5	2	$8 \cdot 10^1$	$10^1$
S	+5	4	$7.5 \cdot 10^1$	$10^1$
S	+5	10	$1.4 \cdot 10^2$	-
S	+20	0	$4 \cdot 10^1$	<10
S	+20	2	$8.6 \cdot 10^1$	<10
S	+20	4	$1 \cdot 10^2$	$10^1$
S	+20	10	$2.7 \cdot 10^2$	-
A	+5	0	$3.7 \cdot 10^1$	<10
A	+5	2	$5 \cdot 10^1$	<10
A	+5	4	$7 \cdot 10^1$	$10^1$
A	+5	10	$1 \cdot 10^2$	-
A	+20	0	$3.7 \cdot 10^1$	<10
A	+20	2	$6 \cdot 10^1$	<10
A	+20	4	$1 \cdot 10^2$	$10^1$
A	+20	10	$2.3 \cdot 10^2$	-
Z	+5	0	$3.8 \cdot 10^1$	<10
Z	+5	2	<10	<10
Z	+5	4	$2 \cdot 10^1$	$10^1$
Z	+5	10	$4 \cdot 10^2$	-
Z	+20	0	$3.8 \cdot 10^1$	<10
Z	+20	2	<10	<10
Z	+20	4	$2 \cdot 10^1$	<10
Z	+20	10	$6 \cdot 10^2$	-

#### 4.4.1. Kaplama İşleminin Toplam Canlı Sayısı Üzerindeki Etkisi

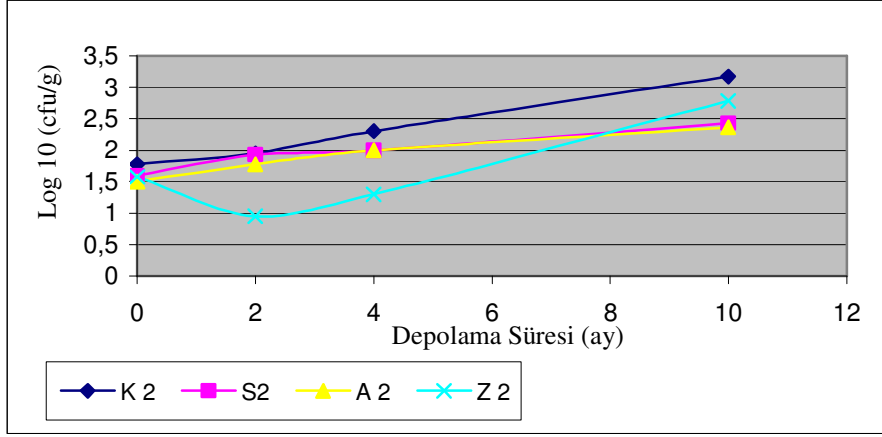
Farklı şekillerde işlenmiş orta nemli domates örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen toplam canlı sayısı değerleri Çizelge 4.8'de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2. 11'de verilmiştir. Örneklerin +5°C'da depolanması sırasında elde edilen toplam canlı sayısı değişimleri Şekil 4.45'te ve +20°C'daki değişimleri Şekil 4.46'da gösterilmiştir.

Örneklerin yüksek nemli hale getirilip kaplanmasından sonraki başlangıç (0.gün) toplam canlı sayısı değerleri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmayan kontrol (K) grubu örneklerinde  $6,1 \cdot 10^1$  ile en yüksek değeri alırken, sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S), sadece zein filmle kaplanmış (Z) ve askorbik asit ve sorbat içeren filmle kaplanmış (A) örneklerin toplam canlı sayısı değerleri sırasıyla  $4 \cdot 10^1$ ;  $3,8 \cdot 10^1$  ve  $3,7 \cdot 10^1$  olarak saptanmıştır.



Şekil 4.45 +5°C 'da depolanmış orta nemli naturel domates örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim. .

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış domates örnekleri ve sorbat içeren zein filmle kaplanan(S) örneklerin toplam canlı sayısı değerlerinde ilk 4 aylık depolama süresi boyunca artış meydana gelmiş, sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z) toplam canlı sayısı başlangıç değerine göre 2. ayda azalma göstermiş, 4. ayda ise artış göstermiştir. 10. aylık depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerin (S), sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış domates örneklerinin ve kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu(K) örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerinde başlangıç değerine göre artış meydana gelmiş ve bu artış en çok kontrol grubu (K) örneklerinde olmuştur.



Şekil 4.46. +20°C’de depolanmış orta nemli naturel domates örneklerinin toplam canlı sayısındaki değişim.

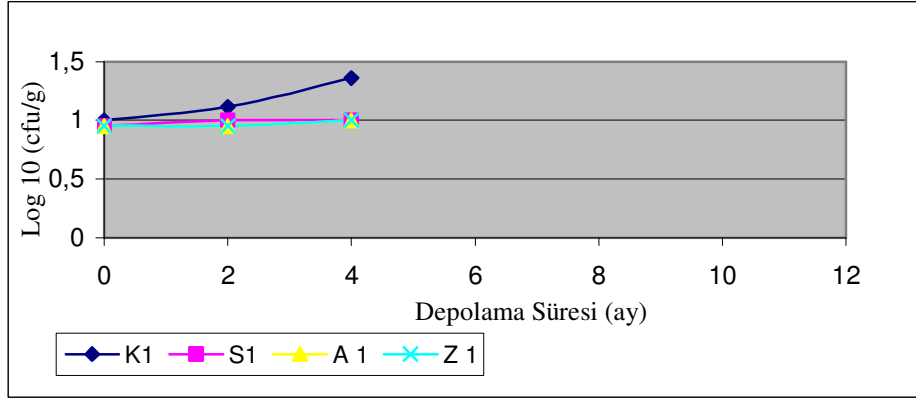
+20°C’da depolanan orta nemli domates örneklerinde +5°C’da depolanan örneklerde olduğu gibi; kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu, askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış domates örnekleri ve sorbat içeren zein filmle kaplanan(S) örneklerin toplam canlı sayısı değerlerinde ilk 4 aylık depolama süresi boyunca artış meydana gelmiştir. Sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z) toplam canlı sayısı; başlangıç değerine göre 2. ayda azalma gösterirken, 4. ayda bu değerde artış meydana gelmiştir. 10 aylık depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle kaplanan örneklerin (S), sadece zein filmle kaplanan örneklerin (Z), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış domates örneklerinin ve kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu(K) örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerinde başlangıç değerine göre artış meydana gelmiş ve bu artış en çok kontrol grubu (K) örneklerinde olmuştur.

Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin toplam canlı sayısı açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamış, örneklerin toplam canlı sayısı değerleri üzerine sıcaklığın etkisi önemsiz, sürenin etkisi önemli bulunmuştur (Ek 2.11).

Elde edilen sonuçlarda uygulama sonrası örneklerin toplam canlı sayısı değerleri üzerine sürenin etkisi anlamlı çıkmış; 0. günle 2. ay; 0. günle 4. aydaki örnekler arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamış, 2. ayla 10. aydaki ve 4. ayla 10. aydaki toplam canlı sayısı değerleri arasında istatistiksel açıdan farklılık ( $p \leq 0,05$ ) saptanmıştır (Ek 2.11).

#### **4.4.2. Kaplama İşleminin Maya ve Küf Sayısı Üzerindeki Etkisi**

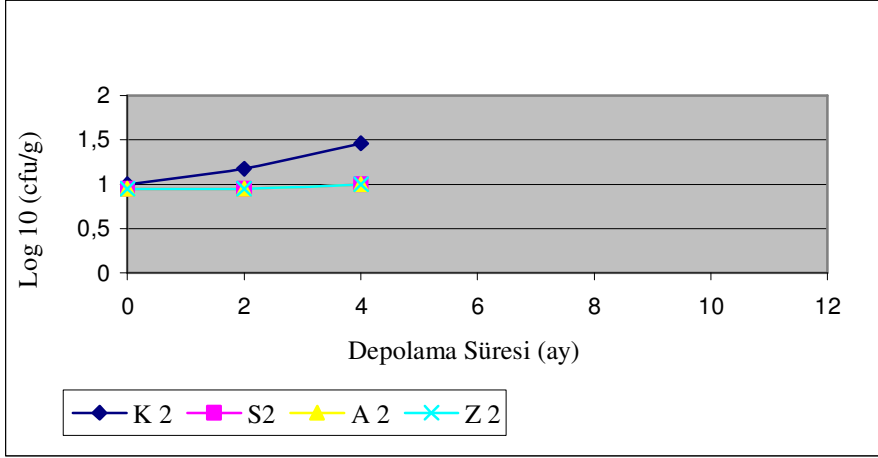
Farklı şekillerde kaplanmış ve kaplanmamış orta nemli domates örneklerinin işleme sonrası ve iki farklı sıcaklıkta 10 ay süreyle depolanması sırasında elde edilen maya ve küf sayısı değerleri Çizelge 4.8’de, bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları ise Ek 2.12’de verilmiştir. Örneklerin +5°C’da depolanması sırasında elde edilen maya ve küf değeri değişimleri Şekil 4.47’de ve +20°C’daki değişimleri Şekil 4.48’de gösterilmiştir.



Şekil 4.47. +5°C 'da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim.

+5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin maya ve küf değerlerinde depolama süresi (4 ay) boyunca herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde artış gösterirken sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanan, sadece zein filmle kaplanan(Z) örneklerde örneklerde herhangi bir değişim olmamıştır. Depolama süresi sonunda (4. ay) diğer örneklere kıyasla en yüksek değeri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri almıştır.





Şekil 4.48. +20°C’da depolanan orta nemli naturel domates örneklerinin maya ve küf sayısındaki değişim.

+20°C’da depolanan orta nemli domates örneklerinin maya ve küf değerlerinde +5°C’da depolanan orta nemli domates örneklerinin maya ve küf değerlerinde olduğu gibi depolama süresi (4 ay) boyunca herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde artış meydana gelirken, sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanan, sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerde örneklerde herhangi bir değişim olmamıştır. Depolama süresi sonunda (4. ay) diğer örneklere kıyasla en yüksek değeri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu(K) örnekleri almıştır.

Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C’da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş tüm örneklerin maya ve küf değerlerindeki değişimler incelendiğinde maya ve küf değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark ( $p \leq 0,05$ ) saptanmış bu fark herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinden kaynaklanmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlarda uygulama sonrası

örneklerin maya ve küf değerleri üzerine sürenin etkisi de istatistiksel açıdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur; 0. günle 4. aydaki maya ve küf sayısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur (Ek 2.12).

Kaplama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış orta nemli naturel domates örneklerinin maya ve küf değerleri üzerine sıcaklığın etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Ek 2.12)

## 5.GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Orta nemli naturel kayısı ve orta nemli naturel domates örneklerine antimikrobiyal ve antioksidan madde içeren yenilebilir mısır zeini kaplamanın 10 aylık (+5°C ve +20°C'da) depolama süresince etkilerinin belirlenmesi amaçlandığı bu çalışmada; naturel kuru kayısı ve domates örnekleri ön işlemlerden geçirildikten sonra, sanayide üretimi gerçekleştirilen ürünlerin son nem değerlerine ulaşmaya kadar ön denemelerle saptanan süreye göre kayısı örnekleri için 3 dakika, domates örnekleri için 2 dakika daldırılarak orta nemli hale getirilmiştir. Bu tez çalışmasında mısır zeini kaplama materyali olarak kullanılmış ve bu amaçla sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (A), sadece zein filmle kaplanan(Z) ve herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri olmak üzere 4 farklı grup oluşturulmuş ve bu örneklerin uygulamalar sonrasında ve iki farklı sıcaklıkta (+5°C ve +20°C'da) 10 aylık depolama süresince kimyasal (asitlik, pH, aw, nem), fiziksel (Hunter L\*, a\*, b\*, a\*/b\* değerleri ve  $\Delta E$ ,  $\Delta C$ ) ve mikrobiyolojik (toplam canlı, maya ve küf sayısı) özellikleri incelenmiştir.

Depolama süresince farklı işleme şekilleriyle işlenmiş +5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin asitlik değerleri incelendiğinde; herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri hariç tüm grupların asitlik değerlerinde azda olsa değişimler saptanmıştır. Sorbat içeren zein filmle kaplanan (S) ve sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerin depolama süresi sonunda (10. ay) asitlik değerleri başlangıç değerine (0. gün) göre artış göstermiş, askorbik asit ve sorbat içeren zein filmle kaplanan (A) örneklerde ise azalma meydana gelmiştir. 10. ayın sonunda orta nemli naturel kayısı örnekleri arasında başlangıç değerine göre en yüksek artış sorbat içeren zein filmle

(S) kaplanan örneklerde ortaya çıkmıştır. Asitlikte bu artışın başlangıçta sorbik asit tuzu olarak film yapısına eklenen K-Sorbat'ın sorbik asite dönüşümü ile ortaya çıktığı düşünülebilir. İstatistiksel olarak farklı kaplama uygulamasının depolama süresince örneklerin asitlik değerindeki değişimlere etkisi de önemli bulunmuştur.

+5°C depolanan orta nemli domates örneklerinden sorbat içeren zein filmle kaplanmış (S) örneklerin titrasyon asitliği değeri depolama süresi sonunda en düşük, +20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinde ise herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin titrasyon asitliği değeri en yüksek olarak saptanmış diğer tüm grupların 10. aydaki titrasyon asitliği değerleri 0,17 mg/100g olarak bulunmuştur.

Depolama süresince farklı işleme şekilleriyle işlenmiş +5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin nem ve su aktivitesi değerleri incelendiğinde bütün grupların (K, S, A, Z) nem değerlerinde depolama süresi boyunca azalma meydana gelmiş ve en fazla nem kaybının herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde saptanmıştır. Bu durum kaplama işleminin kayısı örneklerini nem kaybına karşı az da olsa koruduğunun bir göstergesi olabilir. Orta nemli domates örneklerinde ise kayısı örneklerinde olduğu gibi depolama süresi boyunca nem kaybı meydana gelmiş, en fazla nem kaybı +5°C'da depolanan örneklerin içinde herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol gruplarında (K), +20°C'da depolanan örneklerde ise sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerde saptanmıştır. Orta nemli kayısı ve orta nemli domates örneklerinin nem değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde depolama süresinin etkisi önemli bulunmuştur.

Orta nemli kayısı ve orta nemli domates örneklerinin renk değerleri açısından depolama süresi sonunda en yüksek L\* değeri kaplanmış örneklerde bulunmuş ve buna göre kaplamanın örneklerin parlaklığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasında +5°C ve +20°C'da depolanan farklı işleme şekilleriyle işlenmiş orta nemli kayısı ve domates örneklerinin L\* değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde L\* değerleri üzerine işlemin, sürenin ve sıcaklığın etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur.

Kaplama işlemi uygulanmış orta nemli domates örneklerinin a\*, b\*, a\*/b\* ve örneklerin referans değere göre farklılığını gösteren  $\Delta E$  Değeri ve  $\Delta C$  Değerleri kontrol grubuna göre daha kötü olarak değerlendirilmiştir. Bunun zemin filmin sarı renginin örneklerin kırmızılık değerine olumsuz etkisi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir.

+5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli kayısı örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerinde ilk 4 aylık depolama süresi boyunca S, A ve Z gruplarında başlangıç değerine göre azalma meydana gelmiş, 4. aydan sonra ise 1 logaritmik birim artış saptanmıştır. Kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu örneklerinde ise depolama süresi boyunca örneklerin toplam canlı sayılarında 1,5 logaritmik birim artış meydana gelmiştir. Depolama süresi boyunca +5°C ve +20°C'da depolanan farklı kaplama uygulaması yapılmış kayısı örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan incelendiğinde toplam canlı sayısı değerleri üzerine farklı kaplama uygulamasının ve sürenin etkisi anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuş, ancak depolama süresince örneklerin toplam canlı sayısı değerleri üzerine depolama sıcaklığının etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

+5°C ve +20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinden zein filmle kaplanan (Z) örneklerin toplam canlı sayısı değerlerinde 2. ayın sonuna kadar azalma meydana gelmiş, 2. aydan sonra depolama süresi sonunda 2 logaritmik birim artış olduğu saptanmıştır. 10 aylık depolama süresi sonunda sorbat içeren zein filmle (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanmış domates örneklerinin ve kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinin toplam canlı sayısı değerlerinde başlangıç değerine göre artış meydana gelmiş ve bu artış en çok kontrol grubu (K) örneklerinde olmuştur. Film çözeltilisine antimikrobiyal madde uygulamasının başlangıçta fazla bir etkisi olmamış çünkü antimikrobiyal madde ilave edilmemiş zein filmle kaplanan domates örneklerinde 6 ayın sonuna kadar toplam canlı sayısı değerleri diğer gruplara göre (K, S, A) daha düşük bulunmuş, 4 aydan sonra antimikrobiyal madde ilave edilmiş filmle kaplanan örneklerdeki toplam canlı sayısı daha düşük bulunmuştur buna göre antimikrobiyal maddenin süre uzadıkça etkisini gösterdiğini de söylemek mümkündür.

+20°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin maya ve küf değerlerinde +5°C'da depolanan orta nemli domates örneklerinin maya ve küf değerlerinde olduğu gibi depolama süresi (4 ay) boyunca herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde artış meydana gelirken, sorbat içeren zein filmle kaplanan (S), askorbik asit ve sorbat içeren zein (A) filmle kaplanan, sadece zein filmle kaplanan (Z) örneklerde örneklerde herhangi bir değişim olmamıştır. Depolama süresi sonunda (4. ay) diğer örneklere kıyasla en yüksek değeri herhangi bir kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örnekleri almıştır.

Orta nemli kayısı ve orta nemli domates örneklerinde maya ve küf sayısı değerlerinde örnekler arasında çok fazla fark bulunmazken, her iki grupta da (domates, kayısı) depolama süresi sonunda başlangıç

değerlerine göre toplam canlı sayısı kaplama işlemi uygulanmamış kontrol grubu (K) örneklerinde en fazla olmuştur, buna dayanarak örneklere film kaplama uygulamasının mikrobiyolojik açıdan olumlu etkisi olduğunu söylenebilir.

Genel olarak film kaplama, örneklerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine olumlu etki yapmış olmasına rağmen kaplama kalınlığı, farklı kaplamaların birlikte kullanılarak filmlerin kaplama özelliklerinin geliştirilmesi ve gıdalara birlikte uygulamalarının yapılmasının yanı sıra, bu tip ürünlerin hazırlanmasında soğuk daldırmanın etkilerinin araştırılması, kaplama materyaline ürünün özelliklerini geliştirebilecek yeni katkıların denenmesi ve antimikrobiyal madde miktarlarının değiştirilerek mikroorganizmalar üzerine etkilerinin belirlenmesi de ileriki çalışmalarda ele alınabilecek araştırma konuları olarak görülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akova, Y.**, 2000, Kuru ve Sert Kabuklu Meyveler Dış Pazarı Araştırması, İGEME Yayınları, Ankara, 178 s.
- Aksay, S.**, 1996, Kuru Kayısı ve İncirden Rehidrasyon Yöntemiyle Orta Nemli Meyve Üretimi, Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 86 s.
- Albert, S., Mittal, G. S.**, 2001, Comparative Evaluation of Edible Coatings to Reduce Fat Uptake in a Deep Fried Cereal Product, *Food Research International*, 35, 445-458.
- Anker, M.**, 1996. Edible and biodegradable films and coating for food packaging, The Swedish Institute for Food and Biotechnology. Goteborg, Sweden.
- Anonym**, 1983, Kurutulmuş Domates, TSE Ankara, TS ref: TS 3687
- Anonym**, 2002, [http://www.gso.org.tr/gso\\_yoyropor.htm](http://www.gso.org.tr/gso_yoyropor.htm), kurutulmuş sebze ve meyve sektörü/ Gaziantep Sanayi Odası web sitesinden alınmıştır.
- A.O.A.C.**, 1995, Association of Official Analytical Chemists
- Appendini, P., Hotchkiss, J. H.**, 2002, Review of Antimicrobial Food Packaging, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 3, 113-126.



**KAYNAKLAR (devam)**

- Assis, O. B. G. and Pessoa, J. D. C.,** 2004, Preparation Of Thin Films Of Chitosan For Use as Edible Coatings to Inhibit Fungal Growth on Sliced Fruits, *Brazilian Journal Of Food Technology*, 7 (1/2) : 17-22
- Aydt, T.P., Weller, C.L., and Testin, R.F.,** 1991, Mechanical and Barrier properties of Edible Corn and Wheat Protein Films, *Transactions of the ASAE*, 34; 207-211.
- Ayrancı, E. ve Tunç, S.,** 1997, Cellulose Based Edible and Their Effects on Fresh Beans and Strawberries, *Z. Lebensmittel Untersuchung und Forcshung*, 205, 470-473.
- Ayrancı, E. ve Tunç, S.,** 2002, A Method for the Measurement of the Oxygen Permeability and the Development of Edible Films to Reduce the Rate of Oxidative Reactions in Fresh Foods, *Food Chemistry*, 80, 423-431.
- Ayrancı, E. ve Tunç, S.,** 2004, The Effect of Edible Coatings on Water and Vitamin C Loss of Apricots (*Armeniaca vulgaris Lam.*) and Green Peppers (*Capsicum annum L.*), *Food Chemistry*, 87(3), 339-342.
- BAM,** 1998, Bacteriological Analytical Manuel FDA, 8th Ed., Revision A, AOAC Gaithersburg, MD 20877, USA

**KAYNAKLAR (devam)**

- Baldwin, E. A.**, 1994, Edible Coatings for Fresh Fruits and Vegetables: Past, Present and Future, In: Edible Coatings and Films to Improve Food Quality, editors: J.M. Krochta, E.A. Baldwin and M.O. Nisperos-Carriedo, Techomic Publishing Company Inc., Lancaster, pp. 25-64.
- Baldwin, E. A.**, 1999. Surface Treatments and Edible Coatings in Food Preservation In: *Handbook of Food Preservation*, (Ed.), M. S. Rahman. Marcel Dekker, Inc., New York.,577-609.
- Banks, N. H.**, 1983, Evaluation of Methods for Determining Internal Gases in Banana Fruit, *J. Exper. Bot.* 34:871.
- Banks, N. H.**, 1984, Some Effects of TAL Pro-long Coating on Ripening Bananas. *J. Exper. Bot.* 35:127
- Caner C.**, 2005, Whey Protein İsolate Coating and Concentration Effects on Eggs Shelf Life, *Journal of The Science of Food and Agriculture*, Vol:13, pp.2143-2148
- Cemeroğlu, B. ve Acar, J.**,1986, Meyve ve Sebze İşlememe Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No:6, Ankara
- Cemeroğlu, B.**, 1992, Meyve Sebze Endüstrisinde Temel Analiz Metodları, BİLTAV Üniversiten Kitapları Serisi no:02-2 381s., Ankara

**KAYNAKLAR (devam)**

- Cha, D.S. and Chinnan M.S.**, 2004, Biopolymer-Based Antimicrobial Packaging: A Review, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44:223-237.
- Çakmak, A.E., Atacan, E.B.**, 1998, Orta Nemde Kurutulmuş Domates Üretimi, Ege Üniversitesi, Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 39 s.
- Çetin, A.D.**, 2005, Kurutulmuş Meyveden Orta Nemli Gıda Üretimi, Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 116 s.
- Debeaufort, F., Quezada-Gallado, J.A., Voilley, A.**, 1998, Edible Films and Coatings: Tomorrow's Packagings: A Review, *Critical Reviews in Food Science*, 38(4):299-313.
- Del-Valle, V., Hernández-Muñoz, P., Guarda, A., and Galotto, M.J.**, 2005, Development of a Cactus-Mucilage Edible Coating (*Opuntia ficus indica*) and Its Application to Extend Strawberry (*Fragaria ananassa*) Shelf-Life, *Food Chemistry*, 91(4), 751-756.
- Diab, T., Biliaderis, C. G., Gerasopoulos, D., Sfakiotakis, E.**, 2001, Physicochemical Properties and Application of Pullulan Edible Films and Coatings in Fruit Preservation, *Journal of Science of Food and Agriculture*, 81, 988-1000.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Donhowe, G. I. and Fennema, O.**, 1994, Edible Films and Coatings: Characteristics, Formation, Definitions and Testing Methods, 1-21  
In: *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*, Krochta, J. M., Baldwin, E. A., Nisperos-Carriedo, O. M. (Eds), Technomic Publishing CO, USA, 379p.
- DİE**, 1998, Tarımsal Yapı ve Üretim, Ankara.
- Earles R.D.** 1968, Methods Of Preserving Foods By Coating, US Pat. 3, 395, 024.
- Gennadios, A., Weller C.L. and Testin R.F.**, 1993, Temperature Effect on Oxygen Permeability of Edible Protein-Based Films, *Journal of Food Science*, 58(1), 213.
- Ghaouth, El A., Arul, J., Ponnampalam, P., and Boulet, M.**, 1991, a. Chitosan Coating Effect on Storability and Quality of Fresh Strawberries, *Journal of Food Processing and Preservation*, 56(6), 1618-1631.
- Ghaouth, El A., Arul, J., Ponnampalam, P., and Boulet, M.**, 1991, b. Use of Chitosan Coating to Reduce Water Loss and Maintain Quality of Cucumber and Bell Pepper Fruits. *Journal of Food Processing and Preservation*. 15, 359-368.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Giannakopoulos, A., and Guilbert, S.,** 1986, Sorbic Acid Diffusivity in Relation to the Composition of High and Intermediate Moisture Model Gels and Foods, *Journal of Food Technology*, 21- 477-485.
- Gökçe, K.,** 1966, Malatya Kayıslarının Kükürtlenmeleri Üzerine Teknik Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 261, Ankara, 85 s.
- Grant, L.A. and Burns, J.** 1994, application of coating In: Edible Coating and Films to Improve Food Quality, Ed., by Krochta, J.M. Baldwin, E.A. and Nisperos-Carriedo, M., Technomic Publishing Co., Lancaster, 189-201.
- Guilbert, S.,** 1986, Technology and Application of Edible Protective Films. In: *Food Packaging and Preservation*, M. Matothlouthi (Ed.), Elsevier Applied Science Publishers, New York, 371–394.
- Guilbert, S.,** 1988, Use of Superficial Edible Layer to Protect Intermediate Moisture Foods: Application to the Protection of Tropical Fruit Dehydrated by Osmosis. In: C. C. Seow, T. T. Teng, and C.H. Quah, *Food Preservation by Moisture Control* ,pp.199-219
- Guilbert S., and Gontard N.,** 1995, Edible and Biodegradable Food Packaging, In: *Foods and Packaging Materials-Chemical Interactions*, Ackerman P., Jargestad M. And Ohlsson T. (Eds.), The Royal Society Chemistry, Cambridge, pp: 159-168.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Guilbert, S., Gontard, N., Gorris, L. G. M.,** 1996, Prolongation of the Shelf Life of Perishable Food Products using Biodegradable Films and Coatings, *Lebensmittel-Wiss u-Technology*, 29, 10-17.
- Gülcan, R., Tekintaş, F.E. ve Mısırlı, A.,** 2000, Meyvecilikte Üretim Hedefleri, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, 2:587-616, Ankara.
- Han, J.H.,** 2000, Antimicrobial Food Packaging, *Food Technology*. Vol. 4, No.3, pp.56-65.
- Haugaard, V. K., Udsen, A.-M., Mortensen, G., Høegh, L., Petersen, K., Monahan, F.,** 2001, Potential Food Applications of Biobased Materials, In: *Biobased Food Packagings- Status and Perspectives*, Weber, C. J. (Ed.), The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Chapt. 3, pp. 46-85.
- Hyun, J.P., Chinnan, M.S. and Shewfelt, R.L.** 1994, Edible Coating Effects on Storage Life and Quality of Tomatos, *Journal of Food Science*, 59 (3), 568-580.
- İGEME.,** 1996, Tarım-Ürün Profili, İhracatı Geliştirme Merkezi, Ankara, 1:1-16 s.
- Kamper, S.L. and Fennema, O.,** 1985, Use of an Edible Film to Maintain Water Vapor Gradients in Foods, *Journal of Food Science.*, 50, 382.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Kester, J.J. and Fennema, O.R.**, 1986, Edible film and coating: A review, *Food Technol.*, 40(12), 47-59.
- Kandemir, N.**, 2006, Doğal Antimikrobiyal Madde İçeren Yenilebilir Pullulan Film Uygulamanın Hazır Salatanın Raf Ömrüne Etkileri, Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 145 s.
- Kaynaş, K. ve Özelkök**, 1990, Bazı Sebze Türlerinde Semperfresh Kullanımının Hasat Sonrası Özelliklerine Etkisi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkezi Araştırma Enst. Yalova. Açıkta Sebze Yetiştiriciliği Projesi.
- Kester, J.J. and Fennema, O.R.**, 1986, Edible films and coating: areview, furter research is needed for edible films and coatings to help sustain product freshness and microbial stability, *Food Tecnology*, 47-59.
- Koyuncu, M. A., Savran, H.E.**, 2002, Yenilebilir Kaplamalar ve Bahçe Ürünlerinde Kullanımı, S.D.Ü. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6-3, 73-83.
- Kristo, E., Koutsoumanis, K.P., Billiaderis, C.G.**, 2006, Thermal, Mechanical And Water Vapor Barrier Properties Of Sodium Caseinate Films Containing Antimicrobials And Their İnhibitory Action On *Listeria Monocytogenes*, *Food Hydrocolloids*, Article İn Pres.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Krochta, J.M.**, 1997, Edible Protein Films and Coatings, In: *Food Proteins and Their Applications*, Damodaran, S., Paraf, A. (Eds.), Marcek Dekker Inc., New York, 529-549.
- Krochta, J.M., De Mulder-Johnston, C.**, 1997, Edible and Biodegradable Polymer Films: Challenges and Opportunites, *Journal of Food Technology*, 51 (2), 61-74.
- Lazarus, C.R., West, R.L., Oblinger, J. L., and Palmer A.Z.**, 1976, Evaluation of a Calcium Alginate Coating and Protective Plastic Wrapping for the Control of Camb Carcass Shrinkage. *Journal of Food Science*, 41, 639-641
- Lindstrom, T.R., Morimoto, K., Cante, C. J.**, 1992, "Edible Films and Coatings", in *Encyclopedia of Food Science and Technology*, Y.H. Hui (Ed.), John Wiley and Sons. Inc., New York, Vol. 2, pp. 659-663.
- Mallikarjunan, P., Chinnan, M.S., Balasubramaniam V.M., Phillips, R.D.**, 1997, Edible Coatings for Deep-fat Frying of Starchy Products, *Lebensm.-Wiss. u. Technol.*, 30, 709-714.
- Mate, J.I. and Krochta J.M.**, 1996, Comparision Of Oxygen and Water Vapor Permeabilities Of Whey Protein İsolate, *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 44, 3001-3004.



**KAYNAKLAR (devam)**

- Mecitoğlu, ., Yemenicioğlu, A., Arslanoğlu, A., Elmacı, Z.S., Korel, F., etin, A.E.,** 2006, Incorporation of partially purified hen egg White lysozyme into zein Films for antimicrobial food packaging, *Food Research International*, 39, 12-21.
- Miller, K. S. And Krochta, J. M.,** 1997, Oxygen and Aroma Barrier Properties in Edible Films, *Trends in Food Science and Technology*, Vol:8, 228-237.
- Ming, X., Weber, G.H., Ayres, J.W. and Sandine, W.E.,** 1997, Bacteriocins Applied to Food Packaging Materials to İnhibit *Listeria Monocytogenes* On Meats, *Journal Of Food Science*, 62(2), 413-415.
- Multon, F.L.,** 1981, L'Etat actuel des travaux de la commision, Aliments a humidite, intermedicines du C.N.E.R.N.A Ind. Aliment. April, 98, 291-302.
- Olgun, A. ve Adanacioğlu, H.,** 2001, Kayısı Yurtii Tüketimini Artırma İmkanları, Kayısı Sempozyumu, 5 Nisan 2001, Malatya.
- Oussalah, M., Caillet, S., Salmieri, S., Saucier, L., and Lacroix, M.,** 2006, Antimicrobial Effects of Alginate-Based Film Containing Essential Oils for The Preservation of Whole Beef Muscle, *Journal of Food Protection*, 69(10), 2364-2369

**KAYNAKLAR (devam)**

- Özdemir, M. And Flores, J.D.**, 2001, Analysis And Modeling of Potassium Sorbate Diffusion Through Edible Whey Protein Films, *Journal of Food Engineering*, 47, 149-155.
- Padgett, T., Han I.Y. and Dawson, P.L.**, 1998, Incorporation of food-grade antimicrobial compound into biodegradable packaging films, *Journal of Food Protection*, 61(10), 1330-1335.
- Padgett, T., Han, I.Y. and Dawson P.L.**, 2000, Effect of Lauric Acid Addition on the Antimicrobial Efficacy and Water Permeability of Corn Zein Films Containing Nisin, *Journal Of Food Processing And Preservation*. Vol.24, pp. 423-432.
- Park, H. J., Chinnan, M. S., and Shewfelt, R. L.**, 1994, Edible Coating Effect on Storage Life and Quality of Tomatoes, *Journal Food Science*,59:568-570.
- Park, H.J.**, 1999, Development of Advanced Edible Coating for Fruits, *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 10, pp. 254-260
- Parlak, U. ve Bilişli, A.**, 2005, Yenilebilir filmle kaplanmış kestane şekerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi, Ç.O.M.Ü., Fen Bilimleri Enst., Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Peng, Y., Han, B., Liu, W. and Xu, X.,** 2005, Preparation and Antimicrobial Activity of Hidroxypropyl Chitosan, *Carbonhydrate Research*, 340 (11), 1846-1851
- Petersen, K., Nielsen, P. V., Bertelsen, G., Lawter, M., Olsen, M. B., Nilsson, N. H. and Mortensen, G.,** 1999, Potential of Biobased Materials for Food Packaging, *Trends in Food Science and Technology*, 10, 52-68.
- Quintavalla, S., and Vicini, L.,** 2002, Antimicrobial food packaging in meat industry, *Meat Science*,62, 373-380.
- Rakotonirainy, A.M., Wang, Q. and Padua, G.W.,** 2001, Evaluation of Zein Films as Modified Atmosphere Packaging for Fresh Broccoli, *Journal of Food Science*, 66(8), 1108-1111.
- Rico-Peña, D. C. and Torres, J. A.,** 1990, Edible Methylcellulose-Based Films as Moisture Barrier Impermeable Barriers in Sundae Ice Cream Cones, *Journal of Food Science*, 55(5), 1468-1469.
- Scherz, H. and Senser, F.,** 1989, Food Composition and Nutrition Tables 1989/1990, Stuttgart, 746-749 pp.
- Seydim, A. C., Sarıkuş,** 2006, Antimicrobial Activity of Whey Protein Based Edible Films Incorporated With Oregano, Rosemary, and Garlic Essential Oils, *Food Research International*, 39(5), 639-644.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Siragusa, G.R. and Dickinson, J.S.**, 1993, Inhibition of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium and *Escherichia coli* O157:H7 On Beef Muscle Tissue by Lactic or Acetic Acid Contained in Calcium Alginate Gels, *Journal of Food Safety*, 13(2), 147-158.
- Sonti, S.**, 2003, Consumer Perception And Application Of Edible Coatings on Fresh-Cut Fruits and Vegetables, A Thesis Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College In Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Science In The Department of Food Science, B. S., Osmania University College of Technology, 143 s.
- Şümnü, G.**, 1994. Effects of Coatings on Shelf life and Quality Attributes of Fruit, O.D.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği A. B. D., Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 140 s..
- Trahantan, R. N.**, 2003, Biodegradable Films and Composite Coatings: Past, Present and Future, *Trends in Food Science and Technology*, 14, 71-78.
- Üstün, M.**, 1997, Yenilebilir Film ve Kaplamaların Gıdaların Uygunluğu, İTÜ, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Lisans Tezi.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Vermeiren, L., Devlieghere, F., van Beest, M., de Kruijf, N., and Debevere, J.,** 1999, Developments in the active packaging of foods, *Trends Food Science Technology*,. 10:77-86
- Vural, H. ve Duman, İ.,** 2001, Güneşte Kurutulmuş Domates Üretimi ve Bu Üretimin Sanayi Domatesi Üretimi İçindeki Yeri, TİGEM
- Weller, C.L., Gennadios, A., Saraiva, R.A.,** 1998, Edible Bilayer Films from Zein and Grain Sorghum Wax or Carnauba Wax, *Lebensm.-Wiss. u. Technol.*, 31, 279-285
- Wong, Y.C., Herald, T.J., Hachmeister, K.A.,** 1996, Evaluation of Mechanical and Barrier Properties of Protein Coatings on Shell Eggs, *Poultry Science*, v.75, pp .417-422.
- Xu, S., Chen, X., Da-Wen, S.,** 2001, Preservation of Kiwifruit Coated With an Edible Film at Ambient Temperature, *Journal of Food Engineering*, 50, 211-216.

## **EKLER**

## EKLER DİZİNİ

<u>Ek</u>	<u>Sayfa</u>
Ek 1. Kayısı örneklerinin istatistiksel analiz sonuçları .....	138
Ek 1.1. Titrasyon Asitliği değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları..	138
Ek 1.2. Su aktivitesi değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	140
Ek 1.3. Nem değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.....	141
Ek 1.4. L* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.....	142
Ek 1.5. a* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	144
Ek 1.6. b* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	145
Ek 1.7. a*/b* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	152
Ek 1.8. $\Delta E$ değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	154
Ek 1.9. $\Delta C$ değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	160
Ek 1.10. Toplam canlı sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları.....	165
Ek 1.11. Maya ve Küf sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları.....	173
Ek 2. Domates örneklerinin istatistiksel analiz sonuçları.....	176

**EKLER DİZİNİ (Devam)**

<u>Ek</u>	<u>Sayfa</u>
Ek 2.1. Titrasyon Asitliği değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .	176
Ek 2.2. pH değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	178
Ek 2.3. Su aktivitesi değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	184
Ek 2.4. Nem değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.....	186
Ek 2.5. L* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.....	187
Ek 2.6. a* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.....	189
Ek 2.7. b* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	192
Ek 2.8. a*/b* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.....	195
Ek 2.9. $\Delta E$ değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	197
Ek 2.10. $\Delta C$ değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları .....	199
Ek 2.11. Toplam canlı sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları.....	200
Ek 2.12. Maya ve Küf sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları.....	204



**EKLER DİZİNİ (Devam)**EkSayfa

Ek 3. Depolama sürecinde orta nemli kayısı ve orta nemli domates örneklerine ait fotoğraflar..... 208

Ek 3.1. +5°C ve +20°C’da depoalanan kayısı örneklerinin K, S, A, Z gruplarına ait 0. gün ve 10. ay fotoğrafları..... 208

Ek 3.2. +5°C ve +20°C’da depoalanan domates örneklerinin K, S, A, Z gruplarına ait 0. gün ve 10. ay fotoğrafları..... 214

Ek 1. Kayısı örneklerinin istatistiksel analiz sonuçları

Ek 1.1. Titrasyon Asitliği değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

### Univariate Analysis of Variance

#### Between-Subjects Factors

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ASYTLYK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,0032437500 <sup>a</sup>	22	,0001474432	8,666	,001
Intercept	,1365031250	1	,1365031250	8023,041	,000
KOD	,0022093750	3	,0007364583	43,286	,000
SICAKLIK	,0000031250	1	,0000031250	,184	,678
SÜREay	,0001343750	3	,0000447917	2,633	,114
KOD * SICAKLIK	,0000593750	3	,0000197917	1,163	,376
KOD * SÜREay	,0008031250	9	,0000892361	5,245	,011
SICAKLIK * SÜREay	,0000343750	3	,0000114583	,673	,590
Error	,0001531250	9	,0000170139		
Total	,1399000000	32			
Corrected Total	,0033968750	31			

a. R Squared = ,955 (Adjusted R Squared = ,845)

### Univariate Analysis of Variance

#### Warnings

Subsets cannot be computed with alpha = ,050

### SÜRE(ay) = 0

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 0

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,000750000 <sup>a</sup>	4	,0001875000	15,000	,025
Intercept	,0325125000	1	,0325125000	2601,000	,000
KOD	,0007375000	3	,0002458333	19,667	,018
SICAKLIK	,0000125000	1	,0000125000	1,000	,391
Error	,0000375000	3	,0000125000		
Total	,0333000000	8			
Corrected Total	,0007875000	7			

a. R Squared = ,952 (Adjusted R Squared = ,889)

b. SÜRE(ay) = 0

### Post Hoc Tests

#### KOD

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.K	2.S	,0200*	,00354	,033	,0029	,0371
	3.A	-,0050	,00354	,569	-,0221	,0121
	4.Z	,0100	,00354	,183	-,0071	,0271
2.S	1.K	-,0200*	,00354	,033	-,0371	-,0029
	3.A	-,0250*	,00354	,018	-,0421	-,0079
	4.Z	-,0100	,00354	,183	-,0271	,0071
3.A	1.K	,0050	,00354	,569	-,0121	,0221
	2.S	,0250*	,00354	,018	,0079	,0421
	4.Z	,0150	,00354	,070	-,0021	,0321
4.Z	1.K	-,0100	,00354	,183	-,0271	,0071
	2.S	,0100	,00354	,183	-,0071	,0271
	3.A	-,0150	,00354	,070	-,0321	,0021

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. SÜRE(ay) = 0

## Ek 1.2. Su aktivitesi değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

## Between-Subjects Factors

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SU AKTİVİTESİ (aw)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,0126368750 <sup>a</sup>	22	,0005744034	3,278	,035
Intercept	19,22310013	1	19,22310013	109706,98	,000
KOD	,0015426250	3	,0005142083	2,935	,092
SICAKLIK	,0002645000	1	,0002645000	1,510	,250
SÜREay	,0089746250	3	,0029915417	17,073	,000
KOD * SICAKLIK	,0002447500	3	,0000815833	,466	,713
KOD * SÜREay	,0014446250	9	,0001605139	,916	,551
SICAKLIK * SÜREay	,0001657500	3	,0000552500	,315	,814
Error	,0015770000	9	,0001752222		
Total	19,23731400	32			
Corrected Total	,0142138750	31			

a. R Squared = ,889 (Adjusted R Squared = ,618)

## Post Hoc Tests

## SÜRE(ay)

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: SU AKTİVİTESİ (aw)

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	,01863	,006619	,079	-,00204	,03929
	4	,04125*	,006619	,001	,02059	,06191
	10	,03888*	,006619	,001	,01821	,05954
2	0	-,01863	,006619	,079	-,03929	,00204
	4	,02263*	,006619	,032	,00196	,04329
	10	,02025	,006619	,055	-,00041	,04091
4	0	-,04125*	,006619	,001	-,06191	-,02059
	2	-,02263*	,006619	,032	-,04329	-,00196
	10	-,00238	,006619	,983	-,02304	,01829
10	0	-,03888*	,006619	,001	-,05954	-,01821
	2	-,02025	,006619	,055	-,04091	,00041
	4	,00238	,006619	,983	-,01829	,02304

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Ek 1.3. Nem değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: NEM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	115,005 <sup>a</sup>	22	5,228	1,443	,292
Intercept	24162,614	1	24162,614	6669,231	,000
KOD	1,781	3	,594	,164	,918
SICAKLIK	4,946	1	4,946	1,365	,273
SÜREay	73,462	3	24,487	6,759	,011
KOD * SICAKLIK	5,948	3	1,983	,547	,662
KOD * SÜREay	17,748	9	1,972	,544	,811
SICAKLIK * SÜREay	11,121	3	3,707	1,023	,427
Error	32,607	9	3,623		
Total	24310,227	32			
Corrected Total	147,612	31			

a. R Squared = ,779 (Adjusted R Squared = ,239)

**Post Hoc Tests****Multiple Comparisons**

Dependent Variable: NEM

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	1,5650	,95171	,403	-1,4060	4,5360
	4	3,7850*	,95171	,014	,8140	6,7560
	10	3,3950*	,95171	,026	,4240	6,3660
2	0	-1,5650	,95171	,403	-4,5360	1,4060
	4	2,2200	,95171	,161	-,7510	5,1910
	10	1,8300	,95171	,284	-1,1410	4,8010
4	0	-3,7850*	,95171	,014	-6,7560	-,8140
	2	-2,2200	,95171	,161	-5,1910	,7510
	10	-,3900	,95171	,975	-3,3610	2,5810
10	0	-3,3950*	,95171	,026	-6,3660	-,4240
	2	-1,8300	,95171	,284	-4,8010	1,1410
	4	,3900	,95171	,975	-2,5810	3,3610

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Ek 1.4. L\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ezme.L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	489,027 <sup>a</sup>	22	22,228	7,764	,002
Intercept	17789,978	1	17789,978	6213,631	,000
KOD	79,850	3	26,617	9,297	,004
SICAKLIK	21,158	1	21,158	7,390	,024
SÜREay	302,578	3	100,859	35,228	,000
KOD * SICAKLIK	4,417	3	1,472	,514	,683
KOD * SÜREay	68,730	9	7,637	2,667	,080
SICAKLIK * SÜREay	12,295	3	4,098	1,431	,297
Error	25,768	9	2,863		
Total	18304,773	32			
Corrected Total	514,794	31			

a. R Squared = ,950 (Adjusted R Squared = ,828)

**Post Hoc Tests**

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ezme.L

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.K	2.S	-3,99550*	,846029	,005	-6,63663	-1,35437
	3.A	-3,72800*	,846029	,008	-6,36913	-1,08687
	4.Z	-2,50775	,846029	,063	-5,14888	,13338
2.S	1.K	3,99550*	,846029	,005	1,35437	6,63663
	3.A	,26750	,846029	,988	-2,37363	2,90863
	4.Z	1,48775	,846029	,351	-1,15338	4,12888
3.A	1.K	3,72800*	,846029	,008	1,08687	6,36913
	2.S	-,26750	,846029	,988	-2,90863	2,37363
	4.Z	1,22025	,846029	,507	-1,42088	3,86138
4.Z	1.K	2,50775	,846029	,063	-,13338	5,14888
	2.S	-1,48775	,846029	,351	-4,12888	1,15338
	3.A	-1,22025	,846029	,507	-3,86138	1,42088

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ezme.L

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	7,49825*	,846029	,000	4,85712	10,13938
	4	6,74200*	,846029	,000	4,10087	9,38313
	10	6,97950*	,846029	,000	4,33837	9,62063
2	0	-7,49825*	,846029	,000	-10,13938	-4,85712
	4	-,75625	,846029	,808	-3,39738	1,88488
	10	-,51875	,846029	,925	-3,15988	2,12238
4	0	-6,74200*	,846029	,000	-9,38313	-4,10087
	2	,75625	,846029	,808	-1,88488	3,39738
	10	,23750	,846029	,992	-2,40363	2,87863
10	0	-6,97950*	,846029	,000	-9,62063	-4,33837
	2	,51875	,846029	,925	-2,12238	3,15988
	4	-,23750	,846029	,992	-2,87863	2,40363

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Ek 1.5. a\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ezme.a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	230,228 <sup>a</sup>	22	10,465	6,976	,002
Intercept	3788,699	1	3788,699	2525,657	,000
KOD	11,291	3	3,764	2,509	,125
SICAKLIK	9,570	1	9,570	6,380	,032
SÜREay	159,192	3	53,064	35,374	,000
KOD * SICAKLIK	13,643	3	4,548	3,032	,086
KOD * SÜREay	26,333	9	2,926	1,951	,167
SICAKLIK * SÜREay	10,198	3	3,399	2,266	,150
Error	13,501	9	1,500		
Total	4032,427	32			
Corrected Total	243,728	31			

a. R Squared = ,945 (Adjusted R Squared = ,809)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Ezme.a

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	4,12038*	,612390	,000	2,20862	6,03213
	4	5,22413*	,612390	,000	3,31237	7,13588
	10	5,62788*	,612390	,000	3,71612	7,53963
2	0	-4,12038*	,612390	,000	-6,03213	-2,20862
	4	1,10375	,612390	,332	-,80801	3,01551
	10	1,50750	,612390	,134	-,40426	3,41926
4	0	-5,22413*	,612390	,000	-7,13588	-3,31237
	2	-1,10375	,612390	,332	-3,01551	,80801
	10	,40375	,612390	,910	-1,50801	2,31551
10	0	-5,62788*	,612390	,000	-7,53963	-3,71612
	2	-1,50750	,612390	,134	-3,41926	,40426
	4	-,40375	,612390	,910	-2,31551	1,50801

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.



## Ek 1.6. b\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

## Between-Subjects Factors

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1724,456 <sup>a</sup>	22	78,384	14,191	,000
Intercept	10078,628	1	10078,628	1824,669	,000
KOD	79,738	3	26,579	4,812	,029
SICAKLIK	34,882	1	34,882	6,315	,033
SÜREay	1280,838	3	426,946	77,296	,000
KOD * SICAKLIK	36,231	3	12,077	2,186	,159
KOD * SÜREay	256,714	9	28,524	5,164	,011
SICAKLIK * SÜREay	36,053	3	12,018	2,176	,161
Error	49,712	9	5,524		
Total	11852,795	32			
Corrected Total	1774,168	31			

a. R Squared = ,972 (Adjusted R Squared = ,903)

## Univariate Analysis of Variance

## SÜRE(ay) = 0

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 0

Descriptive Statistics<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

KOD	SICAKLIK	Mean	Std. Deviation	N
1.K	5	33,23750	.	1
	20	33,23750	.	1
	Total	33,23750	,000000	2
2.S	5	19,66600	.	1
	20	19,66600	.	1
	Total	19,66600	,000000	2
3.A	5	34,69200	.	1
	20	34,69200	.	1
	Total	34,69200	,000000	2
4.Z	5	26,72200	.	1
	20	26,72200	.	1
	Total	26,72200	,000000	2
Total	5	28,57938	6,878963	4
	20	28,57938	6,878963	4
	Total	28,57938	6,368682	8

a. SÜRE(ay) = 0

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	283,921 <sup>a</sup>	4	70,980	.	.
Intercept	6534,245	1	6534,245	.	.
KOD	283,921	3	94,640	.	.
SICAKLIK	,000	1	,000	.	.
Error	,000	3	,000		
Total	6818,166	8			
Corrected Total	283,921	7			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = 1,000)

b. SÜRE(ay) = 0

## SÜRE(ay) = 2

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 2

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17,710 <sup>a</sup>	4	4,428	1,331	,424
Intercept	1970,664	1	1970,664	592,277	,000
KOD	8,379	3	2,793	,839	,556
SICAKLIK	9,331	1	9,331	2,804	,193
Error	9,982	3	3,327		
Total	1998,356	8			
Corrected Total	27,692	7			

a. R Squared = ,640 (Adjusted R Squared = ,159)

b. SÜRE(ay) = 2

**SÜRE(ay) = 4**

**Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

	N
KOD 1.K	2
2.S	2
3.A	2
4.Z	2
SICAKLIK 5	4
20	4

a. SÜRE(ay) = 4

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	78,099 <sup>a</sup>	4	19,525	1,792	,330
Intercept	1414,322	1	1414,322	129,783	,001
KOD	17,434	3	5,811	,533	,691
SICAKLIK	60,665	1	60,665	5,567	,099
Error	32,693	3	10,898		
Total	1525,114	8			
Corrected Total	110,792	7			

a. R Squared = ,705 (Adjusted R Squared = ,311)

b. SÜRE(ay) = 10

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27,657 <sup>a</sup>	4	6,914	,479	,755
Intercept	1440,234	1	1440,234	99,859	,002
KOD	26,718	3	8,906	,618	,649
SICAKLIK	,938	1	,938	,065	,815
Error	43,268	3	14,423		
Total	1511,159	8			
Corrected Total	70,925	7			

a. R Squared = ,390 (Adjusted R Squared = -,423)

b. SÜRE(ay) = 4

**SÜRE(ay) = 10****Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	78,099 <sup>a</sup>	4	19,525	1,792	,330
Intercept	1414,322	1	1414,322	129,783	,001
KOD	17,434	3	5,811	,533	,691
SICAKLIK	60,665	1	60,665	5,567	,099
Error	32,693	3	10,898		
Total	1525,114	8			
Corrected Total	110,792	7			

a. R Squared = ,705 (Adjusted R Squared = ,311)

b. SÜRE(ay) = 10

**Univariate Analysis of Variance****KOD = 1.K****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = 1.K

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	663,915 <sup>a</sup>	4	165,979	103,370	,002
Intercept	2484,244	1	2484,244	1547,157	,000
SICAKLIK	2,398	1	2,398	1,493	,309
SÜRE <sub>ay</sub>	661,517	3	220,506	137,328	,001
Error	4,817	3	1,606		
Total	3152,976	8			
Corrected Total	668,732	7			

a. R Squared = ,993 (Adjusted R Squared = ,983)

b. KOD = 1.K

### SÜRE<sub>(ay)</sub>

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Tukey HSD

(I) SÜRE <sub>(ay)</sub>	(J) SÜRE <sub>(ay)</sub>	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	18,90250*	1,267156	,002	12,78763	25,01737
	4	22,01250*	1,267156	,001	15,89763	28,12737
	10	21,54750*	1,267156	,001	15,43263	27,66237
2	0	-18,90250*	1,267156	,002	-25,01737	-12,78763
	4	3,11000	1,267156	,244	-3,00487	9,22487
	10	2,64500	1,267156	,329	-3,46987	8,75987
4	0	-22,01250*	1,267156	,001	-28,12737	-15,89763
	2	-3,11000	1,267156	,244	-9,22487	3,00487
	10	-4,6500	1,267156	,980	-6,57987	5,64987
10	0	-21,54750*	1,267156	,001	-27,66237	-15,43263
	2	-2,64500	1,267156	,329	-8,75987	3,46987
	4	4,6500	1,267156	,980	-5,64987	6,57987

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 1.K

### Homogeneous Subsets

**KOD = 2.S****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
SİCAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = 2.S

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	63,464 <sup>a</sup>	4	15,866	2,096	,285
Intercept	1852,639	1	1852,639	244,750	,001
SİCAKLIK	1,721	1	1,721	,227	,666
SÜREay	61,743	3	20,581	2,719	,217
Error	22,709	3	7,570		
Total	1938,811	8			
Corrected Total	86,172	7			

a. R Squared = ,736 (Adjusted R Squared = ,385)

b. KOD = 2.S

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	684,382 <sup>a</sup>	4	171,096	15,859	,023
Intercept	2948,890	1	2948,890	273,335	,000
SİCAKLIK	33,579	1	33,579	3,112	,176
SÜREay	650,803	3	216,934	20,108	,017
Error	32,366	3	10,789		
Total	3665,638	8			
Corrected Total	716,748	7			

a. R Squared = ,955 (Adjusted R Squared = ,895)

b. KOD = 3.A

**Post Hoc Tests**

## SÜRE(ay)

### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	18,86700*	3,284592	,031	3,01665	34,71735
	4	21,02200*	3,284592	,023	5,17165	36,87235
	10	22,08200*	3,284592	,020	6,23165	37,93235
2	0	-18,86700*	3,284592	,031	-34,71735	-3,01665
	4	2,15500	3,284592	,907	-13,69535	18,00535
	10	3,21500	3,284592	,772	-12,63535	19,06535
4	0	-21,02200*	3,284592	,023	-36,87235	-5,17165
	2	-2,15500	3,284592	,907	-18,00535	13,69535
	10	1,06000	3,284592	,986	-14,79035	16,91035
10	0	-22,08200*	3,284592	,020	-37,93235	-6,23165
	2	-3,21500	3,284592	,772	-19,06535	12,63535
	4	-1,06000	3,284592	,986	-16,91035	14,79035

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 3.A

## Homogeneous Subsets

### KOD = 4.Z

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
SICAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = 4.Z

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	196,905 <sup>a</sup>	4	49,226	5,708	,092
Intercept	2872,593	1	2872,593	333,077	,000
SICAKLIK	33,415	1	33,415	3,875	,144
SÜRE(ay)	163,489	3	54,496	6,319	,082
Error	25,873	3	8,624		
Total	3095,370	8			
Corrected Total	222,778	7			

a. R Squared = ,884 (Adjusted R Squared = ,729)

b. KOD = 4.Z

## Post Hoc Tests

Ek 1.7. a\*/b\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Between-Subjects Factors**

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

**Univariate Analysis of Variance**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ezma.a\_b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,253 <sup>a</sup>	22	,012	6,202	,004
Intercept	13,462	1	13,462	7252,334	,000
KOD	,022	3	,007	3,962	,047
SICAKLIK	,005	1	,005	2,667	,137
SÜREay	,174	3	,058	31,210	,000
KOD * SICAKLIK	,002	3	,001	,426	,739
KOD * SÜREay	,047	9	,005	2,786	,071
SICAKLIK * SÜREay	,004	3	,001	,636	,610
Error	,017	9	,002		
Total	13,732	32			
Corrected Total	,270	31			

a. R Squared = ,938 (Adjusted R Squared = ,787)

**Post Hoc Tests**

**KOD**



### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ezma.a\_b

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.K	2.S	,0309	,02154	,510	-,0363	,0982
	3.A	,0409	,02154	,294	-,0264	,1081
	4.Z	,0736*	,02154	,032	,0063	,1408
2.S	1.K	-,0309	,02154	,510	-,0982	,0363
	3.A	,0099	,02154	,966	-,0573	,0772
	4.Z	,0427	,02154	,264	-,0246	,1099
3.A	1.K	-,0409	,02154	,294	-,1081	,0264
	2.S	-,0099	,02154	,966	-,0772	,0573
	4.Z	,0327	,02154	,466	-,0345	,1000
4.Z	1.K	-,0736*	,02154	,032	-,1408	-,0063
	2.S	-,0427	,02154	,264	-,1099	,0246
	3.A	-,0327	,02154	,466	-,1000	,0345

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Homogeneous Subsets

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ezma.a\_b

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-,1508*	,02154	,000	-,2180	-,0835
	4	-,1873*	,02154	,000	-,2545	-,1200
	10	-,1645*	,02154	,000	-,2317	-,0972
2	0	,1508*	,02154	,000	,0835	,2180
	4	-,0365	,02154	,380	-,1037	,0308
	10	-,0137	,02154	,918	-,0810	,0535
4	0	,1873*	,02154	,000	,1200	,2545
	2	,0365	,02154	,380	-,0308	,1037
	10	,0228	,02154	,722	-,0445	,0900
10	0	,1645*	,02154	,000	,0972	,2317
	2	,0137	,02154	,918	-,0535	,0810
	4	-,0228	,02154	,722	-,0900	,0445

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Homogeneous Subsets

## Ek 1.8. ΔE değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

## Between-Subjects Factors

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ezme.?E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1586,037 <sup>a</sup>	22	72,093	11,474	,000
Intercept	9381,075	1	9381,075	1493,119	,000
KOD	83,170	3	27,723	4,413	,036
SICAKLIK	45,092	1	45,092	7,177	,025
SÜREay	1065,830	3	355,277	56,547	,000
KOD * SICAKLIK	49,800	3	16,600	2,642	,113
KOD * SÜREay	295,954	9	32,884	5,234	,011
SICAKLIK * SÜREay	46,191	3	15,397	2,451	,130
Error	56,546	9	6,283		
Total	11023,658	32			
Corrected Total	1642,583	31			

a. R Squared = ,966 (Adjusted R Squared = ,881)

## SÜRE(ay) = 2

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 2

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.?E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14,779 <sup>a</sup>	4	3,695	1,199	,459
Intercept	2801,785	1	2801,785	909,234	,000
KOD	6,072	3	2,024	,657	,631
SICAKLIK	8,707	1	8,707	2,826	,191
Error	9,244	3	3,081		
Total	2825,809	8			
Corrected Total	24,023	7			

a. R Squared = ,615 (Adjusted R Squared = ,102)

b. SÜRE(ay) = 2

**SÜRE(ay) = 4**

**Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

	N
KOD 1.K	2
2.S	2
3.A	2
4.Z	2
SICAKLIK 5	4
20	4

a. SÜRE(ay) = 4

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.?E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30,335 <sup>a</sup>	4	7,584	,399	,802
Intercept	3565,901	1	3565,901	187,700	,001
KOD	28,024	3	9,341	,492	,713
SICAKLIK	2,311	1	2,311	,122	,750
Error	56,994	3	18,998		
Total	3653,230	8			
Corrected Total	87,329	7			

a. R Squared = ,347 (Adjusted R Squared = -,523)

b. SÜRE(ay) = 4

**SÜRE(ay) = 10**

**Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

	N
KOD 1.K	2
2.S	2
3.A	2
4.Z	2
SICAKLIK 5	4
20	4

a. SÜRE(ay) = 10

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.7E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	101,788 <sup>a</sup>	4	25,447	1,903	,312
Intercept	3654,270	1	3654,270	273,331	,000
KOD	21,524	3	7,175	,537	,689
SICAKLIK	80,264	1	80,264	6,004	,092
Error	40,108	3	13,369		
Total	3796,166	8			
Corrected Total	141,896	7			

a. R Squared = ,717 (Adjusted R Squared = ,340)

b. SÜRE(ay) = 10

## Univariate Analysis of Variance

### KOD = 1.K

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = 1.K

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.7E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	752,106 <sup>a</sup>	4	188,027	251,279	,000
Intercept	2202,157	1	2202,157	2942,961	,000
SICAKLIK	1,558	1	1,558	2,082	,245
SÜREay	750,549	3	250,183	334,344	,000
Error	2,245	3	,748		
Total	2956,508	8			
Corrected Total	754,351	7			

a. R Squared = ,997 (Adjusted R Squared = ,993)

b. KOD = 1.K

## Post Hoc Tests

**SÜRE(ay)****Multiple Comparisons<sup>a</sup>**

Dependent Variable: Ezme.7E

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-19,78000*	,865031	,001	-23,95435	-15,60565
	4	-23,40000*	,865031	,000	-27,57435	-19,22565
	10	-23,18500*	,865031	,000	-27,35935	-19,01065
2	0	19,78000*	,865031	,001	15,60565	23,95435
	4	-3,62000	,865031	,072	-7,79435	,55435
	10	-3,40500	,865031	,084	-7,57935	,76935
4	0	23,40000*	,865031	,000	19,22565	27,57435
	2	3,62000	,865031	,072	-,55435	7,79435
	10	,21500	,865031	,994	-3,95935	4,38935
10	0	23,18500*	,865031	,000	19,01065	27,35935
	2	3,40500	,865031	,084	-,76935	7,57935
	4	-,21500	,865031	,994	-4,38935	3,95935

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 1.K

**Homogeneous Subsets****KOD = 2.S****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
SICAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = 2.S

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.7E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	38,930 <sup>a</sup>	4	9,732	,966	,533
Intercept	3162,510	1	3162,510	313,867	,000
SICAKLIK	1,805	1	1,805	,179	,701
SÜREay	37,125	3	12,375	1,228	,435
Error	30,228	3	10,076		
Total	3231,668	8			
Corrected Total	69,158	7			

a. R Squared = ,563 (Adjusted R Squared = -,020)

b. KOD = 2.S

## Post Hoc Tests

### KOD = 3.A

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = 3.A

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.7E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	498,428 <sup>a</sup>	4	124,607	9,235	,049
Intercept	2065,188	1	2065,188	153,061	,001
SICAKLIK	48,098	1	48,098	3,565	,155
SÜREay	450,329	3	150,110	11,125	,039
Error	40,478	3	13,493		
Total	2604,093	8			
Corrected Total	538,905	7			

a. R Squared = ,925 (Adjusted R Squared = ,825)

b. KOD = 3.A

## Post Hoc Tests

## SÜRE(ay)

### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.7E

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-15,27100	3,673224	,074	-32,99676	2,45476
	4	-17,14400	3,673224	,055	-34,86976	,58176
	10	-18,82900*	3,673224	,043	-36,55476	-1,10324
2	0	15,27100	3,673224	,074	-2,45476	32,99676
	4	-1,87300	3,673224	,951	-19,59876	15,85276
	10	-3,55800	3,673224	,776	-21,28376	14,16776
4	0	17,14400	3,673224	,055	-,58176	34,86976
	2	1,87300	3,673224	,951	-15,85276	19,59876
	10	-1,68500	3,673224	,963	-19,41076	16,04076
10	0	18,82900*	3,673224	,043	1,10324	36,55476
	2	3,55800	3,673224	,776	-14,16776	21,28376
	4	1,68500	3,673224	,963	-16,04076	19,41076

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 3,A

## Homogeneous Subsets

## Ek 1.9. ΔC değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	1.K	8
	2.S	8
	3.A	8
	4.Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ezme.°C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1745,237 <sup>a</sup>	22	79,329	10,727	,000
Intercept	8743,378	1	8743,378	1182,293	,000
KOD	84,834	3	28,278	3,824	,051
SICAKLIK	40,343	1	40,343	5,455	,044
SÜREay	1286,858	3	428,953	58,004	,000
KOD * SICAKLIK	44,097	3	14,699	1,988	,186
KOD * SÜREay	240,838	9	26,760	3,619	,034
SICAKLIK * SÜREay	48,267	3	16,089	2,176	,161
Error	66,557	9	7,395		
Total	10555,173	32			
Corrected Total	1811,794	31			

a. R Squared = ,963 (Adjusted R Squared = ,873)

**Univariate Analysis of Variance****SÜRE(ay) = 0****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 0



## Univariate Analysis of Variance

KOD = 1.K

### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
SICAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = 1.K

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.7C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	743,063 <sup>a</sup>	4	185,766	94,957	,002
Intercept	2175,031	1	2175,031	1111,801	,000
SICAKLIK	2,543	1	2,543	1,300	,337
SÜREay	740,520	3	246,840	126,176	,001
Error	5,869	3	1,956		
Total	2923,963	8			
Corrected Total	748,931	7			

a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,982)

b. KOD = 1.K

## Post Hoc Tests

**SÜRE(ay)****Multiple Comparisons<sup>a</sup>**

Dependent Variable: Ezme.7C

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-19,72000*	1,398682	,002	-26,46958	-12,97042
	4	-23,29000*	1,398682	,001	-30,03958	-16,54042
	10	-22,94500*	1,398682	,002	-29,69458	-16,19542
2	0	19,72000*	1,398682	,002	12,97042	26,46958
	4	-3,57000	1,398682	,226	-10,31958	3,17958
	10	-3,22500	1,398682	,275	-9,97458	3,52458
4	0	23,29000*	1,398682	,001	16,54042	30,03958
	2	3,57000	1,398682	,226	-3,17958	10,31958
	10	,34500	1,398682	,994	-6,40458	7,09458
10	0	22,94500*	1,398682	,002	16,19542	29,69458
	2	3,22500	1,398682	,275	-3,52458	9,97458
	4	-,34500	1,398682	,994	-7,09458	6,40458

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 1.K

**Homogeneous Subsets****KOD = 2.S****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
SICAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = 2.S

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.7C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	80,611 <sup>a</sup>	4	20,153	2,141	,279
Intercept	2942,212	1	2942,212	312,540	,000
SICAKLIK	2,142	1	2,142	,228	,666
SÜRE(ay)	78,468	3	26,156	2,778	,212
Error	28,242	3	9,414		
Total	3051,064	8			
Corrected Total	108,852	7			

a. R Squared = ,741 (Adjusted R Squared = ,395)

b. KOD = 2.S

## Post Hoc Tests

### SÜRE(ay)

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.7C

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-4,67500	3,068205	,522	-19,48114	10,13114
	4	-8,08000	3,068205	,212	-22,88614	6,72614
	10	-7,15500	3,068205	,270	-21,96114	7,65114
2	0	4,67500	3,068205	,522	-10,13114	19,48114
	4	-3,40500	3,068205	,710	-18,21114	11,40114
	10	-2,48000	3,068205	,848	-17,28614	12,32614
4	0	8,08000	3,068205	,212	-6,72614	22,88614
	2	3,40500	3,068205	,710	-11,40114	18,21114
	10	,92500	3,068205	,989	-13,88114	15,73114
10	0	7,15500	3,068205	,270	-7,65114	21,96114
	2	2,48000	3,068205	,848	-12,32614	17,28614
	4	-,92500	3,068205	,989	-15,73114	13,88114

Based on observed means.

a. KOD = 2.S

## Homogeneous Subsets

### KOD = 3.A

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = 3.A

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.??C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	589,318 <sup>a</sup>	4	147,329	10,472	,041
Intercept	1931,311	1	1931,311	137,274	,001
SICAKLIK	47,434	1	47,434	3,372	,164
SÜREay	541,884	3	180,628	12,839	,032
Error	42,207	3	14,069		
Total	2562,836	8			
Corrected Total	631,525	7			

a. R Squared = ,933 (Adjusted R Squared = ,844)

b. KOD = 3.A

## Post Hoc Tests

### SÜRE(ay)

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.??C

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-16,90000	3,750867	,060	-35,00044	1,20044
	4	-18,85000*	3,750867	,045	-36,95044	-,74956
	10	-20,56000*	3,750867	,036	-38,66044	-2,45956
2	0	16,90000	3,750867	,060	-1,20044	35,00044
	4	-1,95000	3,750867	,949	-20,05044	16,15044
	10	-3,66000	3,750867	,773	-21,76044	14,44044
4	0	18,85000*	3,750867	,045	,74956	36,95044
	2	1,95000	3,750867	,949	-16,15044	20,05044
	10	-1,71000	3,750867	,964	-19,81044	16,39044
10	0	20,56000*	3,750867	,036	2,45956	38,66044
	2	3,66000	3,750867	,773	-14,44044	21,76044
	4	1,71000	3,750867	,964	-16,39044	19,81044

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 3.A

## Homogeneous Subsets

**SÜRE(ay)****Multiple Comparisons<sup>a</sup>**

Dependent Variable: Ezme.7C  
Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-16,90000	3,750867	,060	-35,00044	1,20044
	4	-18,85000*	3,750867	,045	-36,95044	-,74956
	10	-20,56000*	3,750867	,036	-38,66044	-2,45956
2	0	16,90000	3,750867	,060	-1,20044	35,00044
	4	-1,95000	3,750867	,949	-20,05044	16,15044
	10	-3,66000	3,750867	,773	-21,76044	14,44044
4	0	18,85000*	3,750867	,045	-,74956	36,95044
	2	1,95000	3,750867	,949	-16,15044	20,05044
	10	-1,71000	3,750867	,964	-19,81044	16,39044
10	0	20,56000*	3,750867	,036	2,45956	38,66044
	2	3,66000	3,750867	,773	-14,44044	21,76044
	4	1,71000	3,750867	,964	-16,39044	19,81044

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 3.A

**Homogeneous Subsets**

Ek 1.10. Toplam canlı sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

	N
KOD	8
1.K	8
2.S	8
3.A	8
4.Z	8
SICAKLIK	16
5	16
20	16
SÜRE(ay)	8
0	8
2	8
4	8
10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1392148894 <sup>a</sup>	22	63279495,170	93,732	,000
Intercept	147773836,1	1	147773836,1	218,887	,000
KOD	390592712,1	3	130197570,7	192,853	,000
SICAKLIK	1174278,125	1	1174278,125	1,739	,220
SÜREay	273374147,1	3	91124715,708	134,977	,000
KOD * SICAKLIK	3037140,625	3	1012380,208	1,500	,280
KOD * SÜREay	721562487,6	9	80173609,736	118,756	,000
SICAKLIK * SÜREay	2408128,125	3	802709,375	1,189	,368
Error	6076028,125	9	675114,236		
Total	1545998758	32			
Corrected Total	1398224922	31			

a. R Squared = ,996 (Adjusted R Squared = ,985)

## Univariate Analysis of Variance

## SÜRE(ay) = 2

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
KOD 1.K	2
2.S	2
3.A	2
4.Z	2
SICAKLIK 5	4
20	4

a. SÜRE(ay) = 2

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4007762,500 <sup>a</sup>	4	1001940,625	86,104	,002
Intercept	1449253,125	1	1449253,125	124,544	,002
KOD	3997609,375	3	1332536,458	114,514	,001
SICAKLIK	10153,125	1	10153,125	,873	,419
Error	34909,375	3	11636,458		
Total	5491925,000	8			
Corrected Total	4042671,875	7			

a. R Squared = ,991 (Adjusted R Squared = ,980)

b. SÜRE(ay) = 2

## Post Hoc Tests

### KOD

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.K	2.S	1632,50*	107,872	,002	1111,94	2153,06
	3.A	1635,00*	107,872	,002	1114,44	2155,56
	4.Z	1630,00*	107,872	,002	1109,44	2150,56
2.S	1.K	-1632,50*	107,872	,002	-2153,06	-1111,94
	3.A	2,50	107,872	1,000	-518,06	523,06
	4.Z	-2,50	107,872	1,000	-523,06	518,06
3.A	1.K	-1635,00*	107,872	,002	-2155,56	-1114,44
	2.S	-2,50	107,872	1,000	-523,06	518,06
	4.Z	-5,00	107,872	1,000	-525,56	515,56
4.Z	1.K	-1630,00*	107,872	,002	-2150,56	-1109,44
	2.S	2,50	107,872	1,000	-518,06	523,06
	3.A	5,00	107,872	1,000	-515,56	525,56

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. SÜRE(ay) = 2

### SÜRE(ay) = 4

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 4

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7532987,500 <sup>a</sup>	4	1883246,875	62,250	,003
Intercept	2627778,125	1	2627778,125	86,860	,003
KOD	7498534,375	3	2499511,458	82,620	,002
SICAKLIK	34453,125	1	34453,125	1,139	,364
Error	90759,375	3	30253,125		
Total	10251525,000	8			
Corrected Total	7623746,875	7			

a. R Squared = ,988 (Adjusted R Squared = ,972)

b. SÜRE(ay) = 4

## Estimated Marginal Means

## Post Hoc Tests

### KOD

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.K	2.S	2230,00*	173,934	,003	1390,65	3069,35
	3.A	2237,50*	173,934	,003	1398,15	3076,85
	4.Z	2240,00*	173,934	,003	1400,65	3079,35
2.S	1.K	-2230,00*	173,934	,003	-3069,35	-1390,65
	3.A	7,50	173,934	1,000	-831,85	846,85
	4.Z	10,00	173,934	1,000	-829,35	849,35
3.A	1.K	-2237,50*	173,934	,003	-3076,85	-1398,15
	2.S	-7,50	173,934	1,000	-846,85	831,85
	4.Z	2,50	173,934	1,000	-836,85	841,85
4.Z	1.K	-2240,00*	173,934	,003	-3079,35	-1400,65
	2.S	-10,00	173,934	1,000	-849,35	829,35
	3.A	-2,50	173,934	1,000	-841,85	836,85

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. SÜRE(ay) = 4

### SÜRE(ay) = 10

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	1.K	2
	2.S	2
	3.A	2
	4.Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 10



## Post Hoc Tests

### KOD

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.K	2.S	27120,00*	1730,848	,002	18767,50	35472,50
	3.A	27165,00*	1730,848	,002	18812,50	35517,50
	4.Z	26875,00*	1730,848	,002	18522,50	35227,50
2.S	1.K	-27120,00*	1730,848	,002	-35472,50	-18767,50
	3.A	45,00	1730,848	1,000	-8307,50	8397,50
	4.Z	-245,00	1730,848	,999	-8597,50	8107,50
3.A	1.K	-27165,00*	1730,848	,002	-35517,50	-18812,50
	2.S	-45,00	1730,848	1,000	-8397,50	8307,50
	4.Z	-290,00	1730,848	,998	-8642,50	8062,50
4.Z	1.K	-26875,00*	1730,848	,002	-35227,50	-18522,50
	2.S	245,00	1730,848	,999	-8107,50	8597,50
	3.A	290,00	1730,848	,998	-8062,50	8642,50

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. SÜRE(ay) = 10

## Homogeneous Subsets

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	998275000,0 <sup>a</sup>	4	249568750,0	88,447	,002
Intercept	537920000,0	1	537920000,0	190,639	,001
SICAKLIK	4205000,000	1	4205000,000	1,490	,309
SÜREay	994070000,0	3	331356666,7	117,433	,001
Error	8465000,000	3	2821666,667		
Total	1544660000	8			
Corrected Total	1006740000	7			

a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,980)

b. KOD = 1.K

## Estimated Marginal Means

Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-250,00	1679,782	,999	-8356,07	7856,07
	4	-850,00	1679,782	,952	-8956,07	7256,07
	10	-26100,00*	1679,782	,002	-34206,07	-17993,93
2	0	250,00	1679,782	,999	-7856,07	8356,07
	4	-600,00	1679,782	,982	-8706,07	7506,07
	10	-25850,00*	1679,782	,002	-33956,07	-17743,93
4	0	850,00	1679,782	,952	-7256,07	8956,07
	2	600,00	1679,782	,982	-7506,07	8706,07
	10	-25250,00*	1679,782	,002	-33356,07	-17143,93
10	0	26100,00*	1679,782	,002	17993,93	34206,07
	2	25850,00*	1679,782	,002	17743,93	33956,07
	4	25250,00*	1679,782	,002	17143,93	33356,07

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 1.K

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	186853,500 <sup>a</sup>	4	46713,375	220,911	,000
Intercept	108345,125	1	108345,125	512,371	,000
SICAKLIK	378,125	1	378,125	1,788	,273
SÜREay	186475,375	3	62158,458	293,951	,000
Error	634,375	3	211,458		
Total	295833,000	8			
Corrected Total	187487,875	7			

a. R Squared = ,997 (Adjusted R Squared = ,992)

b. KOD = 2.S

## Estimated Marginal Means

### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	30,50	14,542	,326	-39,67	100,67
	4	28,00	14,542	,376	-42,17	98,17
	10	-332,00*	14,542	,001	-402,17	-261,83
2	0	-30,50	14,542	,326	-100,67	39,67
	4	-2,50	14,542	,998	-72,67	67,67
	10	-362,50*	14,542	,000	-432,67	-292,33
4	0	-28,00	14,542	,376	-98,17	42,17
	2	2,50	14,542	,998	-67,67	72,67
	10	-360,00*	14,542	,000	-430,17	-289,83
10	0	332,00*	14,542	,001	261,83	402,17
	2	362,50*	14,542	,000	292,33	432,67
	4	360,00*	14,542	,000	289,83	430,17

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 2.S

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	149187,500 <sup>a</sup>	4	37296,875	56,386	,004
Intercept	79003,125	1	79003,125	119,438	,002
SICAKLIK	528,125	1	528,125	,798	,437
SÜREay	148659,375	3	49553,125	74,915	,003
Error	1984,375	3	661,458		
Total	230175,000	8			
Corrected Total	151171,875	7			

a. R Squared = ,987 (Adjusted R Squared = ,969)

b. KOD = 3.A

### Estimated Marginal Means

Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	20,00	25,719	,861	-104,11	144,11
	4	22,50	25,719	,819	-101,61	146,61
	10	-300,00*	25,719	,004	-424,11	-175,89
2	0	-20,00	25,719	,861	-144,11	104,11
	4	2,50	25,719	1,000	-121,61	126,61
	10	-320,00*	25,719	,003	-444,11	-195,89
4	0	-22,50	25,719	,819	-146,61	101,61
	2	-2,50	25,719	1,000	-126,61	121,61
	10	-322,50*	25,719	,003	-446,61	-198,39
10	0	300,00*	25,719	,004	175,89	424,11
	2	320,00*	25,719	,003	195,89	444,11
	4	322,50*	25,719	,003	198,39	446,61

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 3.A

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	537012,500 <sup>a</sup>	4	134253,125	24,354	,013
Intercept	259200,000	1	259200,000	47,020	,006
SICAKLIK	5512,500	1	5512,500	1,000	,391
SÜREay	531500,000	3	177166,667	32,139	,009
Error	16537,500	3	5512,500		
Total	812750,000	8			
Corrected Total	553550,000	7			

a. R Squared = ,970 (Adjusted R Squared = ,930)

b. KOD = 4.Z

**Multiple Comparisons<sup>a</sup>**

Dependent Variable: TOPLAM CANLI SAYISI

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	45,00	74,246	,924	-313,29	403,29
	4	55,00	74,246	,876	-303,29	413,29
	10	-560,00*	74,246	,015	-918,29	-201,71
2	0	-45,00	74,246	,924	-403,29	313,29
	4	10,00	74,246	,999	-348,29	368,29
	10	-605,00*	74,246	,012	-963,29	-246,71
4	0	-55,00	74,246	,876	-413,29	303,29
	2	-10,00	74,246	,999	-368,29	348,29
	10	-615,00*	74,246	,011	-973,29	-256,71
10	0	560,00*	74,246	,015	201,71	918,29
	2	605,00*	74,246	,012	246,71	963,29
	4	615,00*	74,246	,011	256,71	973,29

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = 4.Z

Ek 1.11. Maya ve Küf sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları

**NPar Tests****Kruskal-Wallis Test****Ranks**

	Kodlar	N	Mean Rank
MAYA ve KÜF	1.K	6	16,83
	2.S	6	10,58
	3.A	6	11,25
	4.Z	6	11,33
	Total	24	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	MAYA ve KÜF
Chi-Square	3,318
df	3
Asymp. Sig.	,345

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kodlar

## NPar Tests

### Kruskal-Wallis Test

Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank
MAYA ve	0	8	5,50
KÜF	2	8	15,38
	4	8	16,63
Total		24	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	MAYA ve KÜF
Chi-Square	12,949
df	2
Asymp. Sig.	,002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve	0	8	5,50	44,00
KÜF	2	8	11,50	92,00
Total		16		

Test Statistics<sup>b</sup>

	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	8,000
Wilcoxon W	44,000
Z	-2,899
Asymp. Sig. (2-tailed)	,004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,010 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve	0	8	4,50	36,00
KÜF	4	8	12,50	100,00
Total		16		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	36,000
Z	-3,620
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

**NPar Tests****Mann-Whitney Test****Ranks**

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve	2	8	8,38	67,00
KÜF	4	8	8,63	69,00
Total		16		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	31,000
Wilcoxon W	67,000
Z	-,107
Asymp. Sig. (2-tailed)	,915
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,959 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

**NPar Tests****Mann-Whitney Test****Ranks**

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve	0	8	4,50	36,00
KÜF	4	8	12,50	100,00
Total		16		

Ek 2. Domates örneklerinin istatistiksel analiz sonuçları

Ek 2.1. Titrasyon Asitliği değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

### Univariate Analysis of Variance

#### SÜRE(ay) = 0

##### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 0

##### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,002 <sup>a</sup>	4	,000	.	.
Intercept	,231	1	,231	.	.
KOD	,002	3	,001	.	.
SICAKLIK	,000	1	,000	.	.
Error	,000	3	,000		
Total	,233	8			
Corrected Total	,002	7			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = 1,000)

b. SÜRE(ay) = 0

##### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,001 <sup>a</sup>	4	,000	5,250	,102
Intercept	,218	1	,218	6534,000	,000
KOD	,001	3	,000	7,000	,072
SICAKLIK	,000	1	,000	,000	1,000
Error	1,00E-004	3	3,33E-005		
Total	,219	8			
Corrected Total	,001	7			

a. R Squared = ,875 (Adjusted R Squared = ,708)

b. SÜRE(ay) = 2



Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,00E-005 <sup>a</sup>	4	1,25E-005	,375	,816
Intercept	,174	1	,174	5221,500	,000
KOD	5,00E-005	3	1,67E-005	,500	,708
SICAKLIK	,000	1	,000	,000	1,000
Error	1,00E-004	3	3,33E-005		
Total	,174	8			
Corrected Total	,000	7			

a. R Squared = ,333 (Adjusted R Squared = -,556)

b. SÜRE(ay) = 4

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,001 <sup>a</sup>	4	,000	2,250	,266
Intercept	,231	1	,231	3468,000	,000
KOD	,000	3	,000	2,000	,292
SICAKLIK	,000	1	,000	3,000	,182
Error	,000	3	6,67E-005		
Total	,232	8			
Corrected Total	,001	7			

a. R Squared = ,750 (Adjusted R Squared = ,417)

b. SÜRE(ay) = 10

## Univariate Analysis of Variance

## KOD = A

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = A

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,003 <sup>a</sup>	4	,001	51,000	,004
Intercept	,215	1	,215	17161,000	,000
SICAKLIK	1,25E-005	1	1,25E-005	1,000	,391
SÜREay	,003	3	,001	67,667	,003
Error	3,75E-005	3	1,25E-005		
Total	,217	8			
Corrected Total	,003	7			

a. R Squared = ,986 (Adjusted R Squared = ,966)

b. KOD = A

### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: ASÝTLÝK

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	,0400*	,00354	,005	,0229	,0571
	4	,0450*	,00354	,003	,0279	,0621
	10	,0200*	,00354	,033	,0029	,0371
2	0	-,0400*	,00354	,005	-,0571	-,0229
	4	,0050	,00354	,569	-,0121	,0221
	10	-,0200*	,00354	,033	-,0371	-,0029
4	0	-,0450*	,00354	,003	-,0621	-,0279
	2	-,0050	,00354	,569	-,0221	,0121
	10	-,0250*	,00354	,018	-,0421	-,0079
10	0	-,0200*	,00354	,033	-,0371	-,0029
	2	,0200*	,00354	,033	,0029	,0371
	4	,0250*	,00354	,018	,0079	,0421

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = A

Ek 2.2. pH değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

### SÜRE(ay) = 0

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 0

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,092 <sup>a</sup>	4	,023	.	.
Intercept	134,808	1	134,808	.	.
KOD	,092	3	,031	.	.
SICAKLIK	,000	1	,000	.	.
Error	,000	3	,000		
Total	134,900	8			
Corrected Total	,092	7			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = 1,000)

b. SÜRE(ay) = 0

**SÜRE(ay) = 2**

**Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

	N
KOD A	2
KOD K	2
KOD S	2
KOD Z	2
SICAKLIK 5	4
SICAKLIK 20	4

a. SÜRE(ay) = 2

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,042 <sup>a</sup>	4	,011	2,736	,217
Intercept	139,195	1	139,195	35882,607	,000
KOD	,042	3	,014	3,621	,159
SICAKLIK	,000	1	,000	,081	,795
Error	,012	3	,004		
Total	139,249	8			
Corrected Total	,054	7			

a. R Squared = ,785 (Adjusted R Squared = ,498)

b. SÜRE(ay) = 2

**SÜRE(ay) = 4****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 4

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,037 <sup>a</sup>	4	,009	1,641	,357
Intercept	156,822	1	156,822	27593,323	,000
KOD	,037	3	,012	2,161	,272
SICAKLIK	,000	1	,000	,079	,797
Error	,017	3	,006		
Total	156,876	8			
Corrected Total	,054	7			

a. R Squared = ,686 (Adjusted R Squared = ,268)

b. SÜRE(ay) = 4

**SÜRE(ay) = 10****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 10

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,044 <sup>a</sup>	4	,011	3,312	,176
Intercept	134,972	1	134,972	41108,360	,000
KOD	,017	3	,006	1,731	,332
SICAKLIK	,026	1	,026	8,056	,066
Error	,010	3	,003		
Total	135,026	8			
Corrected Total	,053	7			

a. R Squared = ,815 (Adjusted R Squared = ,569)

b. SÜRE(ay) = 10

## Univariate Analysis of Variance

### KOD = A

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
SİCAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = A

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,340 <sup>a</sup>	4	,085	51,995	,004
Intercept	140,114	1	140,114	85783,959	,000
SİCAKLIK	,007	1	,007	4,408	,127
SÜREay	,333	3	,111	67,857	,003
Error	,005	3	,002		
Total	140,458	8			
Corrected Total	,345	7			

a. R Squared = ,986 (Adjusted R Squared = ,967)

b. KOD = A

#### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: pH

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	-,3350 <sup>*</sup>	,04041	,011	-,5300	-,1400
	4	-,5300 <sup>*</sup>	,04041	,003	-,7250	-,3350
	10	-,1150	,04041	,180	-,3100	,0800
2	0	,3350 <sup>*</sup>	,04041	,011	,1400	,5300
	4	-,1950	,04041	,050	-,3900	,0000
	10	,2200 <sup>*</sup>	,04041	,036	,0250	,4150
4	0	,5300 <sup>*</sup>	,04041	,003	,3350	,7250
	2	,1950	,04041	,050	,0000	,3900
	10	,4150 <sup>*</sup>	,04041	,006	,2200	,6100
10	0	,1150	,04041	,180	-,0800	,3100
	2	-,2200 <sup>*</sup>	,04041	,036	-,4150	-,0250
	4	-,4150 <sup>*</sup>	,04041	,006	-,6100	-,2200

Based on observed means.

<sup>\*</sup> The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = A

**KOD = S****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
SICAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = S

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,164 <sup>a</sup>	4	,041	9,003	,051
Intercept	140,952	1	140,952	30865,412	,000
SICAKLIK	,005	1	,005	1,095	,372
SÜREay	,159	3	,053	11,639	,037
Error	,014	3	,005		
Total	141,130	8			
Corrected Total	,178	7			

a. R Squared = ,923 (Adjusted R Squared = ,821)

b. KOD = S

**Multiple Comparisons<sup>a</sup>**

Dependent Variable: pH

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	,0500	,06758	,876	-,2761	,3761
	4	-,3150	,06758	,055	-,6411	,0111
	10	-,0450	,06758	,904	-,3711	,2811
2	0	-,0500	,06758	,876	-,3761	,2761
	4	-,3650*	,06758	,037	-,6911	-,0389
	10	-,0950	,06758	,572	-,4211	,2311
4	0	,3150	,06758	,055	-,0111	,6411
	2	,3650*	,06758	,037	,0389	,6911
	10	,2700	,06758	,081	-,0561	,5961
10	0	,0450	,06758	,904	-,2811	,3711
	2	,0950	,06758	,572	-,2311	,4211
	4	-,2700	,06758	,081	-,5961	,0561

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = S

**KOD = Z****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
SICAKLIK	5	4
	20	4
SÜRE(ay)	0	2
	2	2
	4	2
	10	2

a. KOD = Z

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,150 <sup>a</sup>	4	,038	21,920	,015
Intercept	145,266	1	145,266	84826,869	,000
SICAKLIK	,000	1	,000	,182	,698
SÜRE(ay)	,150	3	,050	29,165	,010
Error	,005	3	,002		
Total	145,421	8			
Corrected Total	,155	7			

a. R Squared = ,967 (Adjusted R Squared = ,923)

b. KOD = Z

**Multiple Comparisons<sup>a</sup>**

Dependent Variable: pH

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	,0850	,04138	,503	-,1347	,2847
	4	-,2500*	,04138	,027	-,4497	-,0503
	10	-,1000	,04138	,282	-,0997	,2897
2	0	-,0850	,04138	,503	-,2847	,1347
	4	-,3150*	,04138	,014	-,5147	-,1153
	10	,0350	,04138	,832	-,1847	,2347
4	0	,2500*	,04138	,027	,0503	,4497
	2	,3150*	,04138	,014	,1153	,5147
	10	,3500*	,04138	,011	,1503	,5497
10	0	-,1000	,04138	,282	-,2897	,0997
	2	-,0350	,04138	,832	-,2347	,1847
	4	-,3500*	,04138	,011	-,5497	-,1503

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = Z

## Ek 2.3. Su aktivitesi değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

## Between-Subjects Factors

		N
KOD	A	8
	K	8
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SU AKTÝVÝTESÝ (aw)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,048 <sup>a</sup>	22	,002	7,997	,001
Intercept	20,507	1	20,507	75578,427	,000
KOD	,007	3	,002	8,691	,005
SICAKLIK	,000	1	,000	1,129	,316
SÜREay	,034	3	,011	42,140	,000
KOD * SICAKLIK	,001	3	,000	1,142	,384
KOD * SÜREay	,004	9	,000	1,685	,225
SICAKLIK * SÜREay	,001	3	,000	1,241	,351
Error	,002	9	,000		
Total	20,557	32			
Corrected Total	,050	31			

a. R Squared = ,951 (Adjusted R Squared = ,832)



## Multiple Comparisons

Dependent Variable: SU AKTÝVÝTESÝ (aw)

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	K	-,04175*	,008236	,003	-,06746	-,01604
	S	-,02525	,008236	,054	-,05096	,00046
	Z	-,02213	,008236	,096	-,04784	,00359
K	A	,04175*	,008236	,003	,01604	,06746
	S	,01650	,008236	,255	-,00921	,04221
	Z	,01963	,008236	,150	-,00609	,04534
S	A	,02525	,008236	,054	-,00046	,05096
	K	-,01650	,008236	,255	-,04221	,00921
	Z	,00313	,008236	,980	-,02259	,02884
Z	A	,02213	,008236	,096	-,00359	,04784
	K	-,01963	,008236	,150	-,04534	,00609
	S	-,00313	,008236	,980	-,02884	,02259

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## SÜRE(ay)

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: SU AKTÝVÝTESÝ (aw)

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	,02600*	,008236	,047	,00029	,05171
	4	,06125*	,008236	,000	,03554	,08696
	10	,08563*	,008236	,000	,05991	,11134
2	0	-,02600*	,008236	,047	-,05171	-,00029
	4	,03525*	,008236	,009	,00954	,06096
	10	,05963*	,008236	,000	,03391	,08534
4	0	-,06125*	,008236	,000	-,08696	-,03554
	2	-,03525*	,008236	,009	-,06096	-,00954
	10	,02438	,008236	,064	-,00134	,05009
10	0	-,08563*	,008236	,000	-,11134	-,05991
	2	-,05963*	,008236	,000	-,08534	-,03391
	4	-,02438	,008236	,064	-,05009	,00134

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Ek 2.4. Nem değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	A	8
	K	8
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: NEM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	354,582 <sup>a</sup>	22	16,117	6,347	,004
Intercept	80677,428	1	80677,428	31771,923	,000
KOD	12,648	3	4,216	1,660	,244
SICAKLIK	5,462	1	5,462	2,151	,177
SÜREay	301,796	3	100,599	39,617	,000
KOD * SICAKLIK	4,278	3	1,426	,562	,654
KOD * SÜREay	25,998	9	2,889	1,138	,425
SICAKLIK * SÜREay	4,401	3	1,467	,578	,644
Error	22,853	9	2,539		
Total	81054,863	32			
Corrected Total	377,435	31			

a. R Squared = ,939 (Adjusted R Squared = ,791)

**SÜRE(ay)**

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: NEM

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	2,83*	,797	,026	,34	5,32
	4	8,00*	,797	,000	5,51	10,48
	10	6,15*	,797	,000	3,67	8,64
2	0	-2,83*	,797	,026	-5,32	-,34
	4	5,16*	,797	,001	2,68	7,65
	10	3,32*	,797	,011	,84	5,81
4	0	-8,00*	,797	,000	-10,48	-5,51
	2	-5,16*	,797	,001	-7,65	-2,68
	10	-1,84	,797	,166	-4,33	,65
10	0	-6,15*	,797	,000	-8,64	-3,67
	2	-3,32*	,797	,011	-5,81	-,84
	4	1,84	,797	,166	-,65	4,33

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek 2.5. L\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

### Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
KOD	A	8
	K	8
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ezme.L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	479,056 <sup>a</sup>	22	21,775	8,088	,001
Intercept	19162,946	1	19162,946	7117,554	,000
KOD	91,569	3	30,523	11,337	,002
SICAKLIK	63,506	1	63,506	23,588	,001
SÜREay	195,232	3	61,744	22,933	,000
KOD * SICAKLIK	10,126	3	3,375	1,254	,347
KOD * SÜREay	101,649	9	11,294	4,195	,022
SICAKLIK * SÜREay	26,974	3	8,991	3,340	,070
Error	24,231	9	2,692		
Total	19666,234	32			
Corrected Total	503,288	31			

a. R Squared = ,952 (Adjusted R Squared = ,834)

## Univariate Analysis of Variance

## KOD = A

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = A

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.L

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	149,696 <sup>a</sup>	4	37,424	9,570	,047
Intercept	5167,378	1	5167,378	1321,349	,000
SICAKLIK	19,531	1	19,531	4,994	,111
SÜREay	130,164	3	43,388	11,095	,039
Error	11,732	3	3,911		
Total	5328,805	8			
Corrected Total	161,428	7			

a. R Squared = ,927 (Adjusted R Squared = ,830)

b. KOD = A

Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.L  
Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	9,6000*	1,97754	,049	,0570	19,1430
	4	7,6550	1,97754	,088	-1,8880	17,1980
	10	10,0050*	1,97754	,044	,4620	19,5480
2	0	-9,6000*	1,97754	,049	-19,1430	-,0570
	4	-1,9450	1,97754	,770	-11,4880	7,5980
	10	,4050	1,97754	,996	-9,1380	9,9480
4	0	-7,6550	1,97754	,088	-17,1980	1,8880
	2	1,9450	1,97754	,770	-7,5980	11,4880
	10	2,3500	1,97754	,672	-7,1930	11,8930
10	0	-10,0050*	1,97754	,044	-19,5480	-,4620
	2	-,4050	1,97754	,996	-9,9480	9,1380
	4	-2,3500	1,97754	,672	-11,8930	7,1930

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = A

Ek 2.6. a\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

## Between-Subjects Factors

		N
KOD	A	8
	K	8
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ezme.a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	418,135 <sup>a</sup>	22	19,006	12,698	,000
Intercept	9261,809	1	9261,809	6186,718	,000
KOD	64,903	3	21,634	14,451	,001
SICAKLIK	147,578	1	147,578	98,578	,000
SÜREay	51,977	3	17,326	11,573	,002
KOD * SICAKLIK	7,493	3	2,498	1,668	,242
KOD * SÜREay	88,634	9	9,826	6,430	,005
SICAKLIK * SÜREay	58,553	3	19,851	13,260	,001
Error	13,473	9	1,497		
Total	9693,417	32			
Corrected Total	431,608	31			

a. R Squared = ,969 (Adjusted R Squared = ,892)

## SÜRE(ay) = 2

Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 2

Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49,260 <sup>a</sup>	4	12,315	2,865	,207
Intercept	2297,064	1	2297,064	534,305	,000
KOD	3,372	3	1,124	,261	,850
SICAKLIK	45,888	1	45,888	10,674	,047
Error	12,898	3	4,299		
Total	2359,222	8			
Corrected Total	62,158	7			

a. R Squared = ,793 (Adjusted R Squared = ,516)

b. SÜRE(ay) = 2

## Estimated Marginal Means

**SÜRE(ay) = 4****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 4

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	52,337 <sup>a</sup>	4	13,084	24,733	,012
Intercept	2262,626	1	2262,626	4277,042	,000
KOD	6,161	3	2,054	3,882	,147
SICAKLIK	46,176	1	46,176	87,287	,003
Error	1,587	3	,529		
Total	2316,550	8			
Corrected Total	53,924	7			

a. R Squared = ,971 (Adjusted R Squared = ,931)

b. SÜRE(ay) = 4

**SÜRE(ay) = 10****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 10

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	143,755 <sup>a</sup>	4	35,939	16,633	,022
Intercept	1885,594	1	1885,594	872,671	,000
KOD	28,690	3	9,563	4,426	,127
SICAKLIK	115,064	1	115,064	53,253	,005
Error	6,482	3	2,161		
Total	2035,831	8			
Corrected Total	150,237	7			

a. R Squared = ,957 (Adjusted R Squared = ,899)

b. SÜRE(ay) = 10

Ek 2.7. b\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

### Between-Subjects Factors

		N
KOD	A	8
	K	8
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	273,187 <sup>a</sup>	22	12,418	4,114	,017
Intercept	7823,192	1	7823,192	2525,562	,000
KOD	53,440	3	17,813	5,902	,016
SICAKLIK	63,338	1	63,338	20,984	,001
SÜREay	23,809	3	7,936	2,629	,114
KOD * SICAKLIK	25,737	3	8,579	2,842	,098
KOD * SÜREay	69,850	9	7,761	2,571	,088
SICAKLIK * SÜREay	37,014	3	12,338	4,088	,044
Error	27,166	9	3,018		
Total	7923,545	32			
Corrected Total	300,353	31			

a. R Squared = ,910 (Adjusted R Squared = ,688)



**SÜRE(ay) = 4****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 4

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20,783 <sup>a</sup>	4	5,196	5,340	,100
Intercept	1746,110	1	1746,110	1794,478	,000
KOD	6,499	3	2,166	2,226	,264
SICAKLIK	14,285	1	14,285	14,680	,031
Error	2,919	3	,973		
Total	1769,812	8			
Corrected Total	23,702	7			

a. R Squared = ,877 (Adjusted R Squared = ,713)

b. SÜRE(ay) = 4

**SÜRE(ay) = 10****Between-Subjects Factors<sup>a</sup>**

		N
KOD	A	2
	K	2
	S	2
	Z	2
SICAKLIK	5	4
	20	4

a. SÜRE(ay) = 10

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	98,714 <sup>a</sup>	4	24,679	3,696	,156
Intercept	2244,165	1	2244,165	336,081	,000
KOD	25,449	3	8,483	1,270	,424
SICAKLIK	73,266	1	73,266	10,972	,045
Error	20,032	3	6,677		
Total	2362,912	8			
Corrected Total	118,746	7			

a. R Squared = ,831 (Adjusted R Squared = ,606)

b. SÜRE(ay) = 10

### KOD = K

#### Between-Subjects Factors<sup>a</sup>

	N
SICAKLIK 5	4
20	4
SÜRE(ay) 0	2
2	2
4	2
10	2

a. KOD = K

### Multiple Comparisons<sup>a</sup>

Dependent Variable: Ezme.b

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	3,2350	1,12835	,177	-2,2100	8,6800
	4	5,6050*	1,12835	,046	,1600	11,0500
	10	1,6800	1,12835	,536	-3,7650	7,1250
2	0	-3,2350	1,12835	,177	-8,6800	2,2100
	4	2,3700	1,12835	,326	-3,0750	7,8150
	10	-1,5550	1,12835	,585	-7,0000	3,8900
4	0	-5,6050*	1,12835	,046	-11,0500	-,1600
	2	-2,3700	1,12835	,326	-7,8150	3,0750
	10	-3,9250	1,12835	,114	-9,3700	1,5200
10	0	-1,6800	1,12835	,536	-7,1250	3,7650
	2	1,5550	1,12835	,585	-3,8900	7,0000
	4	3,9250	1,12835	,114	-1,5200	9,3700

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. KOD = K

Ek 2.8. a\*/b\* değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

## Univariate Analysis of Variance

### Warnings

Post hoc tests are not performed for SICAKLIK because there are fewer than three groups.

### Between-Subjects Factors

		N
KOD	A	8
	K	8
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	16
	20	16
SÜRE(ay)	0	8
	2	8
	4	8
	10	8

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: E.D.a\_b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,905 <sup>a</sup>	22	,041	9,511	,001
Intercept	39,428	1	39,428	9113,144	,000
KOD	,052	3	,017	4,012	,046
SICAKLIK	,081	1	,081	18,829	,002
SÜREay	,659	3	,220	50,760	,000
KOD * SICAKLIK	,023	3	,008	1,734	,229
KOD * SÜREay	,063	9	,007	1,618	,242
SICAKLIK * SÜREay	,027	3	,009	2,112	,169
Error	,039	9	,004		
Total	40,373	32			
Corrected Total	,944	31			

a. R Squared = ,959 (Adjusted R Squared = ,858)

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: E.D.a\_b

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	K	-,0231	,03289	,894	-,1257	,0796
	S	,0832	,03289	,121	-,0195	,1858
	Z	,0011	,03289	1,000	-,1015	,1038
K	A	,0231	,03289	,894	-,0796	,1257
	S	,1062*	,03289	,043	,0035	,2089
	Z	,0242	,03289	,880	-,0785	,1269
S	A	-,0832	,03289	,121	-,1858	,0195
	K	-,1062*	,03289	,043	-,2089	-,0035
	Z	-,0820	,03289	,128	-,1847	,0207
Z	A	-,0011	,03289	1,000	-,1038	,1015
	K	-,0242	,03289	,880	-,1269	,0785
	S	,0820	,03289	,128	-,0207	,1847

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## SÜRE(ay)

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: E.D.a\_b

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	,2278*	,03289	,000	,1252	,3305
	4	,1748*	,03289	,002	,0721	,2775
	10	,4024*	,03289	,000	,2997	,5050
2	0	-,2278*	,03289	,000	-,3305	-,1252
	4	-,0531	,03289	,418	-,1557	,0496
	10	,1745*	,03289	,002	,0719	,2772
4	0	-,1748*	,03289	,002	-,2775	-,0721
	2	,0531	,03289	,418	-,0496	,1557
	10	,2276*	,03289	,000	,1249	,3303
10	0	-,4024*	,03289	,000	-,5050	-,2997
	2	-,1745*	,03289	,002	-,2772	-,0719
	4	-,2276*	,03289	,000	-,3303	-,1249

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Ek 2.9. ΔE değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları

**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	A	8
	K	6
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	15
	20	15
SÜRE(ay)	0	6
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ezme.Delta.E

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	516,618 <sup>a</sup>	21	24,601	5,957	,007
Intercept	3763,346	1	3763,346	911,269	,000
KOD	35,665	3	11,888	2,879	,103
SICAKLIK	128,978	1	128,978	31,231	,001
SÜREay	175,065	3	58,355	14,130	,001
KOD * SICAKLIK	3,998	3	1,333	,323	,809
KOD * SÜREay	109,731	8	13,716	3,321	,055
SICAKLIK * SÜREay	37,421	3	12,474	3,020	,094
Error	33,038	8	4,130		
Total	4413,484	30			
Corrected Total	549,656	29			

a. R Squared = ,940 (Adjusted R Squared = ,782)

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ezme.Delta.E

Tukey HSD

(I) KOD	(J) KOD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	K	2,28563	1,097507	,237	-1,22897	5,80024
	S	2,88975	1,016094	,083	-,36414	6,14364
	Z	1,75600	1,016094	,370	-1,49789	5,00989
K	A	-2,28563	1,097507	,237	-5,80024	1,22897
	S	,60412	1,097507	,944	-2,91049	4,11872
	Z	-,52963	1,097507	,961	-4,04424	2,98497
S	A	-2,88975	1,016094	,083	-6,14364	,36414
	K	-,60412	1,097507	,944	-4,11872	2,91049
	Z	-1,13375	1,016094	,691	-4,38764	2,12014
Z	A	-1,75600	1,016094	,370	-5,00989	1,49789
	K	,52963	1,097507	,961	-2,98497	4,04424
	S	1,13375	1,016094	,691	-2,12014	4,38764

Based on observed means.

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ezme.Delta.E

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	2,33833	1,097507	,222	-1,17627	5,85294
	4	2,68950	1,097507	,144	-,82511	6,20410
	10	-3,19192	1,097507	,076	-6,70652	,32269
2	0	-2,33833	1,097507	,222	-5,85294	1,17627
	4	,35116	1,016094	,985	-2,90273	3,60505
	10	-5,53025*	1,016094	,003	-8,78414	-2,27636
4	0	-2,68950	1,097507	,144	-6,20410	,82511
	2	-,35116	1,016094	,985	-3,60505	2,90273
	10	-5,88141*	1,016094	,002	-9,13530	-2,62752
10	0	3,19192	1,097507	,076	-,32269	6,70652
	2	5,53025*	1,016094	,003	2,27636	8,78414
	4	5,88141*	1,016094	,002	2,62752	9,13530

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ek 2.10.  $\Delta C$  değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları**Univariate Analysis of Variance****Between-Subjects Factors**

		N
KOD	A	8
	K	6
	S	8
	Z	8
SICAKLIK	5	15
	20	15
SÜRE(ay)	0	6
	2	8
	4	8
	10	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ezme.Delta.C

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	494,714 <sup>a</sup>	21	23,558	5,572	,009
Intercept	3148,764	1	3148,764	744,803	,000
KOD	20,089	3	6,696	1,584	,268
SICAKLIK	146,222	1	146,222	34,587	,000
SÜREay	173,724	3	57,908	13,697	,002
KOD * SICAKLIK	1,777	3	,592	,140	,933
KOD * SÜREay	75,154	8	9,394	2,222	,140
SICAKLIK * SÜREay	49,046	3	16,349	3,867	,056
Error	33,821	8	4,228		
Total	3799,387	30			
Corrected Total	528,535	29			

a. R Squared = ,936 (Adjusted R Squared = ,768)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Ezme.Delta.C

Tukey HSD

(I) SÜRE(ay)	(J) SÜRE(ay)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	1,12908	1,110434	,745	-2,42692	4,68508
	4	,75808	1,110434	,901	-2,79792	4,31408
	10	-4,66717*	1,110434	,013	-8,22317	-1,11117
2	0	-1,12908	1,110434	,745	-4,68508	2,42692
	4	-,37100	1,028062	,983	-3,66322	2,92122
	10	-5,79625*	1,028062	,002	-9,08847	-2,50403
4	0	-,75808	1,110434	,901	-4,31408	2,79792
	2	,37100	1,028062	,983	-2,92122	3,66322
	10	-5,42525*	1,028062	,003	-8,71747	-2,13303
10	0	4,66717*	1,110434	,013	1,11117	8,22317
	2	5,79625*	1,028062	,002	2,50403	9,08847
	4	5,42525*	1,028062	,003	2,13303	8,71747

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

## Ek 2.11. Toplam canlı sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları

**NPar Tests****Kruskal-Wallis Test**

## Ranks

	Kodlar	N	Mean Rank
TOPLAM CANLI SAYISI	A	8	19,19
	K	8	20,50
	S	8	16,31
	Z	8	10,00
	Total	32	
MAYA ve KÜF	A	6	9,33
	K	6	20,33
	S	6	11,00
	Z	6	9,33
	Total	24	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Chi-Square	5,973	11,782
df	3	3
Asymp. Sig.	,113	,008

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kodlar

**NPar Tests****Mann-Whitney Test**

## Ranks

	SICAKLIK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	5	16	15,44	247,00
	20	16	17,56	281,00
	Total	32		

Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI
Mann-Whitney U	111,000
Wilcoxon W	247,000
Z	-,642
Asymp. Sig. (2-tailed)	,521
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,539 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SICAKLIK



## NPar Tests

### Kruskal-Wallis Test

Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	12,94
	2	8	11,06
	4	8	14,94
	10	8	27,06
	Total	32	
MAYA ve KÜF	0	8	8,50
	2	8	11,13
	4	8	17,88
	Total	24	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Chi-Square	14,248	8,783
df	3	2
Asymp. Sig.	,003	,012

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	8,44	67,50
	2	8	8,56	68,50
	Total	16		
MAYA ve KÜF	0	8	7,75	62,00
	2	8	9,25	74,00
	Total	16		

Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	31,500	26,000
Wilcoxon W	67,500	62,000
Z	-,053	-,789
Asymp. Sig. (2-tailed)	,958	,442
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,959 <sup>a</sup>	,574 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	8,00	64,00
	4	8	9,00	72,00
Total		16		
MAYA ve KÜF	0	8	5,25	42,00
	4	8	11,75	94,00
Total		16		

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	28,000	6,000
Wilcoxon W	64,000	42,000
Z	-,423	-3,006
Asymp. Sig. (2-tailed)	,673	,003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,721 <sup>a</sup>	,005 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

#### Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	5,50	44,00
	10	8	11,50	92,00
Total		16		
MAYA ve KÜF	0	8	4,50	36,00
	10	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Total		8		

a. Mann-Whitney Test cannot be performed on empty groups.

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI
Mann-Whitney U	8,000
Wilcoxon W	44,000
Z	-2,526
Asymp. Sig. (2-tailed)	,012
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,010 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	2	8	4,50	36,00
	10	8	12,50	100,00
	Total	16		
MAYA ve KÜF	2	8	4,50	36,00
	10	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Total	8		

a. Mann-Whitney Test cannot be performed on empty groups.

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	36,000
Z	-3,363
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	4	8	4,94	39,50
	10	8	12,06	96,50
	Total	16		
MAYA ve KÜF	4	8	4,50	36,00
	10	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Total	8		

a. Mann-Whitney Test cannot be performed on empty groups.

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI
Mann-Whitney U	3,500
Wilcoxon W	39,500
Z	-3,018
Asymp. Sig. (2-tailed)	,003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## Ek 2.12. Maya ve Kf sayısına ait istatistiksel analiz sonuçları

**NPar Tests****Kruskal-Wallis Test**

## Ranks

	Kodlar	N	Mean Rank
TOPLAM CANLI SAYISI	A	8	19,19
	K	8	20,50
	S	8	16,31
	Z	8	10,00
	Total	32	
MAYA ve KÜF	A	6	9,33
	K	6	20,33
	S	6	11,00
	Z	6	9,33
	Total	24	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KF
Chi-Square	5,973	11,782
df	3	3
Asymp. Sig.	,113	,008

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kodlar

**NPar Tests****Mann-Whitney Test**

## Ranks

	Kodlar	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve KÜF	A	6	3,83	23,00
	K	6	9,17	55,00
	Total	12		

Test Statistics<sup>b</sup>

	MAYA ve KF
Mann-Whitney U	2,000
Wilcoxon W	23,000
Z	-2,657
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,009 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kodlar

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Ranks

	Kodlar	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve	K	6	9,00	54,00
KÜF	S	6	4,00	24,00
	Total	12		

Test Statistics<sup>b</sup>

	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	3,000
Wilcoxon W	24,000
Z	-2,510
Asymp. Sig. (2-tailed)	,012
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,015 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kodlar

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Ranks

	Kodlar	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MAYA ve	K	6	9,17	55,00
KÜF	Z	6	3,83	23,00
	Total	12		

Test Statistics<sup>b</sup>

	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	2,000
Wilcoxon W	23,000
Z	-2,657
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,009 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kodlar

## NPar Tests

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	12,94
	2	8	11,08
	4	8	14,94
	10	8	27,08
	Total	32	
MAYA ve KÜF	0	8	8,50
	2	8	11,13
	4	8	17,88
	Total	24	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Chi-Square	14,248	8,783
df	3	2
Asymp. Sig.	,003	,012

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	8,44	67,50
	2	8	8,56	68,50
	Total	16		
MAYA ve KÜF	0	8	7,75	62,00
	2	8	9,25	74,00
	Total	16		

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	31,500	28,000
Wilcoxon W	67,500	62,000
Z	-,053	-,769
Asymp. Sig. (2-tailed)	,958	,442
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,959 <sup>a</sup>	,574 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Ranks

	SÜRE(ay)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOPLAM CANLI SAYISI	0	8	8,00	64,00
	4	8	9,00	72,00
	Total	16		
MAYA ve KÜF	0	8	5,25	42,00
	4	8	11,75	94,00
	Total	16		

Test Statistics<sup>b</sup>

	TOPLAM CANLI SAYISI	MAYA ve KÜF
Mann-Whitney U	28,000	6,000
Wilcoxon W	64,000	42,000
Z	-,423	-3,006
Asymp. Sig. (2-tailed)	,673	,003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,721 <sup>a</sup>	,005 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: SÜRE(ay)

Ek 3. Depolama sürecinde orta nemli kayısı ve orta nemli domates örneklerine ait fotoğraflar

Ek 3.1. +5°C ve +20°C'da depoalanan kayısı örneklerinin K, S, A, Z gruplarına ait 0. gün ve 10. ay fotoğrafları



0. Gün





0. gün





10. ay

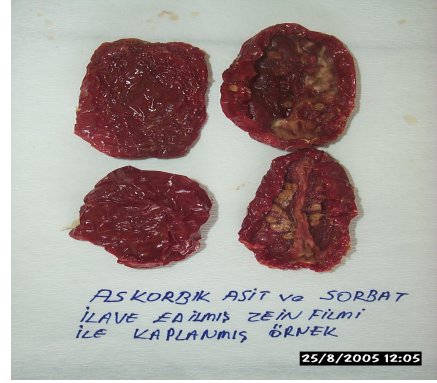






10 ay.

Ek 3.2. +5°C ve +20°C’da depoalanan domates örneklerinin K, S, A, Z gruplarına ait 0. gün ve 10. ay fotoğrafları



0. Gün



10. ay







10. ay



## ÖZGEÇMİŞ

Elif APAYDIN, 1980 yılında Zonguldak'ta doğmuş, ilk, orta ve lise öğrenimini Zonguldak'ta tamamlamıştır. 2002 yılında Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 2003 yılında Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2005 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İstanbul İl Tarım Müdürlüğü, Kontrol Şubesine gıda mühendisi olarak atanmış, halen buradaki görevine devam etmektedir.