

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI ORANLARDA KURU MEYVE İLAVESİNİN VE DEPOLAMA
SÜRESİNİN TAHİN HELVASININ BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Hülya SOYDİNÇ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2005**

Doç. Dr. İbrahim HAYOĞLU danışmanlığında, Hülya SOYDİNCİ'nin hazırladığı "Farklı Oranlarda Kuru Meyve İlavesinin ve Depolama Süresinin Tahin Helvasının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi" konulu bu çalışma 02/09/2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. İbrahim HAYOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. M.Sertaç ÖZER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU

Bu Tezin Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 409

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	2
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Denemenin düzenlenmesi.....	13
3.2.2. Kuru meyve ilaveli tahin helvasının hazırlanması.....	15
3.2.3. Uygulanan Analizler.....	16
3.2.3.1. Toplam kurumadde tayini.....	16
3.2.3.2. Kül tayini.....	16
3.2.3.3. Ham selüloz tayini.....	17
3.2.3.4. Protein tayini.....	17
3.2.3.5. Şeker tayini.....	18
3.2.3.6. Toplam yağ tayini.....	19
3.2.3.7. Tahin miktarı tayini.....	19
3.2.3.8. Ekstrakte edilmiş yağda asitlik tayini.....	19
3.2.3.9. Peroksit sayısı tayini.....	20
3.2.3.10. Kırılma indisi tayini.....	20
3.2.3.11. Duyusal değerlendirme.....	20
3.2.3.12. İstatistiksel analiz.....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	22
4.1. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Toplam Kurumadde Değişimi (%).....	22
4.2. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Kül Miktarındaki Değişimi (%).....	29
4.3. Meyveli Tahin Helvasında Ham Selüloz Miktarı (%).....	35
4.4. Meyveli Tahin Helvasında Protein Miktarı (%).....	37
4.5. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Toplam Şeker Miktarı Değişimi (%).....	39
4.6. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Yağ ve Tahin Miktarı Değişimi (%).....	43
4.7. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Ekstrakte Edilen Yağda Asitlik Değişimi (%).....	50
4.8. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Peroksit Sayısı Değişimi (meq/kg).....	57
4.9. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Kırılma İndisi Değişimi.....	66
4.10. Duyusal Değerlendirme.....	67
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	75
EKLER.....	76
ÖZET.....	77
SUMMARY.....	78

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ORANLARDA KURU MEYVE İLAVESİNİN ve DEPOLAMA SÜRESİNİN TAHİN HELVASININ BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hülya SOYDİNÇ

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Yıl: 2005, Sayfa: 78**

Bu çalışmada piyasada üretimi yapılmayan kuru üzüm ve kuru kayısı tahin helvası üretimi yapılarak, meyve ilavesinin ve depolama süresinin tahin helvasının kimyasal duyuşal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla helvada kuru madde, kül, ham selüloz, protein, şeker, yağ, ekstrakte edilmiş yağda asitlik, peroksit ve kırılma indisi tayinleri yapılmıştır. Depolama esnasında kül, kuru madde, asitlik ve peroksit değerlerinin değişim gösterdiği ve sade helvayla yapılan kıyaslamasında da meyve ilaveli helvalarla arasında istatistiksel açıdan fark olduğu tespit edilmiştir. İlave edilen meyve oranlarına bağlı olarak helvalardaki şeker, yağ, protein ve ham selüloz değerleri oransal olarak değişmiştir. Yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda meyve ilaveli helva çeşitlerinden en çok beğenilen %10 oranında üzüm içeren tahin helvasıdır. Yine duyuşal değerlendirmede renk, koku, tat-aroma ve yapı tekstür kriterlerinin istatistiksel değerlendirmesi sonucunda %10 üzüm içere helva örneğiyle sade helva örneği arasında yakınlık olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Meyve ilaveli tahin helvası, tahin helvası, kalite özellikleri

ABSTRACT

MSc Thesis

INFLUENCE OF STORAGE DURATION AND VARIENT RATES OF DRIED FRUIT ADDITION ON SOME OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF THE TEHINA HALVAH

Hülya SOYDİNÇ

Harran University

Graduate School of Naturel and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU

Year:2005, Page: 78

In this study, tehina were halvah with dry peach and with dry grape, whose production is not performed in the sector, was produced and the influence of the fruit addition and the storage duration on the chemical sensoral characteristics were observed. In order to determine the quality characteristics; dry material, ash, cellulose, protein, sugar, fat, acidity on the extracted fat, peroxyde and refraction indice determinations were performed. Iin the course of the storage, it was observed that the values of ash, dry material, acidity and peroxyde varied, and by the comparison wtih the pure halvah it was confirmed that there was statistical difference between fruit-added halvahs and pure halvahs. Dependent to the rate of the added fruit, the values of sugar, fat, protein and cellulose in the halvahs varied proportionally. The result of the sensoral evaluation showed that the most preferred the fruit added halvah kind was the tehina halvah containing grape with the rate of 10%. Again by the sensoral evaluation it was confirmed that there was proximity between the sample of the halvah containing grape with the rate of 10% and the sample of pure halvah, at the result of the statistical evaluations of colour, odour, taste-aroma, structure-texture criterias .

KEY WORDS: Fruit added tehina halvah, Tehina halvah, Quality properties.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimin süresince bana yol gösteren ve bu araştırmada yapılan çalışmaların düzenlenmesi ve değerlendirilmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç.Dr. İbrahim HAYOğLU'na ve Yrd.Doç.Dr. M.Sertaç ÖZER'e, Yrd.Doç.Dr. Hüseyin TÜRKÖğLU'na teőekkürlerimi sunarım. Bu çalışma sırasında desteklerinden dolayı Gıda mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarına teşekkür ederim. İstatistiksel değerlendirme sırasındaki yardımlarından dolayı Gıda Yük.Mühendisi M.Tahsin YILMAZ'a, meyveli tahin helvasının üretimi esnasında imalathanelerini bize açan ve yardımlarını esirgemeyen Güven Gıda San.Ltd. Őti'ye, ilgi ve manevi desteğini esirgemeyen Esra SOYDİNÇ'e ve aileme, maddi ve manevi desteklerinden dolayı Harran Üniversitesi Araştırma Fonu ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teőekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Kuru meyve ilaveli tahin helvası üretim akış şeması.....	15
Şekil 4.1. Tahin helvasında kuru madde değişimi (%).....	24
Şekil 4.2. Tahin helvasında kül miktarı değişimi (%).....	30
Şekil 4.3. Tahin helvalarında ham selüloz değişimi (%).....	36
Şekil 4.4. Tahin helvalarında protein miktarındaki değişim (%).....	38
Şekil 4.5. Tahin helvasında toplam şeker miktarı değişimi (%).....	40
Şekil 4.6. Tahin helvasında toplam yağ değişimi (%).....	45
Şekil 4.7. Meyveli tahin helvasında ekstrakte edilen yağda asitlik değişimi (%).....	51
Şekil 4.8. Tahin helvasında peroksit sayısı değişimi (meq/kg).....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Türkiye yağlı tohumlar ekim alanları (ha).....	3
Çizelge 2.2. Yağlı tohumlar üretiminde ortalama verim değerleri (kg/da).....	5
Çizelge 2.3. Susam yağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	6
Çizelge 2.4. Susam yağının yağ asidi kompozisyonu.....	7
Çizelge 2.5. Çeşitli emülgatörlerle hazırlanan helvada 20°C’de 21 günde sızan yağ miktarı.....	10
Çizelge 2.6. Tahin helvası ile diğer besin maddelerinin karşılaştırılması.....	11
Çizelge 3.1. Kuru meyve ilaveli tahin helvası % bileşimi.....	13
Çizelge 4.1. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında kurumadde miktarları (%).....	22
Çizelge 4.2. Kayısı ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.3. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Üzüm ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.5. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	26
Çizelge 4.6. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.7. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.8. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.9. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.10. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.11. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.12. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında kül miktarları (%).....	29
Çizelge 4.13. Kayısı ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.14. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	31
Çizelge 4.15. Üzüm ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.16. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	32
Çizelge 4.17. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.18. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.19. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.20. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.21. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	34

Çizelge 4.22. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	34
Çizelge 4.23. Tahin helvalarına ait ham selüloz miktarı (%).....	35
Çizelge 4.24. Tahin helvasında protein miktarı (%).....	37
Çizelge 4.25. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvasında toplam şeker miktarları (%).....	39
Çizelge 4.26. Kayısı ilaveli helvaların şeker miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.27. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre şeker miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	41
Çizelge 4.28. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların şeker miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.29. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların şeker miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	42
Çizelge 4.30. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların şeker miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.31. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların şeker miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	43
Çizelge 4.32. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında toplam yağ miktarları (%).....	44
Çizelge 4.33. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında tahin miktarları (%).....	46
Çizelge 4.34. Kayısı ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.35. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.36. Üzüm ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.37. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	48
Çizelge 4.38. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.39. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	48
Çizelge 4.40. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.41. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	49
Çizelge 4.42. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarından ekstrakte edilen yağda asitlik miktarları (%).....	50
Çizelge 4.43. Kayısı ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.44. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.45. Üzüm ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.46. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	53
Çizelge 4.47. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.48. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.49. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	54

Çizelge 4.50. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	55
Çizelge 4.51. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.52. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	56
Çizelge 4.53. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	56
Çizelge 4.54. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	57
Çizelge 4.55. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında peroksit sayısı değerleri (meq/kg).....	58
Çizelge 4.56. Kayısı ilaveli helvaların peroksit sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.57. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre peroksit sayısı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	60
Çizelge 4.58. Kayısı ilaveli helvaların peroksit sayısının depolama periyodu için Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	61
Çizelge 4.59. Üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 4.60. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre peroksit sayısı değerlerinin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	62
Çizelge 4.61. Üzüm ilaveli helvaların peroksit sayısının depolama periyodu için Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	62
Çizelge 4.62. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların peroksit sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.63. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	63
Çizelge 4.64. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	63
Çizelge 4.65. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların peroksit sayılarının depolama periyoduna göre Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	64
Çizelge 4.66. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.67. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	65
Çizelge 4.68. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	65
Çizelge 4.69. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarının depolama periyoduna göre Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	66
Çizelge 4.70. Duyusal değerlendirme renk için varyans analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.71. Duyusal değerlendirme renk sonuçlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	67
Çizelge 4.72. Duyusal değerlendirme koku için varyans analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.73. Duyusal değerlendirme tat-aroma için varyans analiz sonuçları.....	68
Çizelge 4.74. Duyusal değerlendirme tat-aroma sonuçlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	68
Çizelge 4.75. Duyusal değerlendirme yapı-tekstür için varyans analiz sonuçları.....	68
Çizelge 4.76. Duyusal değerlendirme yapı-tekstür sonuçlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	69

SİMGELER DİZİNİ

KT	Kareler Toplamı
KO	Kareler Ortalaması
SD	Serbestlik Derecesi

1. GİRİŞ

Tahin helvası ülkemizde severek tüketilen, tahin, şeker, sitrik asit çöven ekstraktının yöntemine uygun olarak pişirilip karıştırılmasıyla elde edilen bir gıda maddesidir. Besin değeri yüksek olan bu ürüne yeni bir tat kazandırmak amacıyla %10, %15, %20 oranında kuru kayısı ve kuru üzüm ilave edilerek tahin helvası üretimi yapılmıştır. Bu çalışmada tahin helvasının farklı lezzetlerde üretilebilirliği ve depolama esnasında oluşabilecek değişimler araştırılacaktır.

Tahin helvası fıstık ceviz, vanilya ve kakao ile zenginleştirilmiş olarak piyasada mevcut iken kuru meyve ilave edilmiş tahin helvası piyasada bulunmamaktadır. Tahin helvası üretiminde kullanılan tahinin içerdiği yağ genellikle doymamış yağdır. Tahin helvasına ilave edilen lezzet verici çeşnilerin ilavesiyle besin değeri daha da artmaktadır. Fazla miktarda enerji vermesi yanında protein, kalsiyum, demir, tiamin, riboflavin, niasin yönünden de zengindir. Tahin helvası enerji gereksinimi çok fazla olan insanların, özellikle gelişme çağındaki çocukların, sporcuların ve işçilerin beslenmesinde önemli bir yere sahiptir.

Kuru meyve ilavesi ile tahin helvasının yararlılığının ve tüketim miktarının daha da artacağı düşünülmektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER

Susam (*Sesamum indicum* L., Pedaliaceae); M.Ö. 1000 yıllarında Firavun'un kızı tarafından Nil Vadisindeki kamışlar arasında bulunduğu rivayet edilen bir bitkidir. "Sesamum" kelimesi Hippocrates tarafından Arapça'dan alınmıştır. Osmanlı Devletinde birçok bölgede susam üretimi yapıldığına dair bilgilere Ekim 1850 tarihli Ceride-i Havadis Gazetesinde rastlanmaktadır. Susamın kültüre alınan ilk yağ bitkisi olduğu ve Mezopotamya'da tarımının yapıldığı bilinmektedir. Dünyada susam tarımı başlıca; Hindistan, Çin, Birmanya, Endonezya, Tayland, Vietnam, Türkiye, Yunanistan, Mısır, Tanzanya, Etiyopya, Sierra Leone, Kenya, Sudan, Uganda, Brezilya, Arjantin, Venezuela, Meksika ve Orta Amerika ülkelerinde yapılmaktadır (Özcan, 1993).

Sıcağı seven bir yağ bitkisi olan susam; tropik, subtropik ve ılıman iklim kuşağının sıcak bölgelerinde yetiştirilmektedir. Susam, 90-120 günde gelişme devresini tamamlar; bu süre içinde aylık sıcaklık ortalamasının 20 °C den aşağı düşmemesi ve toprak sıcaklığının tohumların çimlenmesi esnasında 15 °C- 20 °C' den daha yüksek sıcaklıklarda olması gereklidir. Gelişme süresi boyunca 2500-2800°C' lik sıcaklık toplamına gereksinim duymaktadır. Susam bitkisinde hasat zamanının geldiği; çiçeklenmenin bitmesi, yaprakların dökülmesi, kapsüllerin sararmasıyla ve kapsüller kırıldığında tohum rengine bakarak anlaşılır. Tohum rengi; beyaz tanelilerde koyu sarı, kahverengi tanelilerde ise açık kahverengi olmaktadır. Susam tarımında verim 60-80 kg/da dır. Bu verim kaliteli tohumluk kullanımı, yeterli gübreleme ve sulama ile arttırılabilmektedir. Genelde kuru tarım alanlarında yapılan susam ziraatında verim ortalama 20-30 kg/da'dır. Yağlı tohum olan susam hava sirkülasyonunun bulunduğu serin, kuru depolarda muhafaza edilmelidir (Anonim, 2004 a).

Ülkemizde susam tarımı insan gücüyle yapılmaktadır. Ayrıca verimin de düşük olması üretim maliyetlerini arttırmaktadır. Bunun sonucu olarak susam yağının diğer bitkisel yağlarla rekabeti mümkün değildir. Ancak helva ve tahin üretiminde kullanılan susam, 73 bin hektarlık ekim alanı ile ülkemiz için önemli bir yağ bitkisi olma özelliği taşımaktadır (Anonim, 2004 b).

Türkiye’de yaklaşık olarak 1.5 milyon hektar civarında ekim alanı bulunan yağlı tohumların, 1985-2001 yılları arasında ekim alanlarındaki değişimi Çizelge 2.1’de görülmektedir. 2002 yılında, Türkiye’nin bitkisel ham yağ ve yağlı tohumlar üretim düzeyi toplam kullanım miktarının altında olduğundan, mevcut açığın kapatılabilmesi için 420 milyon Amerikan Doları ithalat yapılmıştır (Anonim, 2002).

Çizelge 2.1. Türkiye yağlı tohumlar ekim alanları (ha) (Anonim, 2002)

Ürünler	Yıllar				
	1985	1990	1995	2000	2001
Ayçiçeği	643 000	716 000	585 000	542 000	510 000
Pamuk çigidi	660 000	641 253	756 694	654 177	688 667
Susam	88 000	85 000	73 000	50 900	50 000
Yerfıstığı	21 200	24 000	29 000	28 300	27 000
Soya	60 260	74 000	31 000	15 000	17 000
Haşhaş	4 863	9 025	60 052	27 555	45 836
Kenevir	4 160	2 500	1 600	883	700
Keten	7 700	2 800	650	320	290
Aspir	248	146	134	30	35
Kolza	135	2017	7	82	290
Toplam	1 489 566	1 556 741	1 537 137	1 319 247	1 339 818
K.B.Y.T.E.A. (da)*	0.296	0.277	0.249	0.196	0.195

* Kişi Başına Yağlı Tohumlar Ekim Alanı (ha)

Türkiye’nin 1985-2001 yılları arasında nüfusu % 36.40’lık artış gösterirken, yağlı tohumların ekim alanlarında % 10.05’lik azalma meydana gelmiştir (Anonim, 2002).

Çizelge 2.2’de 1985-2003 yılları arasında birim alanda elde edilen ortalama verim değerleri sıralanan ürünlerden sadece mısırdaki Türkiye’nin ortalama verim değeri Dünya verim değerinden % 4.52 daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Diğer ürünlerden ayçiçeğinde % 7.8, susamda %16.38, soyada %28.52, pamuk çığidinde %82.69 ve yerfıstığında da %99.90 düzeyinde dünya ortalaması verim değerlerinden daha fazla ürün alındığı belirlenmiştir. Gelişmiş ülkelerinden bazılarında kişi başına bitkisel yağ tüketim değerleri şöyledir:

İspanya	50 kg/yıl
İtalya	38 kg/yıl
İngiltere	36 kg/yıl
Fransa	34 kg/yıl
ABD	48 kg/yıl’dır (Anonim, 2005).

Çizelge 2.2. Yağlı tohumlar üretiminde ortalama verim değerleri (kg/da) (Anonim, 2005)

Ürünler		Yıllar						
		1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003
Ayçiçeği	Dünya	127.05	133.34	125.74	125.55	115.25	125.17	125.97
	Türkiye	124.51	120.35	153.85	147.60	127.45	151.79	121.28
Pamuk çiğidi	Dünya	151.58	163.93	159.41	166.03	175.49	172.59	175.97
	Türkiye	204.06	265.41	299.90	345.63	343.27	320.00	350.07
Susam	Dünya	33.62	38.77	37.91	39.83	42.69	40.14	41.39
	Türkiye	51.44	45.98	41.10	46.76	46.00	44.00	44.00
Yerfıstığı	Dünya	113.84	117.50	130.16	144.66	145.40	134.78	140.28
	Türkiye	278.30	263.06	235.29	275.62	266.67	266.67	266.67
Soya	Dünya	190.63	189.66	203.15	217.04	230.29	229.73	226.67
	Türkiye	207.55	218.92	241.94	296.67	294.12	326.09	326.09
Mısır	Dünya	372.06	367.89	318.97	428.69	442.01	438.52	450.37
	Türkiye	335.25	408.03	368.93	414.41	400.00	381.82	382.61

2002 yılı Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) Türkiye nüfusunu 69 757 000 ve toplam bitkisel yağ kullanım miktarını 1 213 500 ton olarak bildirmiştir. Bu veriler ışığında Türkiye’de kişi başına yıllık bitkisel yağ tüketim miktarının 17.4 kg olduğu görülmektedir. Bu tüketim miktarının gelişmiş ülkelerdeki bitkisel yağ tüketiminin oldukça altında olduğu görülürken, Türkiye’deki bitkisel yağ tüketimi Dünya ortalama bitkisel yağ tüketim miktarından 2.5 kg fazladır (Anonim, 2004 a).

Türkiye, 2001 yılı verilerine göre 132 726 000 Amerikan Doları değerinde yağlı tohumlar ithalatı yapmıştır. İthalatta soya ilk sırayı almış (%50.77) bu ürünü ayçiçeği (%32.18) ve susam (%13.79) izlemiştir. Aynı yıl itibarıyla Türkiye’nin yağlı tohumlar ihracatı ise 10 242 000 \$ olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2004 a).

İlk yağ bitkilerinden biri olan susam (*sesamum indicum*) bitkisinden yağ tohumların preslenme ile elde edilir. Susam tohumundaki yağ miktarı %40-54 civarındadır ve bu yağ yüksek kalitede bir yağdır. Vinterize edilmeden veya çok az

vinterize edilerek salata yağı olarak kullanılabilir. Rafinasyon işlemi ile susam yağı açık sarı bir renk alır. Bu yağ, salata ve kızartma yağı olarak ve hidrojene edilerek margarin ve shortening olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca sabun üretiminde, farmakolojik amaçlar ve insektisitler için sinerjist madde olarak da kullanılabilir. Susam yağının yağ olmayan fraksiyonu diğer yağlarda bulunmayan bir grup bileşiği de içerir. Bunlar; sesamol, sesamin, sesamolindir. Bu bileşikler hidrojenasyondan sonra bile özelliklerini korumaktadır. Diğer yağlara karıştırılan susam yağının miktarı, renk reaksiyonu veren bu bileşikler sayesinde tespit edilebilir (Nas ve ark., 1998).

Susam yağı yapısında bulunan tokoferol miktarlarına göre önemli düzeyde antioksidan etki göstermektedir. Doğal antioksidan bileşikler sesamol, sesamin ve sesamindir. Bu bileşikler yağın stabilitesi üzerinde etkilidir. Fenolik tip bir antioksidan olan sesamol, aktif ajan olarak bilinmekte iken, sesamol dimer, sesamol dimer kinon ve diğer türevlerin oluşumu da antioksidan aktivitesinde önemli rol oynamaktadırlar. Sesamolinden sesamol elde edilmesi sonucu oluşan maddeye ise "samin" adı verilmektedir. Sentetik sesamol, antioksidan ve insektisit olarak kullanılabilir. Sesamin, domuz yağının stabilizasyonunda propil gallat ve Nordihidroguairatik asit(NDGA) gibi ticari amaçlı antioksidanlar ile birlikte kullanıldığı belirtilmektedir (Altuğ ve ark., 2001).

Çizelge 2.3'te susam yağına özgü bazı fiziksel ve kimyasal özellikler verilmiştir. Susam yağının bu fizikokimyasal özelliklerinden dolayı susam yağına yapılan taşıma belirlenebilir (Nas ve ark., 1998).

Çizelge 2.3. Susam yağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Nas ve ark., 1998)

Özellik	Değer
Özgül Ağırlık (25/25°C)	0.914-0.919
Refraktif İndeks (25°C)	1.470-1.474
İyot Sayısı	103-116
Sabunlaşma Sayısı	188-195
Sabunlaşmayan Madde (%)	1.8'den az

Susam yağı Çizelge 2.4'te görüldüğü gibi doymamış yağ asidi bakımından zengin bir yağdır (Nas ve ark., 1998).

Çizelge 2.4. Susam yağının yağ asidi kompozisyonu (Nas ve ark., 1998)

Yağ Asitleri	Değişim Aralığı (% Ağırlık)
Miristik Asit	İz miktarda
Palmitik Asit	7-9
Stearik Asit	4-5
Araşhidik Asit	0.4-1
Toplam Doymuş Yağ Asitleri	12-14
Hekzadekenoik Asit	<1
Oleik Asit	37-49
Linoleik Asit	35-47
Toplam Doymamış Yağ Asitleri	86-88

Susam yağı eldesi için susam tohumları temizlenip, kavrulularak preslenmektedir. En önemli aşama kavurma işlemidir. Kavurma süresi ve sıcaklığı susam yağının kalitesini etkilemektedir. Yüksek sıcaklıklarda kavrulularak elde edilen susam yağının kalitesi düşmektedir. Kavurma işleminden sonra susam tohumlarına presleme işlemi uygulanmaktadır. Elde edilen susam yağı rafinasyon işlemine tabi tutulabileceği gibi rafine edilmeden de kullanılabilir. Diğer bitkisel yağlara oranla daha dayanıklı olan susam yağı uzun süre bozulmadan kalabilmektedir. Hindistan'da çok eski zamanlardan beri yemelik yağ olarak geniş miktarda kullanılan susam, mükemmel kalitesinden dolayı "yağlı tohumların kraliçesi" olarak bilinir. Uluslararası ticareti maliyetin yüksek olmasından ötürü diğer bitkisel yağlara oranla daha az yapılmaktadır. Susam yağı genellikle daha ucuz olan yerkıstığı, kolza, çığıt gibi yağlarla karıştırılmaktadır. Hindistan'da fazla miktarda tüketilen susam yağı yer fıstığı ve aspirle, Pakistan da ise hardal yağıyla birlikte tüketilmektedir (Özcan, 1993).

Susam tohumu veya yağını diğer kıtalardan ithal eden Avrupa ilaç, kozmetik ürünlerinde susam yağını kullanmaktadır. Baharat ve süsleme materyali de olan susam unlu mamullerde (simit, pide, bisküvi, pasta, börek vb.) ve şekerleme sanayinde de kullanılmaktadır. Yine ülkemiz için geleneksel bir ürün olan tahin ve tahin helvasının hammaddesidir (Nas ve ark., 1998).

Tahin TS 311'e uygun susam tohumlarının tekniğine uygun olarak kabukları ayrıldıktan ve fırında kurutulup kavrulduktan sonra değirmende ezilmesi ile elde edilen bir üründür (Anonim, 1977).

Tahin helvası; beyaz şekere, içme suyu, sitrik asit ve tartarik asit ilavesi, gerektiğinde yenilebilir glikoz şurubu katılmasıyla pişirilerek elde edilen şeker şurubunun ağdalaştırıldıktan, çöven ekstraktı ile beyazlaştırıldıktan sonra tekniğine uygun olarak tahin ile karıştırılarak yoğrulması ve gerektiğinde katkı ve çeşni maddeleri ilavesi ile elde edilen katı homojen, ince lifli görünümde bir üründür (Anonim, 1993).

Tahin ve tahin helvası üretiminin ilk aşaması tahinin hazırlanmasıdır. Susam taş ve çöplerinden elekler kullanılarak ayrılır. Temizlenen susamlar havuzlarda kabuklarının ayrılması için ıslatılır ve 1-2 gün suda bekletilir. İyice şişmiş olan susam taneleri bir miktar kumla karıştırılarak paletli mekanik karıştırıcı ile kabuk soyma işlemi yapılır. Daha sonra susam, içerisinde %11 tuzlu su olan havuzlara alınarak kabukların dibe çökmesi ve kabuğu soyulmuş susam tanesinin de suyun yüzeyinde toplanması sağlanır. Yüzeydeki susamlar elekler vasıtası ile alınıp tanedeki tuzu temizlemek için bol su ile 3-4 kez iyice yıkanır (Keskin, 1982).

Yıkayıp temizlenmiş ve kabukları ayrılmış susam tanelerine kavurma işlemi uygulanır. Kavurma işlemi susamın kolay öğütülmesi ve tahinin kendine has kokusunu alması için gerekli en önemli aşamadır. Bu işlem çift cidarlı kazanlarda veya fırınlarda yapılabilir. Kavurma işlemi 110-120°C dolaylarında 2.5-3 saatte gerçekleştirilir. Kavruan susamlar sergilerde havalandırılarak soğutulduktan sonra elenerek son temizleme işlemi de yapılmış olur. Kabukları ayrılmış, yıkayıp, kavruarak hazır duruma getirilmiş susam taneleri tahin elde etmek üzere değirmenlere sevk edilir. Öğütme işleminde genellikle taş değirmenler kullanılmaktadır. Susamın ezilmesiyle elde edilen tahin paslanmaz çelik tanklarda depolanır. Helva yapılacağı zaman tahin,ısıtıcılı ara tanklarına alınarak 50-60°C' ye kadar ısıtılır (Birer, 1985).

Tahinin kalitesini etkileyen önemli aşamalardan biri de öğütmedir. İstenen incelikte öğütme yapılmadığı takdirde tahin içerisinde susam partikülleri içeren

homojen olmayan bir yapı oluşur bu da tüketici tarafından reddedilen bir durumdur (Türkmen, 2000).

Tahin helvasının yapımında ilk aşama şeker şurubunun hazırlanmasıdır. Şeker şurubu hazırlama işleminde önce kristal şekere %10-15 oranında su katılıp buharlı kazanlarda ısı etkisiyle ve devamlı karıştırmak suretiyle şekerin erimesi sağlanır. Eriyen şeker çözeltisindeki suyun uçurulması ve istenilen yapıdaki ağdanın elde edilmesi için karıştırarak ısı uygulaması 1-2 saat kadar sürmektedir. Şeker çözeltisinde ağartmayı sağlamak için %0.1 oranında çöven suyu ekstraktı ilave edilerek işleme devam edilir. Çöven suyu ekstraktı ilave edilmiş şeker çözeltisinin rengi tamamen beyaza döndüğünde ve istenilen kıvama ulaşıldığında ısı uygulamasına ve karıştırma işlemine son verilir. Elde edilen ağda 1:1 oranında tahin ile yoğrulur isteğe göre bu aşamada çeşni maddeleri ilave edilir. İstenilen lifli yapı oluştuğunda yoğurma işlemi sonlandırılarak helva kalıplanıp ambalajlanır ve depolanır (Birer, 1985).

Tahin helvasında bulunan yağ, imal edildikten sonra dışarı sızma eğilimindedir. Bunun sebebi de yağın tahinde bulunan yağ dışındaki maddelerle ve şekerle fiziksel bir karışım oluşturmasıdır. Fiziksel bir karışım olan tahin helvasında sızan yağ miktarı ortam sıcaklığına göre de değişim göstermektedir. Yağ sızmasını emülgatör özelliği olan maddeler kullanılarak önlenebileceği düşünülmüştür. Kullanılan emülgatörlerin başında çöven kökü (*Radix Saponariae Albea*) gelmektedir. Çöven kökü hem şeker şurubu ağartmak için hem de emülgatör olarak kullanılmaktadır. Hafif kokulu ve acı bir tada sahip olan çöven 3-5 cm çapında sarımsı beyaz renkli köklerdir. Çöven kökünün suda kaynatılması ile elde edilen ekstrakt helva sanayinde kullanılmaktadır. Çöven suyu ekstraktı %12-15 oranında kurumadde içermektedir. Çöven kökünden saponin elde edilmektedir ayrıca çöven kökü kumaş temizlemede de kullanılmaktadır (Anonim, 1999).

En çok kullanılan emülgatörlerden biri de meyan kökü özütüdür. Bu özüt; meyan kökünün (*Radix Liquiriticae or Glycyrrhiza Glabra*) öğütülüp daha sonra su ile karıştırılarak konsantre haline getirilen berrak sıvının kurutucularda kurutulması

ile edilir. Toz halinde ve çözünebilir özellikteki meyan kökü özütü ağartıcı, emülsiyeci ve köpük yapıcı özelliktedir (Yurdagel ve Baysal, 1996).

Kullanılan diğer emülgatörler ise Monogliserid (Myverol Thype 1800), Keltrol, Kitre, Ticari Lesitin (Emül Flyid), Mono-di ve tri gliserid (Emultop D), Magnezyum Stearat (Anonim, 1999).

Helvalardaki yağ sızmasını önlemek için kullanılan çöven kökü ekstraktına bağlı olarak helvaların bileşiminde saponin bulunmaktadır. Emülgatör özelliği gösteren, helvaya istenilen özelliği kazandıran madde saponindir. Helva üretiminde kullanılan çöven suyundaki saponin düzeyini helvada yapılacak analizlerle belirlemek mümkün değildir (Baylan, 1990).

Demirağ (1994), diyabetik tahin helvası üretimi üzerine yaptığı çalışmada helvada istenen doku ve lezzeti oluşturmak amacıyla katkı maddesi olarak ksantan gum, guar gum, aspartam, asesulfam-K, sorbitol ve kristal fruktoz kullanmış, yapılan helvaların kimyasal yönden uygun olduğu ancak kalori değerinin yağ içeriğinden dolayı yüksek olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2.5. Çeşitli emülgatörlerle hazırlanan helvada 20°C'de 21 günde sızan yağ miktarı (Güngör, 1993)

Kullanılan Emülgatör	Katılan Miktar (%)	Sızan Yağ Miktarı (%)
Meyan Kökü Ekstraktı %85	0.15	6.30
	0.25	5.70
	0.35	7.22
Monogliserid (Myverol Type 1800)	0.50	2.80
Meyan Kökü Ekstraktı %24	0.15	4.80
	0.25	3.00
	0.35	7.10
Keltrol	0.25	6.00
	0.50	5.40
Kitre	0.25	6.00
	0.50	5.40
Emülgatörsüz	-	8.52

Çizelge 2.5'te görüldüğü üzere emülgatör denemelerinde sızan yağ miktarına göre en iyi sonuç %2.8 ile Monogliserid(Myverol Type 1800) ile %3.0 ile meyan kökü ekstraktından alınmıştır. Diğer emülgatölerin kullanımında sızan yağ miktarı

%4.8-7.2 arasında değişmekte olup bunların yağ stabilizasyonunda etkinliklerini oldukça zayıftır (Güngör, 1993).

Yurdagel ve Baysal (1996) çöven özütü kullanılarak yapılan tahin helvalarında 2-3 hafta sonrasında yağ ayrılması görüldüğünü ancak meyan kökü özütü kullanılan helvalarda ise 8-12 hafta sonrasında çok az miktarda yağ ayrılması meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Tahin Helvası standardında belirtilen iki tip tahin helvası vardır;

1. Sade Tahin Helvası: Çeşni maddesi ihtiva etmeyen tahin helvasıdır.

2. Çeşnili Tahin Helvası: Çeşni maddeleri olarak, kurutulmuş veya yaş meyve şekerlemeleri (glasser), işlenmiş iç fındık, iç Antep fıstığı, ceviz içi, yer fıstığı vb. ile kakao ilave edilerek yapılan tahin helvasıdır. Çeşni miktarı net helva kütleğinde en az %8 en fazla da %15 oranında bulunmalıdır (Anonim, 1993).

Helva genellikle ekmekle birlikte tüketilmektedir. Tahin, yüksek oranda metionin ve lizin aminoasitlerini içermekle birlikte esansiyel aminoasitleri de bünyesine bulunduran besleyici özellikte bir gıdadır. Düşük kalitede protein içeren ekmekle birlikte tüketim şekli ile tam teşekküllü bir gıda olmaktadır (Yurdagel ve Baysal, 1996).

Çizelge 2.6. Tahin helvası ile diğer besin maddelerinin karşılaştırılması (Güngör, 1993)

Besin Maddesi	Su	Protein	Yağ	Karbonhidrat	Selüloz
Tahin Helvası	2.9	12.6	34	47.3	1.4
Sığır Eti (Orta Yağlı)	60	17.5	14	0	0
Balık Eti	68	20	10	0	0
Yumurta (Tavuk)	74	12.4	11.7	0	0
İnek Sütü	87	3.5	3.5	5	0
Bal	21	0	0	75	0
Buğday	12	13	2	71	2.3
Koyun Eti	56	15.7	22	0	0

İçerisinde çok az miktarda su bulunduran tahin helvası Çizelge 2.6.'da görüldüğü gibi protein bakımından yumurtaya eşdeğer bir besin maddesidir. Ayrıca

yağ ve karbonhidrat bakımından da zengin olan tahin helvası kompleks bir besindir (Güngör, 1993).

Tahin helvasının üretiminde .çeşitli yapı bozukluklarını önlemek ve daha çok ekonomik nedenlerle helvaya susam yağı yerine diğer bitkisel yağlar katılmaktadır. Bunu önlemek için helvadaki yağın kimyasal kompozisyonu tespit edilerek diğer bitkisel yağların katılıp katılmadığı belirlenebilmektedir (Ünsal ve Nas, 1995).

Orta Doğuda tatlandırılmış susam ezmesi olarak adlandırılan tahin helvası yağ ve protein yönünden zengindir. Proteinler sülfür içeren amino asit (metionin ve sistein) yönünden zengindir. Tahin yüksek miktarda fosfor, Mg, Fe, ve çinko içerirken az miktarda da Cu, Mn ve Ce içermektedir. Susam yağı yüksek stabiliteye sahiptir. Yapısında oleik ve linoleik yağ asitleri bulunmaktadır (Abu-Jdayil, 2004).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan kuru meyve ilaveli tahin helvaları; tahin ve tahin helvası üretimi yapan özel bir imalathanede üretilmiş olup, kuru çekirdeksiz üzüm ve kuru kayısı olmak üzere 2 farklı meyvenin %10, %15 ve %20 oranında ilavesi ile hazırlanmış ve oda sıcaklığında (20°C) 6 ay süre ile muhafaza edilmiştir.

Araştırmada materyal olarak kullanılan kuru meyve ilaveli tahin helvasının üretiminde; tahin, şeker (sakkaroz), çöven suyu, sitrik asit, emülgatör (Monogliserid ağırlığı yüksek Unilever Supra 60), vanilin, kuru çekirdeksiz üzüm ve kuru kayısı kullanılmıştır.

Kurutulmuş meyveler piyasadan temin edilmiş, diğer bileşenler ise firmanın kendi üretiminde kullandığı piyasadan temin ettiği maddelerdir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin düzenlenmesi

Deneme helva örnekleri, belirlenen oranlarda kuru meyve ilave edilerek ve üretimin yapıldığı firmanın kendi uyguladığı üretim yöntemine göre üretilmiştir.

Çizelge 3.1. Kuru meyve ilaveli tahin helvası bileşimi (%)

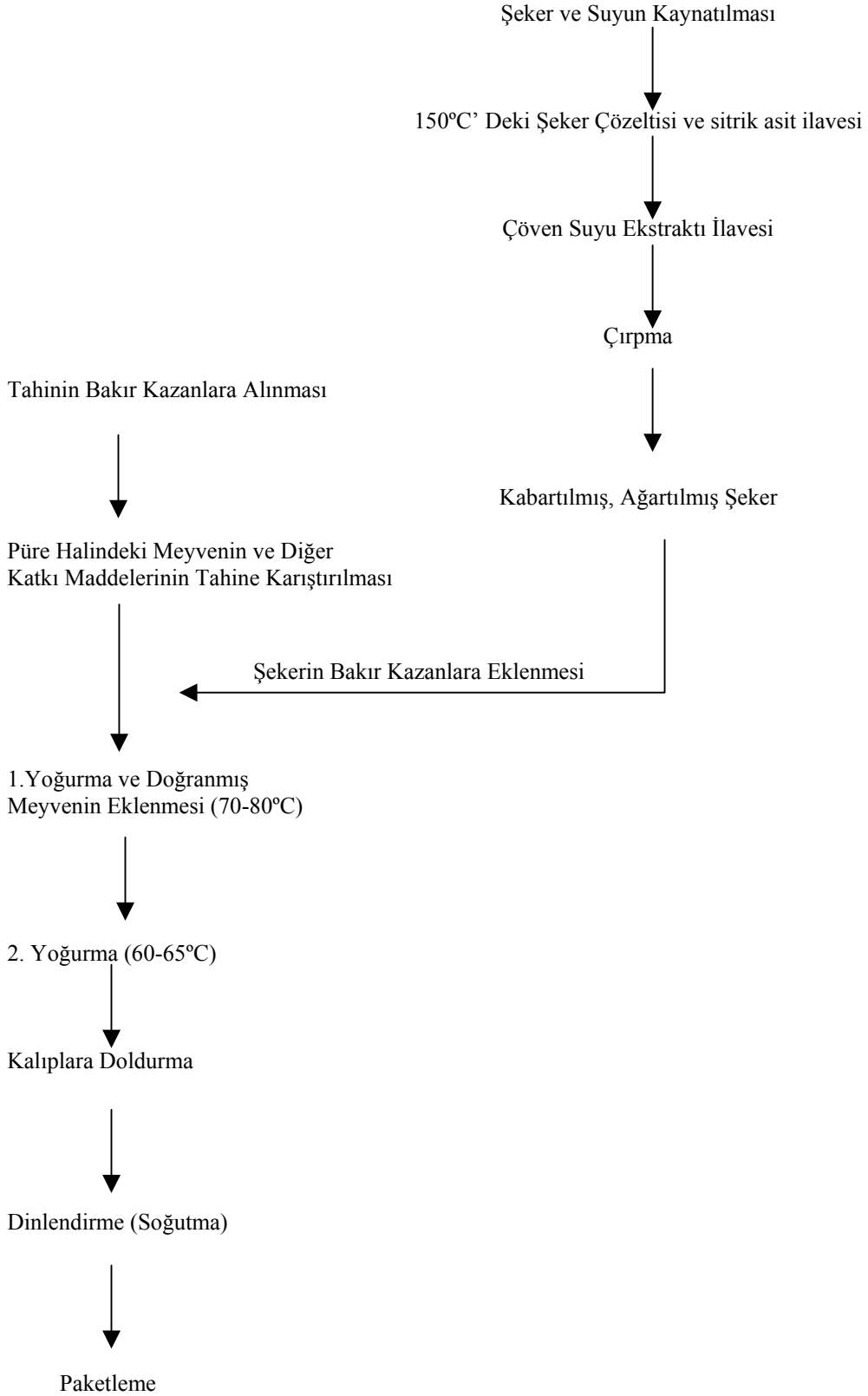
Helva Çeşitleri	Meyve Oranları	Tahin (%)	Şeker (%)	Çöven Suyu (%)	Emülgatör (%)	Sitrik Asit (%)	Doğranmış Meyve	Püre Meyve
Üzümlü Tahin Helvası	10%	50.9	39.09	1.219	0.842	0.018	3.327	6.672
	15%	47.59	36.54	1.140	0.787	0.017	5	10.001
	20%	44.8	34.4	1.073	0.741	0.016	6.666	13.333
Kayıslı Tahin Helvası	10%	50.9	39.09	1.219	0.842	0.018	3.327	6.672
	15%	47.59	36.54	1.140	0.787	0.017	5	10.001
	20%	44.8	34.4	1.073	0.741	0.016	6.666	13.333

Not: % Bileşenler Meyve ilave edilmiş helva kitlesi üzerinden hesaplanmıştır.

Üretilen kuru meyve ilaveli tahin helvalarında meyve oranları %10, %15 ve %20 olarak ayarlanmıştır. Formülasyonda yer alan meyve, şeker, tahin, sitrik asit, çöven suyu ve emülgatör miktarları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Farklı oranlarda kuru kayısı ve üzüm ilavesi ile hazırlanan tahin helvalarının üretim akış şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.

3.2.2. Kuru meyve ilaveli tahin helvasının hazırlanması



Şekil 3.1. Kuru meyve ilaveli tahin helvası üretim akış şeması

Kristal şeker içerisine %10 oranında su ve belirlenen miktarda sitrik asit ilave edilip kaynatılmıştır. Kaynayan karışıma çöven suyu ekstraktı ilave edilip, ağda kabartılıp rengi ağartılıncaya kadar çırpma işlemi uygulanmıştır. Beyaz renkteki bu ağdaya istenen kıvam verilinceye kadar ısı uygulamasına devam edilmiştir. Ağdanın istenen kıvama gelip gelmediğine karar vermek için ağdadan az miktarda alınarak tezgah üzerinde soğutulduktan sonra şekerin sertleşme derecesine ve kırılgenliğine duyusal olarak bakılmıştır. Diğer taraftan bakır kazanlara formülasyonda belirtilen miktarda ısıtılmış (30-35°C) tahin konulmuş ve içerisine püre haline getirilmiş ve doğranmış kuru meyveler ilave edilmiştir. Meyvenin tahin içerisine homojen olarak yayılması elle karıştırılarak sağlanmıştır. Tahin-meyve karışımına emülgatör (mono gliserid) ilave edildikten sonra kabartılıp ağartılmış şeker ilave edilerek el ile yoğrularak birinci yoğurma işlemi yapılmıştır. Karışım 5-6 dakika dinlendikten sonra ikinci yoğurma işlemi yapılmıştır. Tahin helvasında istenen ince tel yapısı oluşup homojen bir karışım oluşuncaya kadar yoğurma işlemine devam edilmiştir.

Hazırlanan tahin helvası bekletilmeden firmanın ambalaj materyali olan 400g'lık plastik kutulara konulup oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır.

Ambalajlanmış tahin helvaları oda koşullarında 6 ay süre ile depolanmıştır.

3.2.3. Uygulanan analizler

3.2.3.1. Toplam kurumadde tayini

Numunenin yapısındaki suyun buharlaştırılarak uzaklaştırılmasından sonra geriye kalan katı maddeler toplam kurumaddeyi oluşturur. Kurutulup darası alınmış kurutma kaplarına 2-3 g örnek tartılır ve kabın tabanına yayılır. 70°C' de sabit ağırlığa ulaşincaya kadar kurutulur (Acar ve Ark., 1999).

3.2.3.2. Kül tayini

Tahin üretiminde susam kabuklarının taneden ayrılması için tuzlu su kullanılmaktadır. Tuzlu suyun ve susam kabuklarının tam olarak uzaklaştırılmaması tahinin kül miktarında değişime neden olur (Özcan, 1993).

Tartım kabı kül fırınında bir süre tutulduktan sonra desikatörde soğutulur ve 0.1 mg duyarlılıkta tartılır. 5-10 g örnek tartım kabına alınır. Örnek önce kurutma

dolabına alınarak iyi bir kurutma sağlanır. Daha sonra yakma işlemine $525\pm 25^{\circ}\text{C}$ 'deki kül fırınında 6-8 saat süreyle devam edilmiştir. Bu süre sonunda eğer tam bir yanma sağlanamıyorsa biraz destile su ile ıslatılır ve tekrar yakılmıştır. Gerektiğinde bu işlem birkaç defa tekrarlanmış, tam bir yanma sağlandıktan sonra desikatöre alınmıştır. Desikatörde soğutulan numune tartılarak % kül miktarı hesaplanmıştır (Acar ve Ark., 1999).

3.2.3.3. Ham selüloz tayini

3 g tahin helvası alınıp üzerine 50ml %5'lik H_2SO_4 ilave edilerek 30 dakika süre ile kaynatıldıktan sonra filtre kağıdından süzülüp ortamdaki asidi tamamen uzaklaştırmak için saf sıcak su ile yıkanmıştır. Filtre kağıdı üzerinde kalan kısım yıkama suretiyle tekrar behere aktarılmış ve üzerine 50 ml NaOH ve 150 ml saf su ilave edilerek 30 dakika süre ile kaynatılmış ve ağırlığı daha önceden belirlenen filtre kağıdı üzerine aktarılmıştır. Önce saf su ve sonra 3 defa %95'lik etil alkol ile yıkanmış ve filtre kağıdı ile birlikte 110°C 'de kurutularak 100g kurumadde üzerinden ham selüloz miktarı hesaplanmıştır (Gamlı, 2004).

3.2.3.4. Protein tayini

Tahin helvasının en önemli besin elementlerinden birisi proteindir. Helvadaki protein miktarı tahindeki protein miktarına bağlıdır. Dolayısıyla protein tahinin ve tahin helvasının kalite kriterlerinden en önemlisidir (Güngör, 1993).

Protein miktarının belirlenmesi için yakma tüplerine 0.1 mg hassasiyetle 0.5-1g kuru meyve ilaveli tahin helvası tartılarak sırasıyla 25 ml %98'lik sülfürik asit ilave edilmiştir. Tüpler yakma ünitesine yerleştirilerek örnekler saydam ve renksiz hale gelinceye kadar yakılmıştır. Yakma ünitesinden alınan tüpler soğutulmuş ve 50 ml saf su ilave edilerek damıtma ünitesine yerleştirilmiştir. Daha sonra üzerine 100 ml derişik NaOH çözeltisi (%45'lik) ilave edilerek balon distilasyon ünitesine bağlanmıştır.

Damıtma işleminden sonra HCl ile dönüm noktasına kadar titre edilmiştir. Titrasyonda indikatör olarak metil kırmızısı kullanılmıştır. Toplam protein miktarı;

titrasyon sonunda belirlenen azot miktarının 6.25 faktörü ile çarpılması ile belirlenmiştir (Anonim, 1983).

3.2.3.5. Şeker tayini

Şeker miktarının tayini için Lane Eynon yöntemi kullanılmıştır. İvert şeker tayini için 5g örnek tartılarak balona alındıktan sonra üzerine bir miktar su ilave edilmiş ve Carrez-I, Carrez-II çözeltileri eklenmiştir. Balon saf su ile 250 ml'ye tamamlanmıştır. Filtre kağıdından süzülerek berrak süzüntü elde edilmiştir. Diğer taraftan 5 ml Fehling I ve 5 ml Fehling II çözeltileri (Faktör = 0.058) ve birkaç kaynama boncuğu bir erlene konularak birkaç damla saf su ilave edilmiş ve erlen bek üzerinde kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama başladığı anda ateş üzerinde elde edilmiş berrak süzüntü ile titrasyona başlanmış ve titrasyon sonuna doğru birkaç damla Metilen Mavisini damlatılarak titrasyona devam edilmiştir. Renk maviden kiremit kırmızısına döndüğü anda titrasyona son verilmiştir. Toplam şeker miktarını tayin etmek için 50 ml berrak filtrattan alınarak üzerine 5 ml %37' lik HCl eklenmiş ve 67°C' deki su banyosunda 5 dakika süre ile tutulmuştur. Birkaç damla fenolftalein damlatılarak 5 N NaOH ile pembe renge kadar titre edilmiştir. Nötrleme işlemi uygulanmış çözelti 100 ml' ye tamamlanmıştır. Diğer taraftan erlene 5 ml Fehling I ve 5 ml Fehling II çözeltileri birkaç kaynama boncuğu ve bir miktar su konularak bek üzerinde kaynama başlayınca pembe renkli çözelti ile titre edilmiştir. Renk kiremit kırmızısına yaklaşınca birkaç damla metilen mavisini ilave edilmiş ve kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titrasyona devam edilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Acar ve Ark., 1999).

$$\text{Toplam Şeker Miktarı (g/100g)} = \frac{F}{M_2} \times 100$$

F: Standardizasyonda kullanılan invert Şeker miktarı

M₂: Örnekte inversiyondan sonraki invert şeker miktarı

3.2.3.6. Toplam yağ tayini

Helva numunesinden yaklaşık 10 g Soxhelet kartuşu içerisine tartılarak, kartuşun ağzı, yağsız pamukla kapatılarak ekstraktöre yerleştirilmiştir. Darası alınmış olan cam balona soxhelet başlığının en az iki katı hacminde çözücü konularak balon, ekstraktör ve soğutucu birbirine bağlanmıştır. Ekstraksiyon işlemine 5-6 saat kadar devam edildikten sonra cam balonlardaki petrol eteri hava akımında uzaklaştırılıp, etüvde 30 dakika bekletilerek desikatöre alınmıştır. Desikatörde soğutulan cam balonlar tartılarak kütlece yüzde olarak yağ miktarı hesaplanmıştır (Nas ve Ark., 1998).

3.2.3.7. Tahin miktarı tayini

Numunelerdeki tahin miktarı, toplam yağ tayini sonucunda elde edilen yağ miktarı değerinin 1,9 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir (Anonim, 1993).

3.2.3.8. Ekstrakte edilmiş yağda asitlik tayini

Yağların hidrolizi sonucu yağda oluşan ve miktarı artan yağ asitleri yağların bozulması hakkında fikir vermesi açısından önemlidir.

Yağda asitlik tayini için 5 g örnek erlenmayere tartılıp üzerine 50ml etil alkol-dietil eter ilave edilip iyice karıştırıldıktan sonra üzerine indikatör olarak 1-2 damla fenol ftalein damlatılmıştır. Daha sonra 0.1N NaOH ile açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Serbest yağ asitleri oleik asit cinsinden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Nas ve ark., 1998).

$$\text{Serbest Yağ Asitleri (\% Oleik Asit)} = \frac{V}{M} \times 2,8$$

V: Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH miktarı (ml)

M: Numune Ağırlığı

3.2.3.9. Peroksit sayısı tayini

Peroksit sayısı yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsüdür. 1 kg yağda bulunan peroksit oksijenin miliekivalangram olarak miktarıdır (Nas ve ark., 1998).

Peroksit tayini için ekstraksiyonla elde edilen yağdan 5g erlenmayere tartılıp üzerine 30ml asetik asit:kloroform eklendikten sonra 0.5 ml KI ilave edilip ağzı kapatıldıktan sonra 1 dakika süre ile çalkalanmış ve 10 dakika karanlıkta bekletilmiştir. Üzerine 30 ml saf su ilave edilip 0.002N Sodyum Tiyosülfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ile titre edilmiş ve sarı renk kaybolunca üzerine 0.5 ml %1' lik nişasta çözeltisi ilave edilip titrasyona mavi renk kayboluncaya kadar devam edilmiştir. Peroksit sayısını tespit etmek için aşağıdaki formül kullanılarak harcanan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ miktarına göre peroksit sayısı hesaplanmıştır (Nas ve ark., 1998).

$$\text{Peroksit Sayısı} = \frac{V}{m} \times 2.8 \text{ meq } \text{O}_2 / \text{kg}$$

V : Titrasyonda harcanan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ miktarı

m : Numune miktarı

3.2.3.10. Kırılma indisi tayini

Bir ortamın kırılma indisi ışığın boşluktaki hızının bu ortamdaki hızına oranıdır. Kırılma indisi kırılan ışığın dalga boyuna ve girdiği ortamın sıcaklığına bağlıdır. Kırılma indisi tayininde sıcaklık ayarlandıktan sonra refraktometrenin iki prizması arasına 1-2 damla ekstraksiyonla elde edilmiş yağ damlatılıp, değer okunmuştur (Anonim, 1993).

3.2.3.11. Duyusal değerlendirme

Duyusal değerlendirme işlemi üretimin 30. gününde yapılmıştır. Meyveli tahin helvaları yaklaşık 3.0 x3.0 cm ebatlarında kesilerek numaralandırılmış ve beyaz zemin üzerinde panelistlere (9 panelist) sunulmuştur.

Yapılan duyuşal değerlendirmede renk, koku, tat-aroma, yapı-tekstür ve genel beğenilirlik üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Meyve ilaveli tahin helvalarının duyuşal değerlendirilmesinde kullanılan form Ek-1’de verilmiştir.

3.2.3.12. İstatistiksel analiz

İki farklı meyvenin farklı oranlarda ilavesiyle yapılan helva örneklerine depolama periyodu ve meyve oranına göre ayrıca meyveli helvaların aynı formülasyonla üretilen sade helvayla interaksyonları incelenmiş ve varyans analizleri yapılmıştır. Sonuçlar önemli bulunan ($p < 0.01$ seviyesinde) parametreler için Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak parametreler arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur.

Duyuşal değerlendirme sonuçlarının parametreleri tam şansa bağlı deneme desenine göre varyans analizleri yapılmıştır. Grup ortalamaları arasındaki farklılık için Duncan çoklu aralık karşılaştırma testi uygulanmıştır. Duyuşal değerlendirme de panelistlerin helvalar için yaptıkları genel beğeni sıralaması için ise Chi-Square (ki-kare) testi uygulanmıştır (SAS, 2005).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Toplam Kurumadde Değişimi (%)

Higroskopik yapıya sahip tahin helvasının dayanıklılığı ve tüketilebilirliği üzerine toplam kurumadde miktarı önemli bir etkidir (Anonim, 1998).

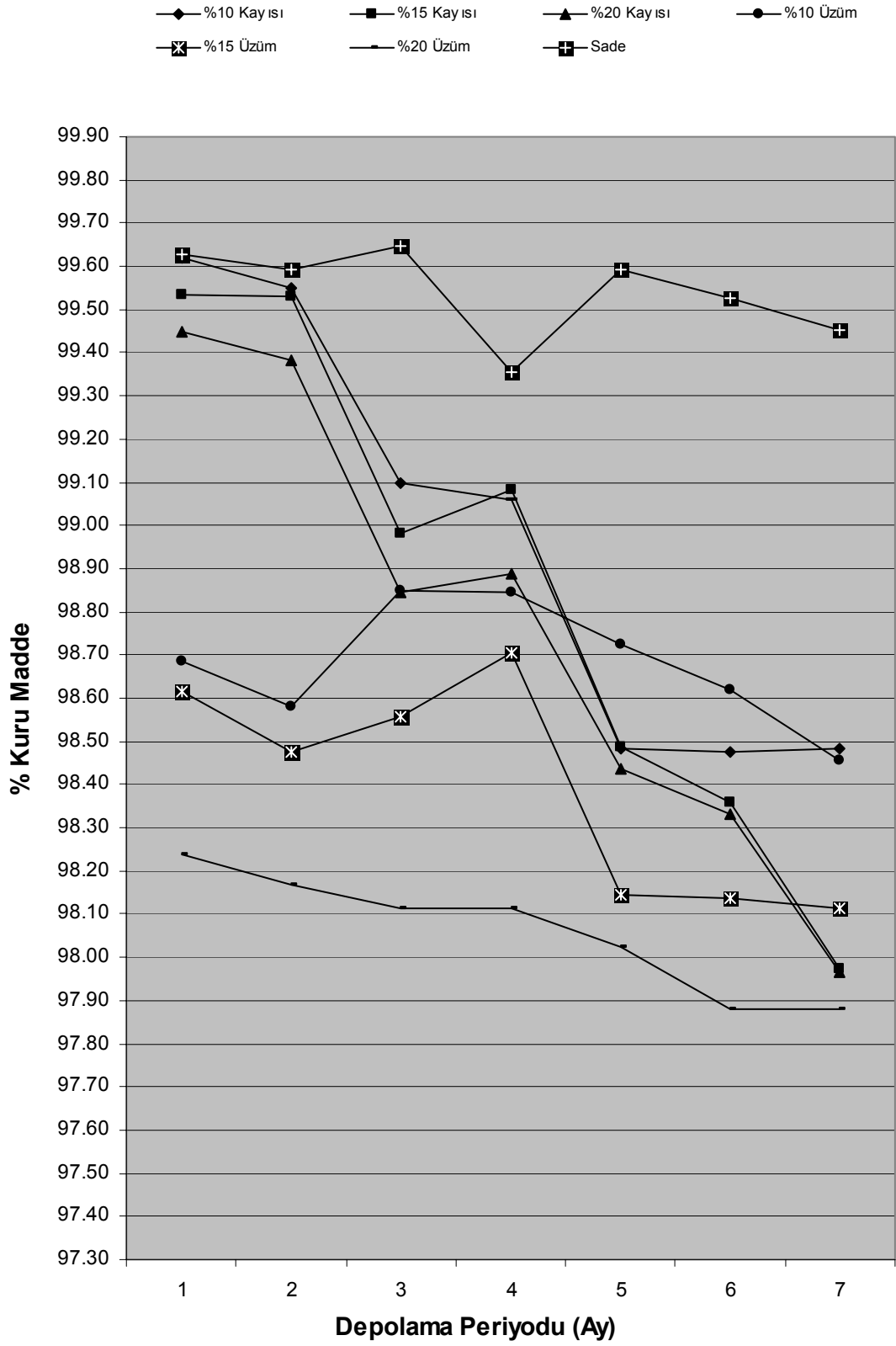
Çizelge 4.1. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında kurumadde miktarları (%)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	99.6189	99.5346	99.4467	98.6869	98.6140	98.2370	99.6264
1	99.5499	99.5315	99.3824	98.5824	98.4740	98.1678	99.5929
2	99.0979	98.9814	98.8459	98.8488	98.5553	98.1126	99.6474
3	99.0582	99.0834	98.8863	98.8452	98.7056	98.1123	99.3561
4	98.4851	98.4862	98.4347	98.7252	98.1461	98.0233	99.5931
5	98.4757	98.3602	98.3296	98.6200	98.1357	97.8800	99.5274
6	98.4840	97.9727	97.9655	98.4562	98.1150	97.8800	99.4536
En yüksek	99.6189	99.5346	99.4467	98.8488	98.7056	98.2370	99.6474
En düşük	98.4757	97.9727	97.9655	98.4562	98.1150	97.8800	99.3561

Depolama süresince tahin helvalarının toplam kurumadde içerikleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Tahin helvalarındaki toplam kurumadde miktarının depolama süresince %99.6474 ile %97.88 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek kurumadde içeriği sade helvada belirlenmiş olup en düşük kurumadde miktarı %20 oranında üzüm içeren helvada tespit edilmiştir. Kayıslı tahin helvalarında ise en düşük değer yine %20 oranında kayısı içeren helvada %97.9655 olarak belirlenmiştir. Bu değerler üzümlü ve kayıslı helvalardaki nem miktarının sade helvaya oranla daha fazla olduğunu göstermektedir.

Depolama süresi boyunca nem miktarına bağı olarak kurumadde oranındaki azalma Şekil 4.1’de görülmektedir. Kurumadde miktarı ve şeker miktarı yüksek olan ürünler nem çekme özelliğindedir. Kullanılan ambalaj materyali de helvanın nem çekme miktarı üzerine etkilidir.

Tahin helvaları vakum işlemleri yapılmadan ambalajlandığından ve ambalaj materyalinin kapak kısmından nem geçirgenliğinin olmasından ötürü ürünlerde az da olsa nem artışı gözlenmiştir. Meyve ilaveli helvalardaki toplam kurumadde miktarındaki azalmanın kullanılan meyvelerdeki nem miktarından ve meyvelerin higroskopik yapıda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Tahin helvalarında kurumadde değişimi (%)

TS 2590 tahin helvası standardında nem miktarı en fazla % 3 olarak sınırlandırılmıştır. Buna göre 3 farklı oranda 2 farklı meyve içeren helvalarda yapılan analizler sonucunda toplam kurumadde miktarı standarda uygun bulunmuştur.

Kurumadde için yapılan istatistiksel değerlendirme kayısı ve üzüm ilaveli helvalar için ayrı ayrı yapılmıştır. Kayıslı helvalar için yapılan değerlendirme sonucunda depolama periyodu ve meyve oranlarına göre kurumadde değerleri $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş, depolama periyodu ve meyve oranı interaksyonu için ise $p < 0.01$ düzeyinde önemsiz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kayısı ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	16.30122	2.71687	61.50*
Meyve Katkısı (Kayısı)	2	0.47869	0.23935	5.42*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)	12	0.58312	0.04859	1.10
Hata	42	1.85535	0.04418	
Toplam	62	19.21839		

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Depolama periyodu boyunca kurumadde oranları için uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucu Çizelge 4.3'te görülmektedir. Helva örneklerinde depolama boyunca kurumadde değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Bu da helvaların nem çekme özelliğinde olmasından kaynaklanmaktadır. Depolama süresince kurumadde değerlerindeki değişimin her iki ayda bir önemli düzeyde yükseldiği gözlemlenmiş ve depolamanın son ayında bu değerlerin diğerlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4 miştir.

Çizelge 4.3. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama kurumadde%
1	9	99.533 ^a
2	9	99.488 ^a
3	9	99.086 ^b
4	9	99.004 ^b
5	9	98.469 ^c
6	9	98.389 ^{cd}
7	9	98.141 ^d

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p > 0.01$)

Üzümlü helvalar için yapılan değerlendirmede Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi depolama periyodu ve meyve oranlarına bağlı kurumadde değerleri $p < 0.01$ düzeyinde önemli, ikisinin etkisi için ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Üzüm ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	1.36926	0.22821	12.01*
Meyve Katkısı (Üzüm)	2	4.06504	2.03252	106.96*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)	12	0.48937	0.04078	2.15
Hata	42	0.79813	0.01900	
Toplam	62	6.72180		

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Üzümlü helvalarda depolama periyodunun ilk 4 aydaki kurumadde değerlerinin istatistiksel anlamda benzer olduğu, son iki ay içinde kurumadde değerlerinin değiştiği gözlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama kurumadde%
1	9	98.513 ^a
2	9	98.408 ^{ab}
3	9	98.506 ^a
4	9	98.554 ^a
5	9	98.298 ^{bc}
6	9	98.212 ^c
7	9	98.150 ^c

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p > 0.01$)

Kayıslı helvaların sade helvayla etkisine bakıldığında depolama periyodu (ay) ve meyve oranlarına bağlı kurumadde değerleri $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6)

Çizelge 4.6. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	12.88990	2.14832	61.09*
Meyve Katkısı (Kayısı)xSade	3	7.53982	2.51327	71.47*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)xSade	18	4.19438	0.23302	6.63*
Hata	56	1.96929	0.03517	
Toplam	83	26.59339		

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Depolama periyodu için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucu Çizelge 4.7'de verilmiştir. Kayısı ilaveli helvalarla sade helvaya ait kurumadde değerlerinin depolama periyodu boyunca az da olsa değişim gösterdiği ve bu değişimin her iki aylık aralıklarla istatistiksel anlamda önemli bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama kurumadde%
1	12	99.557 ^a
2	12	99.514 ^a
3	12	99.226 ^b
4	12	99.092 ^b
5	12	98.750 ^c
6	12	98.673 ^c
7	12	98.469 ^d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Meyve oranlarının kurumadde üzerine etkisi incelendiğinde, kayısı ilaveli helvalardan %10 ve %15 kayısı içeren helvaların kurumadde değerlerinin aynı olduğu ancak %20 kayısı helva ve sade helva örneklerinden farklı olduğu Çizelge 4.8'de görülmektedir.

Çizelge 4.8. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama kurumadde%
%10 Kayısı	21	98.965 ^b
%15 Kayısı	21	98.898 ^{bc}
%20 Kayısı	21	98.756 ^c
Sade	21	99.542 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalarla sade helvanın interaksyonunda, depolama periyodu ve üzümlü helva ile sade helva interaksyonu $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	1.1305	0.1884	11.56*
Meyve Katkısı (Üzüm)xSade	3	25.4452	8.4817	520.52*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)xSade	18	0.9261	0.0514	3.16*
Hata	56	0.9125	0.0163	
Toplam	83	28.4143		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Depolama periyodu boyunca helvaların kurumadde değerlerinin depolamanın ilk aylarında üzümlü ve sade helvalar için benzerlik gösterdiği ancak 5. aydan sonra kurumadde miktarının helva örneklerinde farklı değerler aldığı Çizelge 4.10'da görülmektedir.

Çizelge 4.10. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama kurumadde%
1	12	98.791 ^a
2	12	98.704 ^{ab}
3	12	98.791 ^a
4	12	98.755 ^{ab}
5	12	98.622 ^{bc}
6	12	98.541 ^{cd}
7	12	98.476 ^d

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

Farklı oranda üzüm içeren helvalar sade helvayla kıyaslandığında Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi 4 çeşit helva örneğinin kurumadde değerleri birbirinden farklı bulunmuştur. Meyve oranındaki artışa paralel olarak kurumadde değerinin de azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kurumadde miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	N	Ortalama kurumadde%
%10 Üzüm	21	98.681 ^b
%15 Üzüm	21	98.392 ^c
%20 Üzüm	21	98.059 ^d
Sade	21	99.542 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

4.2. Meyveli Tahin Helvasının Depolama Süresince Kül Miktarındaki Değişimi (%)

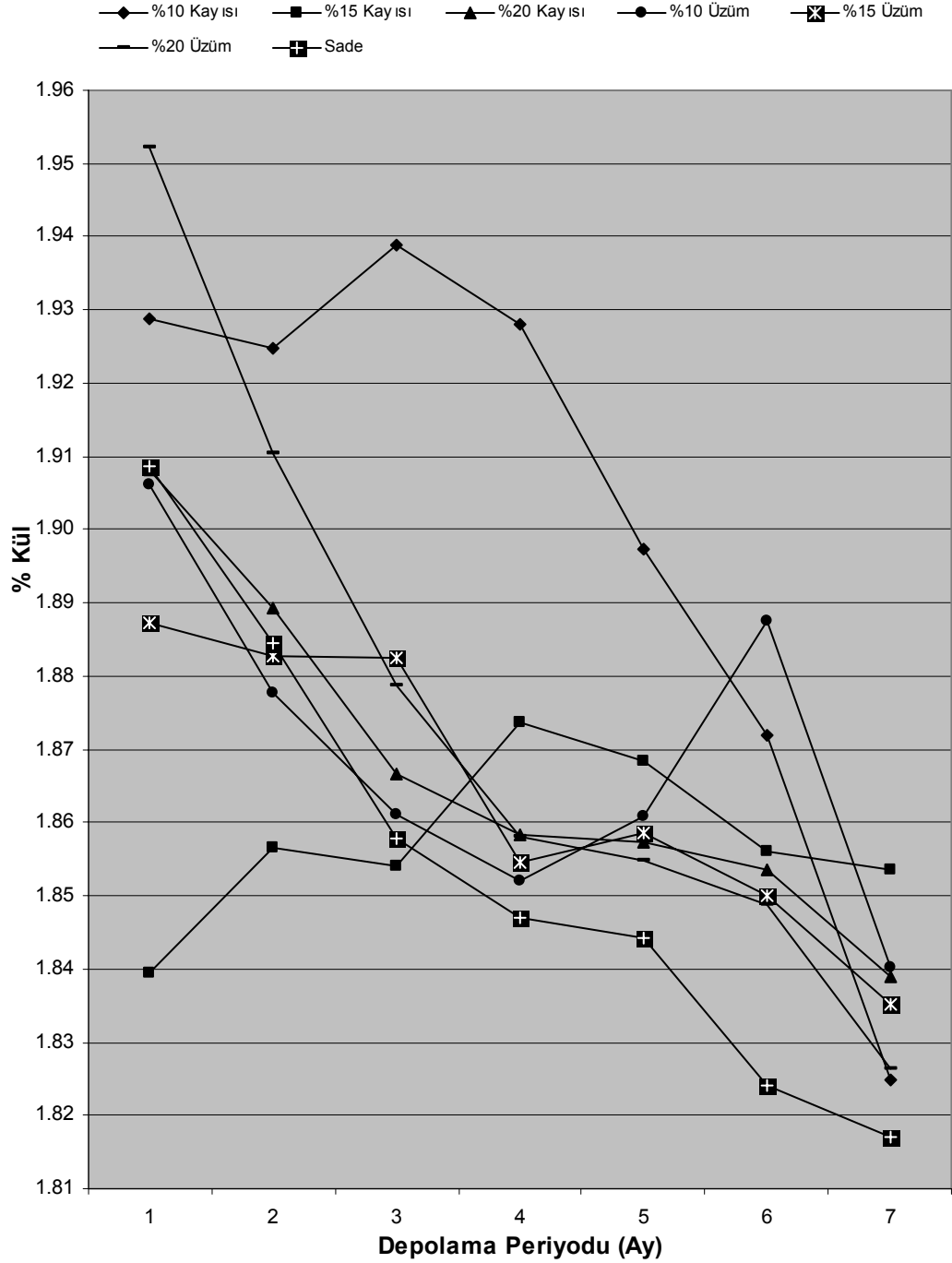
Depolama esnasında birer aylık dönemde yapılan analizler sonucunda helvalardaki kül miktarları Çizelge 4.12’de görülmektedir. Bu değerlerin %1.9522 ile %1.8170 arasında değişim göstermekte olduğu belirlenmiştir. TS 2590 Tahin Helvası standardında kül oranı en çok %1.70 olarak sınırlandırılmıştır. İncelenen sade tahin helvalarında kül miktarı standartta belirtilen değerden fazla olarak tespit edilmiştir. Tahin helvasındaki kül miktarının yüksek olması birçok etmene bağlıdır. Bunların; tahin üretiminde kabuk ayırma işleminin tam yapılmaması, kabuk ayırmada kullanılan tuzun uzaklaştırılması için yapılan yıkama işleminin yetersizliği ve helva üretiminde kullanılan tahin miktarının fazla olmasının kül miktarında artışa neden olabileceği düşünülmektedir. Meyve ilaveli tahin helvalarında kül miktarının yüksek olması yukarıda belirttiğimiz nedenlerden kaynaklanabileceği gibi ilave edilen meyvelerin de kül miktarında artışa neden olabileceğini söylemek mümkündür.

Özcan (1993) kül miktarının yüksek olmasında susamın yetiştirme döneminde fazla su kullanıma bağlı olarak arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.12. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında kül miktarları (%)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	1.9288	1.8394	1.9082	1.9062	1.8872	1.9522	1.9086
1	1.9247	1.8566	1.8893	1.8778	1.8828	1.9103	1.8846
2	1.9387	1.8541	1.8666	1.8611	1.8824	1.8788	1.8578
3	1.9281	1.8736	1.8584	1.8519	1.8545	1.8580	1.8471
4	1.8974	1.8685	1.8574	1.8608	1.8586	1.8547	1.8442
5	1.8718	1.8561	1.8535	1.8875	1.8500	1.8487	1.8242
6	1.8249	1.8536	1.8389	1.8402	1.8352	1.8264	1.8170
En yüksek	1.9387	1.8736	1.9082	1.9062	1.8872	1.9522	1.9086
En düşük	1.8249	1.8394	1.8389	1.8402	1.8352	1.8264	1.8170

Şekil 4.2. incelendiğinde meyve oranındaki artışla birlikte kül miktarının da arttığı görülmektedir. Ancak meyveli tahin helvası standardı bulunmamaktadır ve meyve ilaveli olarak üretilen helvaların kül oranlarının değerlendirilmesini yapmak olası değildir.



Şekil 4.2. Tahin helvasında kül miktarı değişimi (%)

Analize alınan kayıslı helva örneklerinin kül içeriklerine göre istatistiksel olarak değerlendirilmesinde depolama periyodu, meyve oranları ve her ikisinin interaksiyonuna göre yapılan varyans analiz sonucu $p<0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Kayıslı ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	0.0206043	0.0034341	19.93*
Meyve Katkısı (Kayısı)	2	0.0230434	0.0115217	66.87*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)	12	0.0220324	0.0018360	10.66*
Hata	42	0.0072368	0.0001723	
Toplam	62	0.0729170		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Depolama süresince helva örneklerindeki kül miktarı depolamanın ilk dört ayında istatistiksel olarak değişim göstermez iken depolamanın ilerleyen aylarında her ay için kül miktarının farklı değer aldığı Çizelge 4.14'te görülmektedir. Depolama periyoduna bağlı olarak kül miktarındaki azalma oransal bir azalmadır. Helva örneklerindeki nem miktarı arttıkça helvalardaki kül miktarı da oransal olarak azalmıştır.

Çizelge 4.14. Kayıslı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama Kül %
1	9	1.8922 ^a
2	9	1.8902 ^a
3	9	1.8865 ^{ab}
4	9	1.8867 ^{ab}
5	9	1.8744 ^{bc}
6	9	1.8605 ^c
7	9	1.8391 ^d

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

Üzümlü helvalar için kurulan denemede üzüm oranlarının kül miktarı üzerine $p<0.01$ düzeyinde önemsiz, depolama periyodunun ise $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Üzüm ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	0.0378772	0.0063129	37.02*
Meyve Katkısı (Üzüm)	2	0.0013274	0.0006637	3.89
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)	12	0.0113099	0.0009425	5.53*
Hata	42	0.0071628	0.0001705	
Toplam	62	0.0576773		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Depolama süresine göre yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda üzümlü helvalardaki kül miktarının 4., 5. ve 6. aylarda aynı değeri aldığı ve ilk üç ay içerisinde ise kül miktarlarında hızlı bir azalma olduğu Çizelge 4.16'da görülmektedir. Higroskopik özellikteki helva örnekleri ilk üç ay içerisinde yüzeydeki nem miktarı dengeye ulaşınca kadar hızlı olarak nem çekmiş üründe nem dengesi kurulduktan sonra ise kurumadde miktarındaki azalmanın da yavaşladığı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak kül miktarındaki azalma helvadaki kurumadde miktarındaki azalmaya paralel olarak değişmektedir.

Çizelge 4.16. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Kül %
1	9	1.9152 ^a
2	9	1.8903 ^b
3	9	1.8741 ^c
4	9	1.8548 ^d
5	9	1.8580 ^d
6	9	1.8621 ^{cd}
7	9	1.8339 ^e

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Kayısı ilaveli helvalarla sade helvanın varyans analizi Çizelge 4.17'de verilmiştir. Analiz sonucu belirlenen 3 kriter için de p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	0.0342592	0.0057099	26.33*
Meyve Katkısı (Kayısı)xSade	3	0.0299086	0.0099695	45.97
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)xSade	18	0.0273519	0.0015196	7.01*
Hata	56	0.0121452	0.0002169	
Toplam	83	0.1036648		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Depolama süresi boyunca kül miktarı değişiminin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre kayıslı ve sade helvaların kül miktarı değerleri depolamanın ilk aylarında birbirine yakın değerler alırken son aylarda kül miktarındaki değişimin ve örnekler arasındaki farklılığın arttığı görülmektedir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Kül %
1	12	1.8963 ^a
2	12	1.8888 ^{ab}
3	12	1.8793 ^{bc}
4	12	1.8768 ^{bc}
5	12	1.8669 ^{cd}
6	12	1.8514 ^d
7	12	1.8336 ^e

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Kayıslı helvalarla sade helvanın kül miktarı Duncan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.19'da görülmektedir. Ortalama kül değeri %10 kayısı içeren helvada farklı değer alırken diğer helva örnekleri için aynıdır.

Çizelge 4.19. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Kül %
%10 Kayısı	21	1.9021 ^a
%15 Kayısı	21	1.8574 ^b
%20 Kayısı	21	1.8675 ^b
Sade	21	1.8548 ^b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalarla sade helva için yapılan varyans analizi Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	0.0551848	0.0091975	42.67*
Meyve Katkısı (Üzüm)xSade	3	0.0048734	0.0016245	7.54*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)xSade	18	0.0129766	0.0007209	3.34*
Hata	56	0.0120712	0.0002156	
Toplam	83	0.0851060		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Depolama süresi (ay) için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Ortalama kül değerlerinin ilk ve son ayda farklı olduğu diğer aylar için ise üzümlü ve sade helvalar için aynı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Kül %
1	12	1.9136 ^a
2	12	1.8889 ^b
3	12	1.8700 ^c
4	12	1.8529 ^c
5	12	1.8546 ^c
6	12	1.8526 ^c
7	12	1.8297 ^d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzüm ilaveli helvalarla sade helvanın kül miktarı karşılaştırmasında Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi üzümlü helvalar kendi içinde benzerlik gösterirken sade helvanın kül içeriği farklıdır. Üzüm ilavesi ile helvalardaki kül miktarının da değiştiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.22. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Kül %
%10 Üzüm	21	1.8694 ^{ab}
%15 Üzüm	21	1.8644 ^{ab}
%20 Üzüm	21	1.8756 ^a
Sade	21	1.8548 ^b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

4.3. Meyveli Tahin Helvasında Ham Selüloz Miktarı (%)

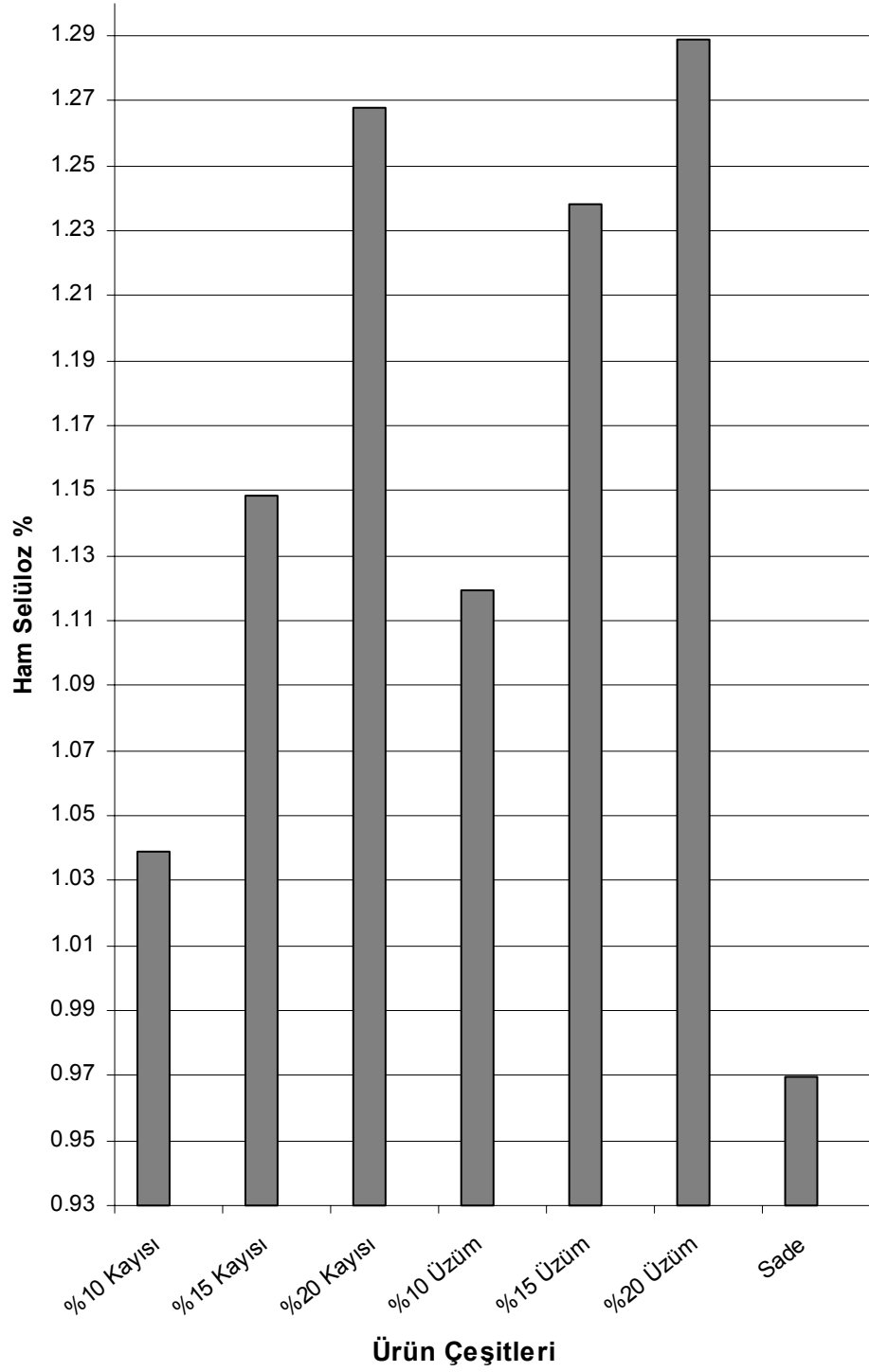
Helvalarda ham selüloz tayini depolamanın 30. gününde yapılmıştır. Ham selüloz miktarı değerleri depolama süresince değişmeyeceğinden periyodik olarak tekrarlanmamıştır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Tahin helvalarına ait ham selüloz miktarı (%)

Helva Örnekleri	Ham selüloz miktarı %
%10 Kayısı	1.0389
%15 Kayısı	1.1487
%20 Kayısı	1.2681
%10 Üzüm	1.1193
%15 Üzüm	1.2383
%20 Üzüm	1.2891
Sade	0.9698

Ham selüloz miktarı helva çeşidine bağlı olarak %1.2891-0.9698 arasında değişmektedir. En düşük değer olan %0.9698 sade tahin helvasına aittir. TS 2590'da tahin helvasında en çok %1.10 oranında ham selüloz olması gerektiği bildirilmektedir. Bu durumda %10 kayısı içeren ve sade tahin helvaları dışındaki diğer örneklerin hepsinde belirtilen sınırın üzerinde veriler elde edilmiştir. Bu değer aynı zamanda meyve oranının artması ile artmaktadır. Ham selüloz miktarının yüksek olmasının meyve kaynaklı olabileceği düşünülmüştür.

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi en yüksek ham selüloz değeri %20 üzüm ve %20 kayısı içeren helvalarda tespit edilmiştir. Bu durum ham selüloz miktarıyla meyve oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır.



Şekil 4.3. Tahin helvalarında ham selüloz değişimi (%)

4.4. Meyveli Tahin Helvasında Protein Miktarı (%)

Protein miktarı tayini depolama süresince bir kez 30. gün sonunda yapılmıştır. Protein miktarı ile ilgili veriler Çizelge 4.24'te verilmiştir. helvalardaki protein miktarı %12.14-11.15 arasında değişmektedir. En düşük protein değeri %20 kayısı içeren helvada, en yüksek protein değeri ise sade helvada elde edilmiştir.

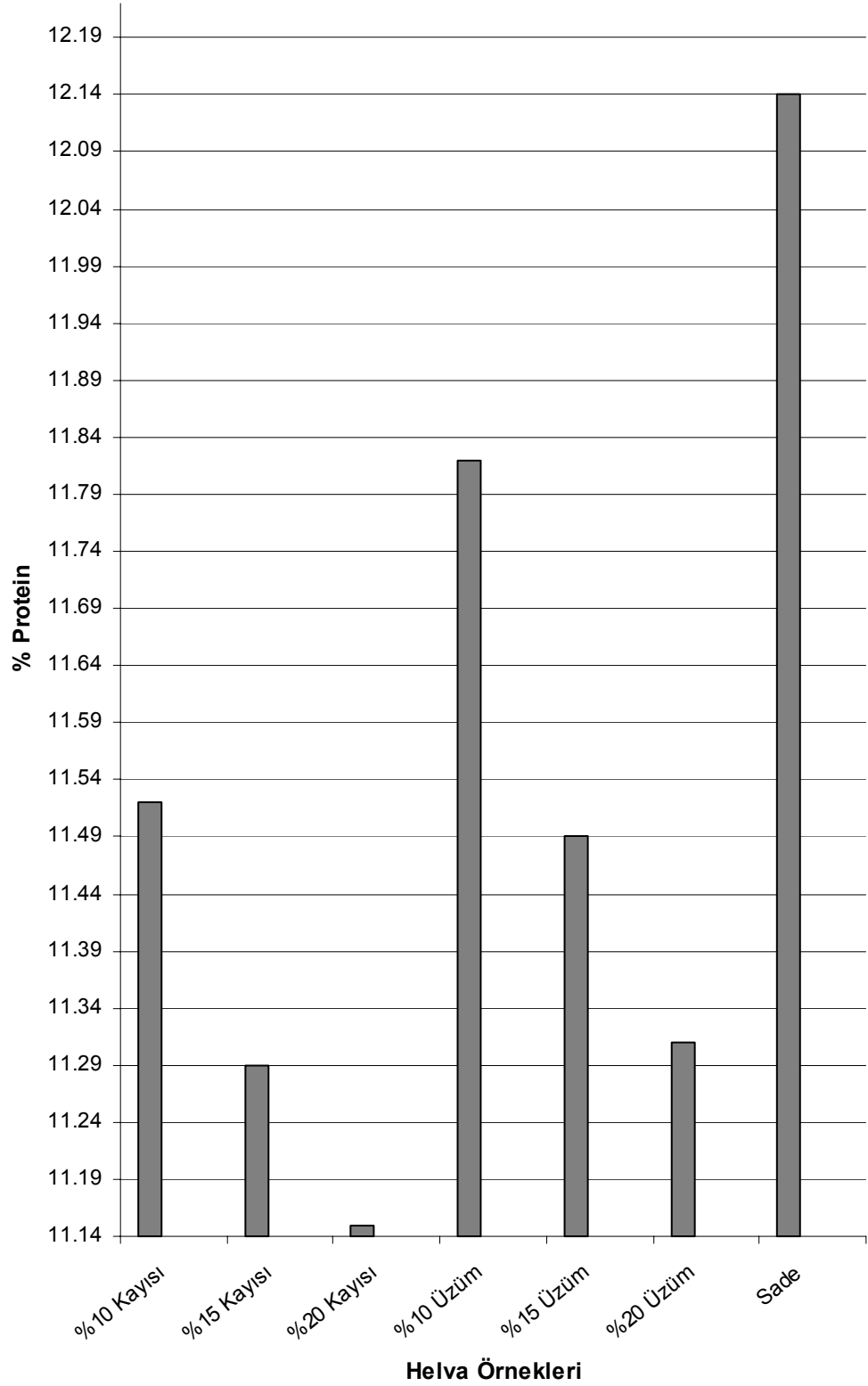
Meyve ilaveli tahin helvalarının protein miktarı sade helva örneklerinden düşük olarak tespit edilmiştir. Protein yönünden fakir olan kayısı ve üzüm ilavesi ile protein miktarında oransal olarak azalma olduğu düşünülmektedir.

Baysal (2002); kurutulmuş olarak ilave edilen meyvelerden kayısının protein oranının %3.2, üzümün ise %2.4 olduğunu bildirmiştir. Buna göre meyvelerin helvanın protein miktarına katkıda bulunmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.24. Tahin helvasında protein miktarı (%)

Helva Örnekleri	Protein miktarı (%)
%10 Kayısı	11.52
%15 Kayısı	11.29
%20 Kayısı	11.15
%10 Üzüm	11.82
%15 Üzüm	11.49
%20 Üzüm	11.31
Sade	12.14

TS 2590 tahin helvasında en az %11 oranında protein bulunmasını öngörmektedir. Şekil 4.4'te görüldüğü gibi örneklerimiz için tespit edilen % protein değerlerinin standarda uygun olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Tahin helvalarında protein miktarındaki değişim (%)

4.5. Meyveli Tahin Helvasında Depolama Süresince Toplam Şeker Miktarı Değişimi (%)

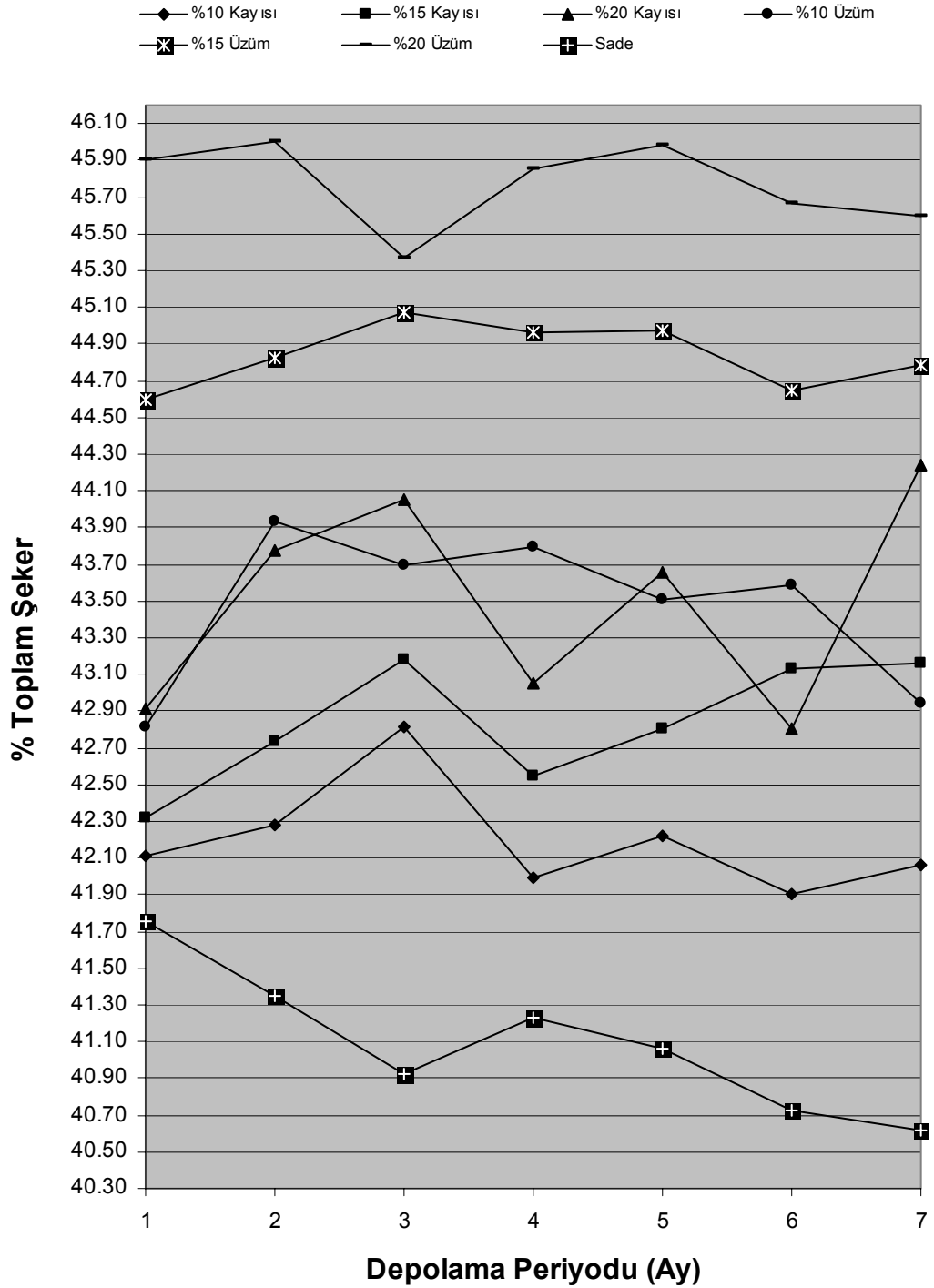
Üretimde örneklerin hepsi için aynı oranda kristal şeker kullanılmıştır. Farklı oranlarda meyve ile çeşnilendirilen tahin helvalarında şeker miktarı değişim göstermiştir. Çizelge 4.25'te helvalardaki depolama süresince tayin edilen % şeker değerleri verilmiştir. Kullandığımız meyvelerin her ikisi de kurutulmuş olduğundan içerdikleri şeker miktarları da yüksektir. Helva üretiminde tahinden sonra en önemli bileşen şekerdir. Standartta şeker kullanımına kısıtlama getirilmiş ve en çok %47 olabileceği bildirilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen veriler %45.9999 ile %40.6122 arasında değişmektedir.

En yüksek şeker değeri %20 üzüm içeren tahin helvasında, en düşük şeker miktarı ise sade tahin helvasında belirlenmiştir. Şeker yönünden zengin bir ürün olan kurutulmuş üzüm %80'e yakın şeker içermektedir. Üzümlü helvalarda şeker miktarının yüksek olmasının üzümünden kaynaklandığı düşünülmektedir (Batu, 1993).

Çizelge 4.25. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvasında toplam şeker miktarları (%)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	42.1163	42.3178	42.9166	42.8181	44.5942	45.9010	41.7521
1	42.2766	42.7379	43.7742	43.9334	44.8227	45.9999	41.3519
2	42.8166	43.1805	44.0495	43.6945	45.0742	45.3723	40.9234
3	41.9950	42.5431	43.0548	43.7930	44.9657	45.8558	41.2304
4	42.2223	42.8085	43.6586	43.5050	44.9692	45.9803	41.0665
5	41.9081	43.1287	42.7996	43.5831	44.6444	45.6678	40.7257
6	42.0662	43.1594	44.2367	42.9427	44.7850	45.5987	40.6122
En yüksek	42.8166	43.1805	44.2367	43.9334	45.0742	45.9999	41.7521
En düşük	41.9081	42.3178	42.7996	42.8181	44.5942	45.3723	40.6122

Depolama periyodu boyunca yapılan şeker analizi sonucunda Şekil 4.5'te görüleceği gibi önemli değişim görülmemiştir. Helvalardaki şeker miktarı ilave edilen meyve çeşidine ve oranına göre değişim göstermektedir.



Şekil 4.5. Tahin helvasında toplam şeker miktarı değişimi (%)

Kayıslı helvaların şeker miktarları depolama süresi ve kayısı oranına göre $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Kayısı ilaveli helvaların şeker miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	5.9391	0.9899	5.489*
Meyve Katkısı (Kayısı)	2	17.7484	8.8742	49.14*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)	12	4.1084	0.3424	1.90
Hata	42	7.5851	0.1806	
Toplam	62	35.3810		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Depolama periyodu için yapılan Duncan testi sonucu Çizelge 4.27'de verilmiştir. Şeker miktarı değerlerinin kayıslı helvalar için depolama süresince önemli bir değişiklik göstermediği düşünülmektedir.

Çizelge 4.27. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre şeker miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Şeker %
1	9	42.450 ^c
2	9	42.818 ^{abc}
3	9	43.349 ^a
4	9	42.531 ^c
5	9	42.896 ^{abc}
6	9	42.612 ^{bc}
7	9	43.154 ^{ab}

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

Üzümlü helvalarda üzüm oranlarının şeker miktarı üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli, depolama periyodu ise $p<0.01$ düzeyinde önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Kayıslı ve sade helvaların kıyaslamasında depolama periyodu $p<0.01$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Kayıslı helvalarla sade helvanın şeker miktarlarının karşılaştırması ve bunun depolama periyoduna bağlı kıyaslaması $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların şeker miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	3.0715	0.5119	2.19
Meyve Katkısı (Kayısı)xSade	3	65.1896	21.7299	92.75*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)xSade	18	9.7237	0.5402	2.31*
Hata	56	13.1195	0.2343	
Toplam	83	91.1044		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Kayıslı helvalarla sade helvanın şeker miktarları birbirinden farklı bulunmuş ve Çizelge 4.29'da verilmiştir. İlave edilen kayısının şeker miktarını değiştirdiği tespit edilmiştir. İlave edilen kayısı miktarına göre değişim gösteren şeker miktarı da bunu doğrulamaktadır.

Çizelge 4.29. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların şeker miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Şeker %
%10 Kayısı	21	42.200 ^c
%15 Kayısı	21	42.792 ^b
%20 Kayısı	21	43.499 ^a
Sade	21	41.095 ^d

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalarla sade helvanın interaksyonunda ise Çizelge 4.30'de görüldüğü gibi sadece helva çeşitlerinin şeker miktarları p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuş, depolama periyodu ise önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların şeker miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	2.4736	0.4123	1.73
Meyve Katkısı (Üzüm)xSade	3	259.9136	86.6379	364.33*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)xSade	18	5.0596	0.2811	1.18
Hata	56	13.3167	0.2378	
Toplam	83	280.7635		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Şeker miktarları helva çeşitlerine göre değişim göstermektedir. Çizelge 4.31'de görüldüğü gibi kayısı ilaveli helvalarda olduğu gibi üzüm ilaveli helvaların da sade helvalardan farklı oranda şeker içerdiği tespit edilmiştir. Denememizdeki %10, %15 ve %20 üzüm içeren örneklerin şeker miktarları sade helva örneğinden farklı değer almıştır. Helvadaki kuru üzüm miktarı arttıkça şeker miktarı da artmıştır.

Çizelge 4.31. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların şeker miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Şeker %
%10 Üzüm	21	43.467 ^c
%15 Üzüm	21	44.836 ^b
%20 Üzüm	21	45.768 ^a
Sade	21	41.095 ^d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

4.6. Meyveli Tahin Helvasında Depolama Süresince Yağ ve Tahin Miktarı Değişimi (%)

Depolama süresince birer aylık periyotlarla yapılan yağ tayinlerinde elde edilen değerlerin %31.5004 ile %27.4196 arasında değiştiği tespit edilmiş, elde edilen veriler Çizelge 4.32’de gösterilmiştir.

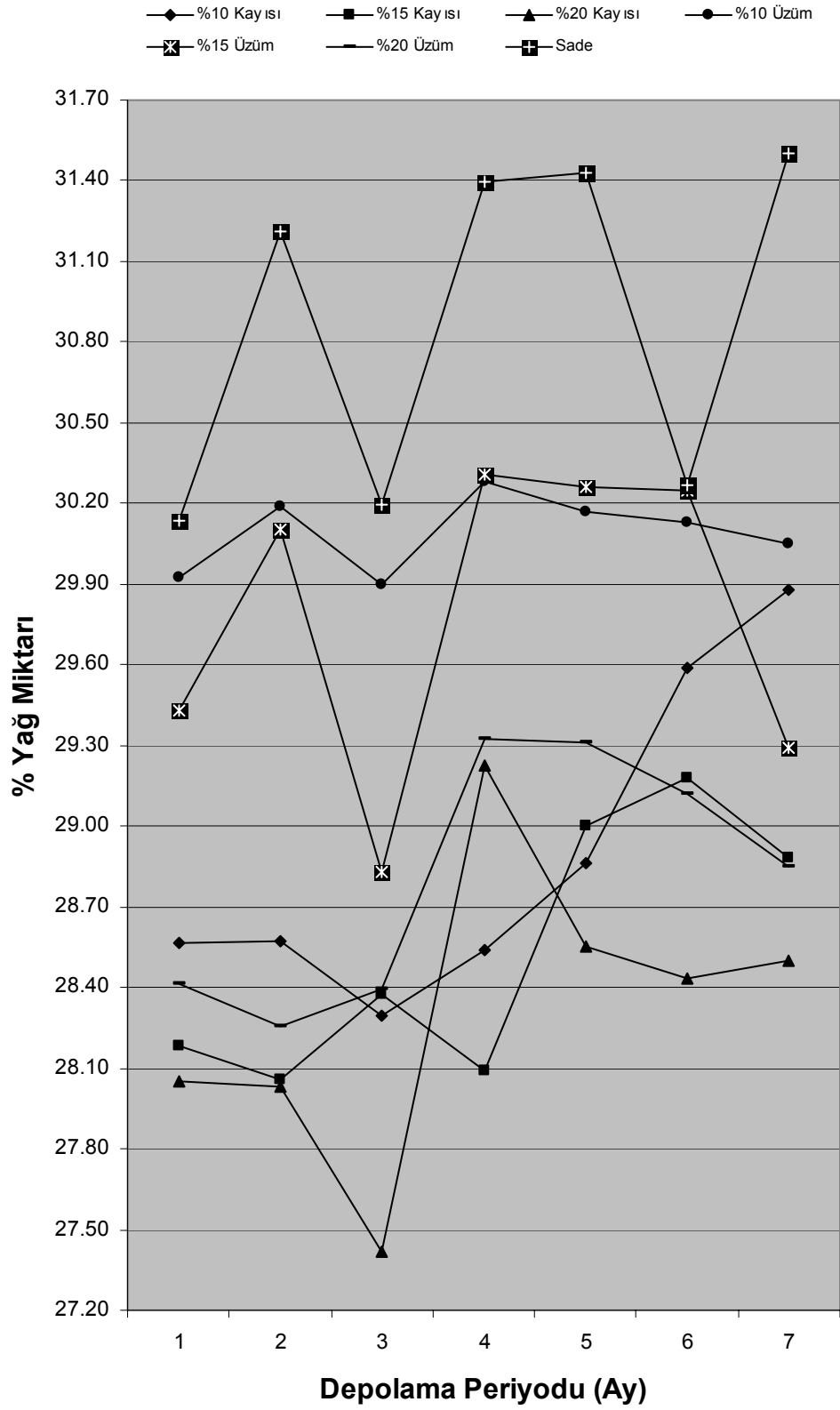
En düşük yağ değeri %20 oranında kayısı içeren tahin helvasından en yüksek değer ise sade helva örneğinden elde edilmiştir. Tahin helvalarındaki toplam yağ miktarı ilave edilen meyve oranı arttıkça kütledeki artışla orantılı olarak azalmaktadır.

Tahin helvası standardında yağ miktarı kullanılan çeşni maddeleri ayıklandıktan sonra kalan kütlede yapılacak analiz sonucunda en az %27.5 olarak bildirilmektedir. Helvaya ilave ettiğimiz çeşni maddelerinden üzüm ve kayısının 2/3’si püre halinde ve 1/3’lük kısmı doğranmış olarak ilave edilmiştir. İlave edilen meyvelerin ayıklanması mümkün olmadığı için analiz çeşni maddeleriyle birlikte yapılmıştır.

Çizelge 4.32. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında toplam yağ miktarları (%)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	28.5681	28.1800	28.0537	29.9262	29.4325	28.4160	30.1359
1	28.5719	28.0600	28.0300	30.1863	30.1018	28.2588	31.2145
2	28,2958	28,3739	27.4196	29.9001	28.8289	28.3926	30.1973
3	28.5420	28.0901	29.2262	30.2838	30.3077	29.3244	31.3975
4	28.8648	28.9980	28.5520	30.1717	30.2649	29.3141	31.4304
5	29.5909	29.1825	28.4339	30.1293	30.2501	29.1171	30.2651
6	29.8791	28.8797	28.5029	30.0507	29.2906	28.8465	31.5004
En yüksek	29.8791	29.1825	29.2262	30.2838	30.3077	29.3244	31.5004
En düşük	28.2958	28.0600	27.4196	29.9001	28.8289	28.2588	30.1359

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi en düşük yağ değeri bir defaya mahsus olarak %27.4196 ile %20 kayısı içeren tahin helvasında tespit edilmiştir. Toplam yağ miktarının genel olarak standartta belirtilen %27.5 oranından yüksek olmasından dolayı helvaların hepsinin % yağ değerlerinin standarda uygun olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 4.6. Tahin helvasında toplam yağ değişimi (%)

Tahin helvasındaki tahin miktarı ise tespit edilen % yağ miktarının 1.9 ile çarpılması ile edilmiştir (Anonim,1993).

Tahin miktarları Çizelge 4.33'te verilmiştir. Helvadaki yağ miktarına göre belirlenen tahin miktarında en düşük değer % 20 kayısı içeren helvada %52.0973 olarak, en yüksek tahin miktarı ise sade helvada %59.8507 olarak tespit edilmiştir. Tahin miktarındaki bu değişim meyve miktarına bağlı olarak meydana gelen oransal bir değişim niteliğindedir

Çizelge 4.33. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında tahin miktarları (%)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	54.2793	53.5420	53.3021	56.8598	55.9217	53.9903	57.2582
1	54.2865	53.3141	53.2570	57.3539	57.1934	53.6917	59.3076
2	53.7620	53.9105	52.0973	56.8103	54.7749	53.9459	57.3748
3	54.2298	53.3713	55.5298	57.5392	57.5846	55.7163	59.6553
4	54.8431	55.0963	54.2488	57.3262	57.5032	55.6968	59.7178
5	56.2228	55.4467	54.0245	57.2456	57.4753	55.3226	57.5037
6	56.7702	54.8715	54.1554	57.0964	55.6521	54.8084	59.8507
En yüksek	56.7702	55.4467	55.5298	57.5392	57.5846	55.7163	59.8507
En düşük	53.7620	53.3141	52.0973	56.8103	54.7749	53.6917	57.2582

TS 2590 tahin helvalarında bulunması gereken tahin miktarının en az %52 olması gerektiği bildirilmiştir. Standarda göre değerlendirme yapıldığında örneklerin hepsi belirtilen standarda uygun bulunmuştur.

Helvadaki tahin ve yağ miktarının düşük olması tüketicinin aldatılması anlamına gelmektedir. Helvadaki en önemli ve maddi yönden ederi en yüksek bileşen olan tahin oranının düşük olması helvanın besin değeri yönünden de düşük olduğunun göstergesi kabul edilebilir.

Ekstraksiyon yöntemiyle yapılan yağ analizi sonuçlarında meyve oranına bağlı olarak % yağ miktarının değiştiği tespit edilmiş ve istatistiksel değerlendirme sonucunda $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Helva örneklerindeki yağ miktarı için uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. Kayısı ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	9.72288	1.62048	23.73*
Meyve Katkısı (Kayısı)	2	3.66619	1.83309	26.85*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)	12	6.39259	0.53272	7.80*
Hata	42	2.86772	0.06828	
Toplam	62	22.64938		

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Kayısı ilaveli helva örneklerindeki yağ miktarının depolama periyoduna göre yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda; örneklerin depolamanın ilk üç ayında benzer değerler gösterdiği ve genel olarak depolamanın ilerleyen aylarında da helvalardaki yağ miktarının fazla değişmediğini söylemek mümkündür (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama Yağ %
1	9	28.267 ^c
2	9	28.218 ^c
3	9	28.030 ^c
4	9	28.619 ^b
5	9	28.805 ^{ab}
6	9	29.069 ^a
7	9	29.087 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p > 0.01$)

Üzümlü helvalar için yapılan varyans analizi sonucunda yağ oranlarının $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuş ve Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Üzüm ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	6.8481	1.1413	25.28*
Meyve Katkısı (Üzüm)	2	18.8089	9.4044	208.34*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)	12	3.5618	0.2968	6.58*
Hata	42	1.8959	0.0451	
Toplam	62	31.1146		

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Üzüm ilaveli helva örnekleri için uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda örneklerin depolama süresince birbirine yakın değerler gösterdiği Çizelge 4.37’de görülmektedir. Depolama periyoduna bağlı olarak helva örneklerinde %yağ miktarında önemli bir değişim olmadığı tespit edilmiştir. Örnekler arasındaki farklılığın helvalardaki kurumadde değişimine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.37. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Yağ %
1	9	29.258 ^{bc}
2	9	29.516 ^b
3	9	29.041 ^c
4	9	29.972 ^a
5	9	29.917 ^a
6	9	29.832 ^a
7	9	29.396 ^b

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Kayısı ilaveli helvalarla sade helvanın yağ miktarları için yapılan varyans analizi sonucu p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	12.0454	2.0076	24.44*
Meyve Katkısı (Kayısı)xSade	3	86.4223	28.8074	350.70*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)xSade	18	11.4663	0.6370	7.75*
Hata	56	4.6000	0.0821	
Toplam	83	114.5339		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Kayısı ilaveli helva örneklerinden %15 ve %20 kayısı içeren helvaların yağ miktarlarının aynı olduğu ve bu değerlerin sade helvadan farklı olduğu tespit edilmiş ve Çizelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Yağ %
%10 Kayısı	21	28.902 ^b
%15 Kayısı	21	28.536 ^c
%20 Kayısı	21	28.317 ^c
Sade	21	30.877 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalarla sade helvanın interaksyonu % yağ ortalamalarına göre $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.40)

Çizelge 4.40. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	10.1570	1.6928	26.13*
Meyve Katkısı (Üzüm)xSade	3	46.0721	15.3574	237.04*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)xSade	18	7.6491	0.4249	6.56*
Hata	56	3.6281	0.0648	
Toplam	83	67.5063		

Üzümlü helvalarla sade helvalardaki yağ miktarlarının birbirinden farklı olduğu ve meyve oranına göre % yağ değerlerinin değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların yağ miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Yağ %
%10 Üzüm	21	30.093 ^b
%15 Üzüm	21	29.782 ^c
%20 Üzüm	21	28.810 ^d
Sade	21	30.877 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p > 0.01$)

4.7. Meyveli Tahin Helvasında Depolama Süresince Ekstrakte Edilen Yağda Asitlik Değişimi (%)

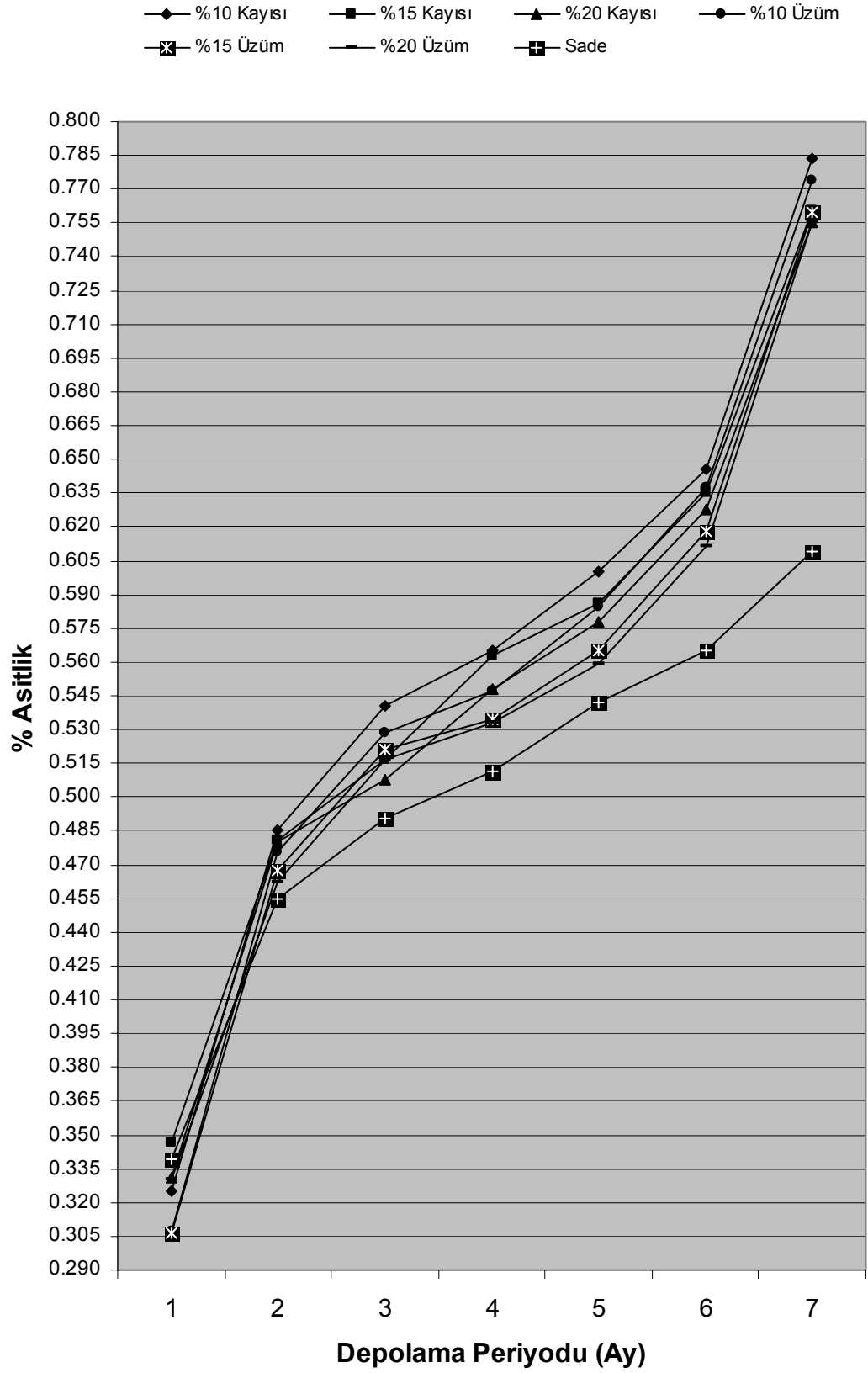
Tahin helvası örneklerinde serbest yağ asidi miktarları 6 aylık depolama süresince birer aylık periyotlarla tespit edilmiştir. Helvalardan ekstraksiyon sonucu elde edilen yağlardaki serbest yağ asidi miktarları Çizelge 4.42’de verilmiştir. Depolama boyunca % asitlik değerleri %0.7833-0.3067 arasında değişmiş ve helvaların yağ asidi değerleri depolama süresine bağlı olarak artmıştır.

Çizelge 4.42. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarından ekstrakte edilen yağda asitlik miktarları (%)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	0.3248	0.3468	0.3313	0.3072	0.3067	0.3304	0.3395
1	0.4851	0.4811	0.4799	0.4759	0.4674	0.4620	0.4548
2	0.5407	0.5170	0.5078	0.5288	0.5209	0.5165	0.4907
3	0.5651	0.5628	0.5481	0.5475	0.5347	0.5328	0.5115
4	0.6000	0.5862	0.5778	0.5845	0.5649	0.5594	0.5418
5	0.6457	0.6350	0.6281	0.6373	0.6179	0.6115	0.5651
6	0.7833	0.7603	0.7550	0.7741	0.7595	0.7550	0.6089
En yüksek	0.7833	0.7603	0.7550	0.7741	0.7595	0.7550	0.6089
En düşük	0.3248	0.3468	0.3313	0.3072	0.3067	0.3304	0.3395

Tahin helvasında yağdaki asitliğin artması yağların hidrolize olduğunun bir göstergesidir. Hidroliz sonucunda oluşan yağ asitleri yağın bozulmasına yani acılaşmasına neden olmaktadır (Nas ve ark., 1998).

Depolamanın başında helvalardaki yağ asidi değeri en yüksek %0.3468 olarak %15 kayısı içeren örnekte bulunurken en düşük % 0.3067 ile %15 üzüm içeren helva örneğinde bulunmuştur.



Şekil 4.7. Meyveli tahin helvasında ekstrakte edilen yağda asitlik değişimi (%)

Ancak tahin helvalarındaki yağ asidi miktarının 6. ayın sonunda dahi standartta belirtilen oranın oldukça altında olduğu gözlenmiştir. TS 2590 tahin helvası standardında ekstrakte edilen yağda asitliğin (oleik asit cinsinden) en çok %2 olabileceği belirtilmektedir. Şekil 4.7’de görüldüğü gibi depolama süresince tahin helvalarındaki asitlik değişimi bozulma eğiliminde bir artış göstermemiştir.

Helvalardaki % asitliğin istatistik analizinde her meyve kendi içerisinde ve depolama süresi ile meyve oranına bağlı olarak değerlendirilmiştir. Kayısı ilaveli helvalar için kurulan üç farklı deneme $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve Çizelge 4.43’te verilmiştir.

Çizelge 4.43. Kayısı ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	0.967204	0.161201	1890.36*
Meyve Katkısı (Kayısı)	2	0.002923	0.001461	17.14*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)	12	0.002711	0.000226	2.65*
Hata	42	0.003582	0.000085	
Toplam	62	0.976420		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Kayıslı helvaların % asitlik verilerinin depolama periyoduna göre Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda helva örneklerindeki % asitliğin depolama süresince değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Kayısı ilaveli helva örneklerinin depolamanın her ayında farklı değer aldığı Çizelge 4.44’te görülmektedir.

Çizelge 4.44. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Asitlik %
1	9	0.33427 ^g
2	9	0.48201 ^f
3	9	0.52183 ^e
4	9	0.55868 ^d
5	9	0.58798 ^c
6	9	0.63628 ^b
7	9	0.76621 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

Üzümlü helvalardaki asitlik gelişiminin istatistiksel değerlendirilmesi sonucunda depolama periyodu ve üzüm oranına göre $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Üzüm ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	1.020867	0.170145	1129.43*
Meyve Katkısı (Üzüm)	2	0.002089	0.001045	6.93*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)	12	0.002647	0.000221	1.46
Hata	42	0.006327	0.000151	
Toplam	62	1.031931		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Farklı oranlarda üzüm içeren helvaların depolama süresince asitlik değişimi Çizelge 4.46'da görüldüğü gibi 3. ve 4. aylarda aynı iken diğer aylarda farklı değerler almıştır. Üzüm ilaveli helva örneklerinin ekstrakte edilmiş yağdaki asitlik değerleri her ay değişim göstermiştir.

Çizelge 4.46. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Asitlik %
1	9	0.31477 ^f
2	9	0.46841 ^e
3	9	0.52207 ^d
4	9	0.53831 ^d
5	9	0.56960 ^c
6	9	0.62220 ^b
7	9	0.76286 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Kayıslı helvalarla sade helva interaksyonu için yapılan varyans analizi sonucunda tüm kriterler p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	1.069194	0.178199	2309.78*
Meyve Katkısı (Kayısı)xSade	3	0.048097	0.016032	207.81*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)xSade	18	0.038297	0.002128	27.58*
Hata	56	0.004320	0.000077	
Toplam	83	1.159908		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Kayıslı helvalarla sade helvanın % asitlik değerleri depolama periyoduna bağlı olarak Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuştur. Çizelge 4.48'de görüldüğü gibi helva örnekleri için asitlik değerleri her ayda farklı olarak tespit edilmiştir. Depolama süresinin % asitlik değeri üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.48. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Asitlik %
1	12	0.33557 ^g
2	12	0.47521 ^f
3	12	0.51405 ^e
4	12	0.54688 ^d
5	12	0.57644 ^c
6	12	0.61849 ^b
7	12	0.72689 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Sade helvayla kayısı ilaveli helvaların karşılaştırmasında % asitlik değerinin her bir helva örneği için farklı olduğu Çizelge 4.49'da görülmektedir. Bu durumda kayıslı helvalardaki asitlik gelişiminde depolama periyodunun ve meyve oranının etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.49. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama Asitlik %
%10 Kayısı	21	0.56352 ^a
%15 Kayısı	21	0.55560 ^b
%20 Kayısı	21	0.54684 ^c
Sade	21	0.50177 ^d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Depolama periyoduna göre kayıslı helvalarla sade helvanın interaksiyonunda asitlik değerlerinin aynı aylar içerisinde helva örneklerinde benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	Örnek	n	Ortalama Asitlik %
1	%10 Kayısı	3	0.32477 ⁿ
1	%15 Kayısı	3	0.34677 ⁿ
1	%20 Kayısı	3	0.33127 ⁿ
1	Sade	3	0.33950 ⁿ
2	%10 Kayısı	3	0.48507 ^{kl}
2	%15 Kayısı	3	0.48107 ^l
2	%20 Kayısı	3	0.47990 ^l
2	Sade	3	0.45480 ^m
3	%10 Kayısı	3	0.54067 ^l
3	%15 Kayısı	3	0.51703 ^l
3	%20 Kayısı	3	0.50780 ^{jk}
3	Sade	3	0.49070 ^{kl}
4	%10 Kayısı	3	0.56513 ^{ghl}
4	%15 Kayısı	3	0.56283 ^{ghl}
4	%20 Kayısı	3	0.54807 ^l
4	Sade	3	0.51147 ^l
5	%10 Kayısı	3	0.60000 ^{et}
5	%15 Kayısı	3	0.58617 ^{tg}
5	%20 Kayısı	3	0.57777 ^{gh}
5	Sade	3	0.54183 ^l
6	%10 Kayısı	3	0.64570 ^c
6	%15 Kayısı	3	0.63503 ^{cd}
6	%20 Kayısı	3	0.62810 ^d
6	Sade	3	0.56513 ^{hl}
7	%10 Kayısı	3	0.78330 ^a
7	%15 Kayısı	3	0.76033 ^b
7	%20 Kayısı	3	0.75500 ^b
7	Sade	3	0.60893 ^e

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvanın sade helvaya bağlı olarak değerlendirilmesinde her üç analiz sonucu Çizelge 4.51’de verilmiş ve p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.51. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların asitlik miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	1.116708	0.186118	1475.05*
Meyve Katkısı (Üzüm)xSade	3	0.028352	0.009451	74.90*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)xSade	18	0.044382	0.002466	19.54*
Hata	56	0.007066	0.000126	
Toplam	83	1.196508		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Depolama periyoduna göre üzümlü ve sade helva örneklerinin % asitlik değerleri Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda birbirinden farklı bulunmuştur (Çizelge 4.52). Helva örneklerinin % asitlik değerlerinin depolamanın her ayında değiştiği tespit edilmiştir. Depolama periyodunun helvadaki asitlik gelişimini etkilediği düşünülmektedir.

Çizelge 4.52. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	n	Ortalama Asitlik %
1	12	0.32095 ^g
2	12	0.46501 ^t
3	12	0.51423 ^e
4	12	0.53160 ^d
5	12	0.56266 ^c
6	12	0.60793 ^b
7	12	0.72438 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helva çeşitleriyle sade helvanın asitlik değişiminin karşılaştırılması sonucu üzümlü helva örneklerinin asitlik değerlerinin sade helvadan farklı olduğu ancak %15 ve %20 üzüm içeren helvaların % asitlik ortalamalarının aynı olduğu Çizelge 4.53'te görülmektedir.

Çizelge 4.53. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	N	Ortalama Asitlik %
%10 Üzüm	21	0.55074 ^a
%15 Üzüm	21	0.53884 ^b
%20 Üzüm	21	0.53823 ^b
Sade	21	0.50177 ^c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Depolama periyoduna göre üzümlü ve sade helvalardaki asitlik değişimleri Çizelge 4.54'te görüldüğü gibi depolamanın ilk ayında üzümlü ve sade helvalar için ortalama asitlik değerlerinin aynı olduğu, son aydaki asitlik değişimi ise üzümlü helva örneklerinde aynı ve sade helvadan farklı olarak bulunmuştur. Üzümlü helvalarla sade helvanın depolama süresince gelişen asitliğinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Sade helva örneklerindeki % asitlik değerinin kayısı ve üzümlü helva örneklerinden daha düşük olması meyve ilavesinin asitlik gelişimini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.54. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre asitlik miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	Örnek	n	Ortalama Asitlik %
1	%10 Üzüm	3	0.30717 ⁿ
1	%15 Üzüm	3	0.30670 ⁿ
1	%20 Üzüm	3	0.33043 ^m
1	Sade	3	0.33950 ^m
2	%10 Üzüm	3	0.47590 ^{kl}
2	%15 Üzüm	3	0.46737 ^l
2	%20 Üzüm	3	0.46197 ^l
2	Sade	3	0.45480 ^l
3	%10 Üzüm	3	0.52883 ⁿⁱ
3	%15 Üzüm	3	0.52087 ⁿⁱ
3	%20 Üzüm	3	0.51650 ^j
3	Sade	3	0.49070 ^k
4	%10 Üzüm	3	0.54747 ^{igh}
4	%15 Üzüm	3	0.53467 ^{ghi}
4	%20 Üzüm	3	0.53280 ^{ghi}
4	Sade	3	0.51147 ^j
5	%10 Üzüm	3	0.58447 ^{de}
5	%15 Üzüm	3	0.56493 ^{ef}
5	%20 Üzüm	3	0.55940 ^g
5	Sade	3	0.54183 ^{igh}
6	%10 Üzüm	3	0.63727 ^b
6	%15 Üzüm	3	0.61787 ^{bc}
6	%20 Üzüm	3	0.61147 ^{bc}
6	Sade	3	0.56513 ^{ef}
7	%10 Üzüm	3	0.77407 ^a
7	%15 Üzüm	3	0.75947 ^a
7	%20 Üzüm	3	0.75503 ^a
7	Sade	3	0.60893 ^{cd}

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

4.8. Meyveli Tahin Helvasında Depolama Süresince Peroksit Sayısı Değişimi (meq/kg)

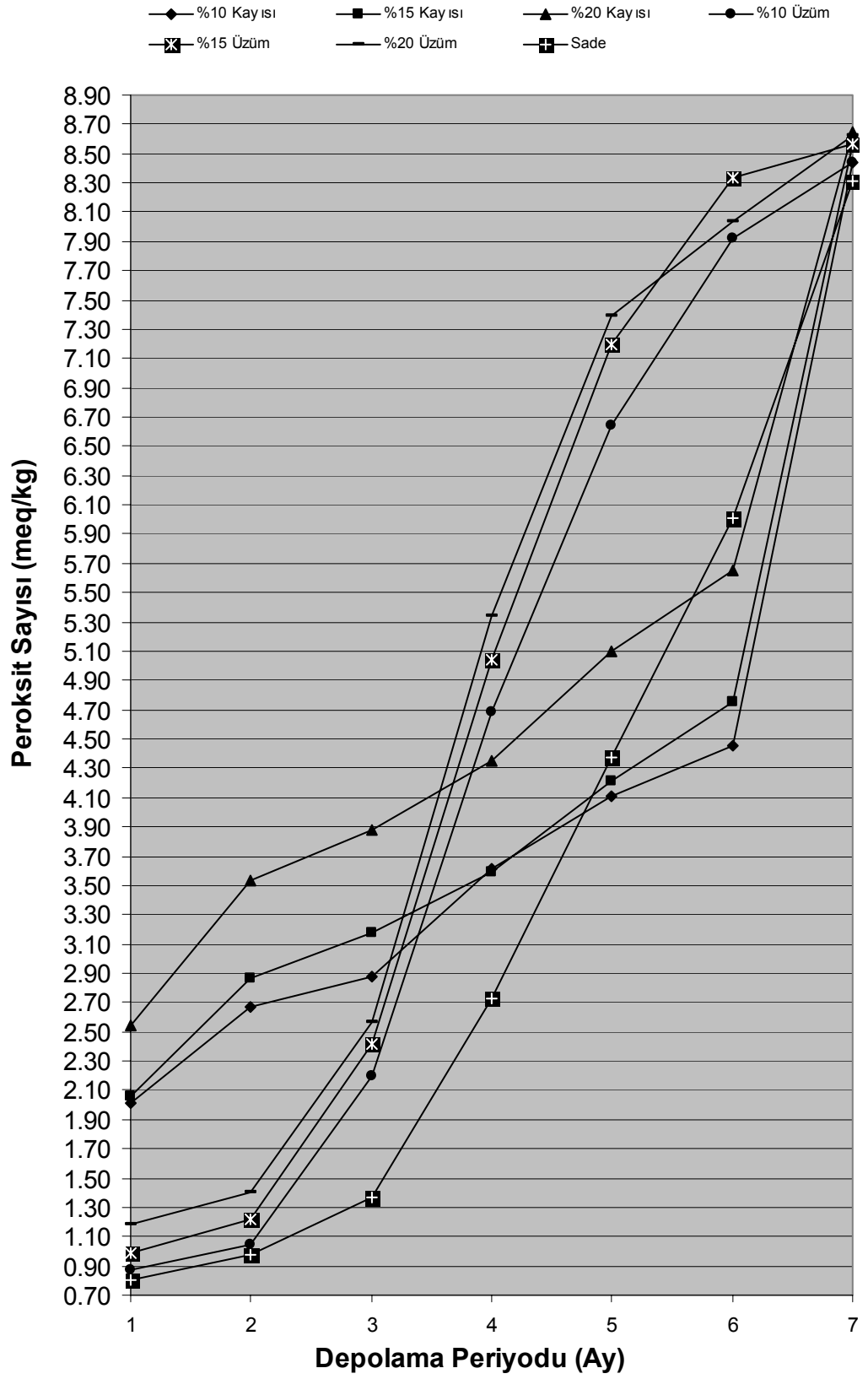
Peroksit Sayısı yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsüdür. 1 kg yağda bulunan oksijenin miliekivalangram olarak miktarını ifade etmektedir. Depolama esnasında oksijenin, metal iyonlarının, sıcaklığın ve ışığın etkisi ile yağdaki peroksit sayısı artmaktadır. (Nas ve ark.,1998).

Oksidasyon derecesinin bir parametresi olan peroksit sayısı TS 2590'da en çok 10 meq/kg olarak belirtilmiştir. Tahin helvası örneklerinde peroksit sayısının belirtilen miktardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Depolama periyodu boyunca peroksit sayısının 8.6413-0.7995 arasında değiştiği gözlenmiştir. Çizelge 4.55 incelendiğinde depolama süresince sade helva için tespit edilen peroksit değerleri meyveli helvalara oranla daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıkta en büyük etmenin meyve partiküllerinin tahin helvasının ağ yapısı içerisine tutunurken çevresinde havayı da beraber saklamış olabileceği düşünülmüştür. Meyve partikülü etrafındaki hava ve dolayısıyla içerisinde bulunan oksijen meyveli helvalarda peroksit sayısının daha fazla olmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.55. Değişik sürelerde muhafaza edilen tahin helvalarında peroksit sayısı değerleri (meq/kg)

Depolama Periyodu (Ay)	Depolanan Ürün Çeşitleri						
	%10 Kayısı	%15 Kayısı	%20 Kayısı	%10 Üzüm	%15 Üzüm	%20 Üzüm	Sade
0	2.0074	2.0630	2.5395	0.8707	0.9844	1.1887	0.7995
1	2.6742	2.8648	3.5277	1.0511	1.2131	1.3999	0.9752
2	2.8808	3.1800	3.8789	2.1926	2.4141	2.5608	1.3737
3	3.6185	3.5893	4.3480	4.6874	5.0398	5.3383	2.7257
4	4.1095	4.2112	5.1006	6.6481	7.1996	7.3873	4.3765
5	4.4585	4.7554	5.6522	7.9214	8.3381	8.0374	6.0045
6	8.4337	8.5718	8.6413	8.4450	8.5635	8.6248	8.3102
En yüksek	8.4337	8.5718	8.6413	8.4450	8.5635	8.6248	8.3102
En düşük	2.0074	2.0630	2.5395	0.8707	0.9844	1.1887	0.7995



Şekil 4.8. Tahin helvasında peroksit sayısı değişimi (meq/kg)

Şekil 4.8’de görüldüğü gibi depolamanın ilk üç ayında peroksit sayısı değerleri üzümlü helvalarda kayısılı helvalara oranla daha düşüktür. Değerlerdeki bu değişimde üzümün kayısıya oranla tahin helvasıyla daha düzgün bir yapı oluşturmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Sade helvaya göre daha yüksek miktarda peroksit sayısı tespit edilen meyveli helvalarda meyve partikülleri arasındaki nem ve havanın peroksit sayısını artırıcı etki göstermiş olacağı düşünülmektedir. Meyve miktarına bağlı olarak peroksit sayısındaki artış bu düşüncemizi destekleyici yöndedir.

Helvadaki yağın yapısındaki değişimin göstergesi olan peroksit sayısı üzerine yapılan istatistiksel değerlendirmede kayısılı helvalar için depolama periyodu, meyve oranları ve ikisinin interaksyonu $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur(Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56. Kayısı ilaveli helvaların peroksit sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	231.353	38.559	2332.84*
Meyve Katkısı (Kayısı)	2	7.321	3.661	221.46*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)	12	1.247	0.104	6.29*
Hata	42	0.694	0.017	
Toplam	62	240.616		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Depolama süresi için kurulan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda kayısılı helvalardaki peroksit sayısının depolamanın her ayında farklı değer aldığı Çizelge 4.57’de görülmektedir. Peroksit sayısındaki artışın depolamanın son ayında çok yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.57. Kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna göre peroksit sayısı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	9	2.2033 ^g
2	9	3.0222 ^f
3	9	3.3132 ^e
4	9	3.8520 ^d
5	9	4.4738 ^c
6	9	4.9554 ^b
7	9	8.5489 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

Meyve oranı ve depolama periyodu interaksyonu Çizelge 4.58’de verilmiştir. Depolamanın son ayında %10, %15 ve %20 kaybı içeren helva örneklerinin aynı değeri aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.58. Kayısı ilaveli helvaların peroksit sayısının depolama periyodu için Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama periyodu (Ay)	Örnek	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	%10 Kayısı	3	2.0074 ^m
1	%15 Kayısı	3	2.0630 ^m
1	%20 Kayısı	3	2.5395 ^l
2	%10 Kayısı	3	2.6742 ^{kl}
2	%15 Kayısı	3	2.8648 ^k
2	%20 Kayısı	3	3.5277 ^l
3	%10 Kayısı	3	2.8808 ^k
3	%15 Kayısı	3	3.1800 ^l
3	%20 Kayısı	3	3.8789 ^{gh}
4	%10 Kayısı	3	3.6185 ^{hi}
4	%15 Kayısı	3	3.5893 ^{hi}
4	%20 Kayısı	3	4.3480 ^{ef}
5	%10 Kayısı	3	4.1095 ^{tg}
5	%15 Kayısı	3	4.2112 ^{ef}
5	%20 Kayısı	3	5.1006 ^c
6	%10 Kayısı	3	4.4585 ^e
6	%15 Kayısı	3	4.7554 ^d
6	%20 Kayısı	3	5.6522 ^b
7	%10 Kayısı	3	8.4337 ^a
7	%15 Kayısı	3	8.5718 ^a
7	%20 Kayısı	3	8.6413 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalar için yapılan varyans analiz değerlendirme neticesinde bütün kriterleri p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	567.753	94.625	4113.60*
Meyve Katkısı (Üzüm)	2	1.681	0.841	36.54*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)	12	0.714	0.060	2.59*
Hata	42	0.966	0.023	
Toplam	62	571.114		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Depolama süresince peroksit sayısı değişimi Çizelge 4.60’ta verilmiştir. Kayıslı helvalarda olduğu gibi üzümlü helvalarda da peroksit sayısı depolamanın her ayında farklı değer almıştır. Depolama periyodunun peroksit sayısındaki değişim üzerine etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.60. Üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna göre peroksit sayısı değerlerinin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	9	1.0146 ^g
2	9	1.2214 ^t
3	9	2.3892 ^e
4	9	5.0218 ^d
5	9	7.0783 ^c
6	9	8.0989 ^b
7	9	8.5444 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Depolama süresi ve meyve oranı interaksiyonuna göre yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testinde helvalar arasında benzerlikler olduğu Çizelge 4.61’de görülmektedir. Kayıslı helvalar için yapılan karşılaştırmada olduğu gibi depolamanın son ayında farklı oranda üzüm içeren helvaların peroksit sayılarının istatistiksel olarak aynı olduğu görülmektedir. Meyve oranı farklı olan helvalar 6 aylık depolama sonucunda aynı peroksit sayısına ulaşmıştır.

Çizelge 4.61. Üzüm ilaveli helvaların peroksit sayısının depolama periyodu için Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	Örnek	n	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	%10 Üzüm	3	0.8707 ^m
1	%15 Üzüm	3	0.9844 ^m
1	%20 Üzüm	3	1.1887 ^{kl}
2	%10 Üzüm	3	1.0511 ^m
2	%15 Üzüm	3	1.2131 ^{kl}
2	%20 Üzüm	3	1.3999 ^k
3	%10 Üzüm	3	2.1926 ^j
3	%15 Üzüm	3	2.4141 ^j
3	%20 Üzüm	3	2.5608 ⁱ
4	%10 Üzüm	3	4.6874 ⁿ
4	%15 Üzüm	3	5.0398 ^g
4	%20 Üzüm	3	5.3383 ^t
5	%10 Üzüm	3	6.6481 ^e
5	%15 Üzüm	3	7.1996 ^d
5	%20 Üzüm	3	7.3873 ^d
6	%10 Üzüm	3	7.9214 ^c
6	%15 Üzüm	3	8.3381 ^b
6	%20 Üzüm	3	8.0374 ^c
7	%10 Üzüm	3	8.4450 ^{ab}
7	%15 Üzüm	3	8.5635 ^{ab}
7	%20 Üzüm	3	8.6248 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Kayıslı helvalarla sade helvanın varyans analiz sonuçları $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların peroksit sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	361.273	60.212	2039.78*
Meyve Katkısı (Kayısı)xSade	3	18.147	6.049	204.92*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Kayısı)xSade	18	18.228	1.013	34.31*
Hata	56	1.653	0.030	
Toplam	83	399.301		

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Aylara göre yapılan değerlendirmede helva örneklerinin peroksit sayısının farklı olduğu her ay için artış gösterdiği ve depolamanın son ayındaki artışın ise diğer aylara göre fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	12	1.8524 ^g
2	12	2.5105 ^f
3	12	2.8284 ^e
4	12	3.5704 ^d
5	12	4.4494 ^c
6	12	5.2177 ^b
7	12	8.4892 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p > 0.01$)

Kayıslı helva örnekleri ve sade helvanın peroksit sayısı birbirinden farklı bulunmuş ve değerlendirme sonuçları Çizelge 4.64'te verilmiştir. Helva örnekleri için belirlenen peroksit sayısının birbirinden farklı olmasında meyve ilavesinin ve oranının etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.64. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
%10 Kayısı	21	4.0261 ^c
%15 Kayısı	21	4.1765 ^b
%20 Kayısı	21	4.8126 ^a
Sade	21	3.5093 ^d

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p > 0.01$)

Depolama periyoduna göre kayıslı helvaların sade helvayla peroksit sayısı için interaksiyonunda depolamanın son ayında peroksit sayısının tüm helvalar için aynı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.65. Farklı oranlarda kayısı ilaveli helvaların peroksit sayılarının depolama periyoduna göre Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	Örnek	n	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	%10 Kayısı	3	2.0074 ^k
1	%15 Kayısı	3	2.0630 ^k
1	%20 Kayısı	3	2.5395 ^l
1	Sade	3	0.7995 ^m
2	%10 Kayısı	3	2.6742 ^l
2	%15 Kayısı	3	2.8648 ^l
2	%20 Kayısı	3	3.5277 ^{gh}
2	Sade	3	0.9752 ^m
3	%10 Kayısı	3	2.8808 ^l
3	%15 Kayısı	3	3.1800 ^{hi}
3	%20 Kayısı	3	3.8789 ^{tg}
3	Sade	3	1.3737 ^l
4	%10 Kayısı	3	3.6185 ^g
4	%15 Kayısı	3	3.5893 ^g
4	%20 Kayısı	3	4.3480 ^e
4	Sade	3	2.7257 ^l
5	%10 Kayısı	3	4.1095 ^{ef}
5	%15 Kayısı	3	4.2112 ^{ef}
5	%20 Kayısı	3	5.1006 ^c
5	Sade	3	4.3765 ^{de}
6	%10 Kayısı	3	4.4585 ^{de}
6	%15 Kayısı	3	4.7554 ^{cd}
6	%20 Kayısı	3	5.6522 ^b
6	Sade	3	6.0045 ^b
7	%10 Kayısı	3	8.4337 ^a
7	%15 Kayısı	3	8.5718 ^a
7	%20 Kayısı	3	8.6413 ^a
7	Sade	3	8.3102 ^a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalarla sade helvanın varyans analizi sonucunda p<0.01 düzeyinde değerlendirilen bütün kriterler önemli bulunmuştur(Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Depolama Süresi (Ay)	6	698.723	116.454	3387.77*
Meyve Katkısı (Üzüm)xSade	3	26.592	8.864	257.86*
Depolama Süresi (Ay)xMeyve Katkısı (Üzüm)xSade	18	16.645	0.925	26.90*
Hata	56	1.925	0.034	
Toplam	83	743.885		

* p<0.01 düzeyinde önemli

Depolama boyunca üzümlü helva çeşitleriyle sade helvanın peroksit değerlerinin depolamanın her ayında farklı değer aldığı tespit edilmiş ve Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Çizelge 4.67. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların depolama periyoduna (ay) göre peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama Periyodu (Ay)	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	12	0.9608 ^f
2	12	1.1598 ^f
3	12	2.1353 ^e
4	12	4.4478 ^d
5	12	6.4029 ^c
6	12	7.5753 ^b
7	12	8.4859 ^a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helva çeşitleriyle sade helvadaki peroksit değerlerinin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.68’de görülmektedir. Değerlendirme sonucunda %15 ve %20 üzüm içeren helvaların peroksit sayılarının aynı olduğu tespit edilmiştir. %10 üzümlü helvadaki peroksit sayısı diğer üzüm ilaveli helvalardan daha düşük bulunmuştur. En düşük peroksit değeri ise sade helva örneğine aittir. Bu verilere göre meyve ilavesinin ve oranının peroksit sayısındaki artış üzerine etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.68. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	N	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
%10 Üzüm	21	4.5452 ^b
%15 Üzüm	21	4.8218 ^a
%20 Üzüm	21	4.9339 ^a
Sade	21	3.5093 ^c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

Üzümlü helvalar ile sade helvaların depolama periyoduna bağlı olarak yapılan değerlendirmesinde %10 üzüm içeren helvayla sade helvanın depolama süresince peroksit sayısındaki değişimde benzerlik tespit edilmiştir(Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Farklı oranlarda üzüm ilaveli helvaların peroksit sayılarının depolama periyoduna göre Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Depolama periyodu (Ay)	Örnek	n	Ortalama Peroksit Sayısı (meq/kg)
1	%10 Üzüm	3	0.8707 ⁿ
1	%15 Üzüm	3	0.9844 ^{mn}
1	%20 Üzüm	3	1.1887 ^l
1	Sade	3	0.7995 ⁿ
2	%10 Üzüm	3	1.0511 ^{mn}
2	%15 Üzüm	3	1.2131 ^{mn}
2	%20 Üzüm	3	1.3999 ^m
2	Sade	3	0.9752 ^{mn}
3	%10 Üzüm	3	2.1926 ^{kl}
3	%15 Üzüm	3	2.4141 ^{lk}
3	%20 Üzüm	3	2.5608 ^k
3	Sade	3	1.3737 ^m
4	%10 Üzüm	3	4.6874 ^{nl}
4	%15 Üzüm	3	5.0398 ^{gh}
4	%20 Üzüm	3	5.3383 ^g
4	Sade	3	2.7257 ^j
5	%10 Üzüm	3	6.6481 ^e
5	%15 Üzüm	3	7.1996 ^d
5	%20 Üzüm	3	7.3873 ^d
5	Sade	3	4.3765 ⁱ
6	%10 Üzüm	3	7.9214 ^c
6	%15 Üzüm	3	8.3381 ^{abc}
6	%20 Üzüm	3	8.0374 ^{bc}
6	Sade	3	6.0045 ^t
7	%10 Üzüm	3	8.4450 ^{ab}
7	%15 Üzüm	3	8.5635 ^a
7	%20 Üzüm	3	8.6248 ^a
7	Sade	3	8.3102 ^{abc}

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir (p>0.01)

4.9. Meyveli Tahin Helvasında Depolama Süresince Kırılma İndisi Değişimi

Depolama süresince tahin helvasındaki yağın kırılma indisi değişim göstermemiştir. Ayrıca meyve ilaveli helvalar ile sade tahin helvasındaki yağın kırılma indisi aynı olarak tespit edilmiştir. 25°C’de refraktif ölçümler sonucu kırılma indisi 1.472 olarak tespit edilmiştir.

Susam yağı için bildirilen kırılma indisinin 1.470-1.474 arasında olabileceği şeklindedir. Bu durumda helvalardan elde edilen değerler susam yağı için belirtilen değer aralığı içerisinde (Nas ve Ark., 1998).

4.10. Duyusal Değerlendirme

Helvalar için yapılan duyusal değerlendirmede renk, koku, tat-aroma ve yapı-tekstür olmak üzere 4 kriter kullanılmıştır.

Renk için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.70’te verilmiştir ve $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.70. Duyusal değerlendirme renk için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Model	6	120.38095	20.0635	7.84*
Hata	56	143.3333	2.5595	
Toplam	62	263.71428		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Renk için uygulanan Duncan testi sonucunda %10 üzümlü helva ile sade helvanın renk özellikleri bakımından önemli derecede farklı olmadığı tespit edilmiştir. Çizelge 4.71’de verilen karşılaştırmada renk yönünden kayısılı helvaların hepsi aynı bulunmuştur. Kayısı oranının renk üzerine etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.71. Duyusal değerlendirme renk sonuçlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	n	Ortalama
1	9	6.8889 ^{bc}
2	9	8.2222 ^{ab}
3	9	8.7778 ^a
4	9	9.7778 ^a
5	9	5.5556 ^c
6	9	6.3333 ^c
7	9	6.7778 ^{bc}

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

n: Panelist sayısı

Helvaların koku bakımından istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda Çizelge 4.72’de görüldüğü gibi helvalar arasındaki koku farkı $p<0.01$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.72. Duyusal değerlendirme koku için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Model	6	7.30158730	1.21693122	0.97
Hata	56	70.44444444	1.25793651	
Toplam	62	77.74603175		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Helvaların tat-aroma yönünden değerlendirilmesi $p<0.01$ için önemli bulunmuştur (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. Duyusal değerlendirme tat-aroma için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Model	6	33.4285714	5.5714286	3.41*
Hata	56	91.5555556	1.6349206	
Toplam	62	124.9841270		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Duncan testi sonucunda meyve ilaveli helvalarda tat-aroma üzerinde meyve oranının etkisiz olduğu tespit edilmiş. Ancak %10 üzümlü helva ile sade helvanın tat-aromasının benzer olduğu Çizelge 4.74'te görülmektedir.

Çizelge 4.74. Duyusal değerlendirme tat-aroma sonuçlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	N	Ortalama
1	9	7.6667 ^b
2	9	7.3333 ^b
3	9	9.0000 ^a
4	9	9.1111 ^a
5	9	7.4444 ^b
6	9	7.2222 ^b
7	9	8.1111 ^{ab}

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

n: Panelist sayısı

Duyusal değerlendirmede yapı-tekstür için elde edilen veriler varyans analiz sonucunda $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur(Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Duyusal değerlendirme yapı-tekstür için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F
Model	6	67.1111111	11.1851852	5.75*
Hata	56	108.8888889	1.9444444	
Toplam	62	176.0000000		

* $p<0.01$ düzeyinde önemli

Yapı-tekstür için elde edilen verilere uygulanan Duncan testi sonucunda %10 üzümlü helva ile sade helvaların yapı bakımından aynı olduğu tespit edilmiştir. Diğer helva çeşitlerinin de yapı-tekstür özelliklerinin aynı olduğu Çizelge 4.76'da görülmektedir.

Çizelge 4.76. Duyusal değerlendirme yapı-tekstür sonuçlarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları*

Örnek	N	Ortalama
1	9	7.6667 ^b
2	9	7.2222 ^b
3	9	9.3333 ^a
4	9	9.0000 ^a
5	9	6.2222 ^b
6	9	7.1111 ^b
7	9	7.1111 ^b

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden farklı değildir ($p>0.01$)

n: Panelist sayısı

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Farklı oranlarda kuru üzüm ve kuru kayısı ilave edilerek yapılan tahin helvalarının depolama süresinin, meyve oranlarının helvanın kalitesi üzerine etkisi ve meyveli tahin helvasının üretilebilirliğinin araştırılması ile ilgili bu çalışmada, helvaların kimyasal ve duyuşsal özellikleri değeriendirilmiştir.

Bu çalışmada üretilen meyve ilaveli tahin helvaları, helva üretimi yapan özel bir imalathanede üretilmiş olup, meyve oranları %10, %15 ve %20 olarak değerişen üç farklı formüstasyonla ve iki farklı meyve çeşidi kullanılarak yapılmıştır. Üretilen helvaların 30'ar günlük periyotlarla kimyasal analizleri yapılmış ve 7 ay depolama süresince değerişim gösteren bazı özellikleri incelenmiştir.

Depolama süresince helvalardaki kurumadde değerişimi beklenen şekilde olmuştur. Yüksek şeker içeriğine sahip helva ve ilave edilen meyveler higroskopik özelliğe sahiptir. Sade helva örneklerinde kurumadde miktarı en düşük %99.3561 olurken %20 üzüm ilaveli helvalarda %97.8800 ve %20 kayısı ilaveli helvalarda ise %97.9655 olarak tespit edilmiştir. Meyve ilavesinin nem absorpsiyonunu arttırdığı düşünölmektedir. Depolama süresine bağılı olarak nem miktarındaki artış normal ve standarda uygundur.

Aynı şekilde helva örneklerinden elde edilen % kül değeriğerlerinin kurumadde miktarındaki değerişimle orantılı olduğı düşünölmektedir. Kül miktarının yapılan analiz sonucunda her ay azaldığı ve meyve ilavesinin kül miktarını arttırdığı sonucuna varılmıştır. En düşük kül değeri %1.8170 ile sade helvada, en yüksek kül değeri ise %20 üzüm ilaveli helvada %1.9522 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan toplam şeker tayini sonucunda meyve ilavesinin helvalardaki toplam şeker miktarını arttırdığı tespit edilmiş ve en yüksek şeker içeriğine sahip helva %20 üzüm ilaveli helva olarak tespit edilmiştir.

Kimyasal analizler sonucunda elde edilen verilere göre %20 kayısı içeren helvalarda yağ miktarı en yüksek %29.2262, %20 üzüm içeren helvalarda %29.3244, sade helva örneğinde ise yağ miktarı %31.5004 olarak bulunmuştur. Bu da bize meyve ilavesi ile helvalardaki yağ miktarının oransal olarak düşürülebileceğini dolayısıyla kalori değerinde de azalmanın sağlanabileceğini göstermektedir.

Helva örneklerindeki asitlik gelişimi üzerine depolama süresinin ve ilave edilen meyve oranının etkili olduğu düşünülmektedir. İstatistiksel değerlendirme sonucunda meyve ilaveli helvalar ile sade helva örneğindeki %asitlik değerlerinin farklı olduğu ve meyve oranındaki artışla orantılı olarak asitliğinde arttığı tespit edilmiştir bu da düşüncemizi doğrulamaktadır.

Depolama süresine bağlı değişim gösteren peroksit sayısı ise % asitlikte olduğu gibi meyve oranına ve depolama süresine bağlı olarak değişmektedir. Helva örneklerinde en yüksek peroksit sayısı depolamanın son ayında % 20 kayısı ilaveli helvada 8.6413 ve % 20 üzüm ilaveli helvada 8.6248 olarak bulunmuştur.

Aynı depolama şartlarında depolanan helva örneklerine üretimin ilk ayında bir kez duyusal değerlendirme yapılmıştır. Bunun yanında protein ve ham selüloz değerlerinin değişmeyeceği düşünülerek depolamanın 30. gününde bu analizler de bir kez yapılmıştır.

Duyusal değerlendirmede panelistlerin genel beğeni sıralaması sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu en çok beğenilen meyveli helvanın %10 üzüm içeren helva olduğu tespit edilmiştir. Farklı oranda üzüm içeren helvalar sıralamada kayısı ilaveli helvalara göre daha çok beğenilmiştir. İlave edilen meyveler tahin helvasının tat-aroma, koku, yapı-tekstür ve rengi üzerine olumsuz bir etki göstermemiştir.

İlave edilen meyve oranlarına göre aromadaki değişim beklenenden az olmuştur, bunda tahin aromasının meyve aromalarını elemine edecek kadar yoğun olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Piyasada üretimi yapılmayan meyve ilaveli tahin helvasının üretiminin kolaylıkla yapılması mümkündür. Meyve ilavesi ile helvanın tüketiminde de artış sağlanacağı ve farklı meyve çeşitleriyle de tahin helvası üretiminin yapılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ABU-JDAYIL, B., 2004. Flow Properties Of Sweetened Sesame Paste (Halawa Tehneh). European Food Research And Technology. Bahrain.
- ACAR, J., GÖKMEN, V. ve ALPER, N., 1999. Meyve Sebze Teknolojisi Kalite Kontrol Laboratuvar Kılavuzu. Hacettepe Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi. 163s, Ankara.
- ALTUĞ, T., OVA, G., DEMİRAĞ, K., ELMACI, Y., ZORBA, M., BAHAR, B., GÜR, E. ve UYSAL, V., 2001. Gıda Katkı Maddeleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, 286s, İzmir.
- ANONİM, 1977. Tahin Standardı TS 2589. Ankara.
- ANONİM, 1993. Tahin Helvası Standardı TS. 2590. Ankara.
- ANONİM, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı., 794s, Ankara.
- ANONİM, 1998. Gıda Denetçisi Eğitim Materyali., 623s, Ankara.
- ANONİM, 1999. Yüzücü Yıl Üniversitesi Özel Gıdalar Ders Notları., 35s, Van.
- ANONİM, 2002. Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım İstatistikleri Özeti. Ankara.
- ANONİM, 2004 a. www.tarimsal.net
- ANONİM, 2004 b. www.tb-yayin.gov.tr
- ANONİM, 2005. www.fao.org.tr
- BATU, A., 1993. Kuru Üzüm ve Pekmezinin insan sağlığı ve Beslenmesi Açısından Önemi. Gıda Dergisi, 18 (5):303-307.
- BAYLAN, N., 1990. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 64s.
- BAYSAL, A., 2002. Genel Beslenme. Hatipoğlu Yayınları. 278s. Ankara.
- BİRER, S., 1985. Tahin Helvasının Yapılışı ve Beslenmemizdeki Yeri. Gıda Dergisi. 10 (3):133-135.
- DEMİRAĞ, K., 1994. Bazı Katkı Maddelerinin Diyabetik Tahin Helvasının Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 123s.
- GAMLI, F., 2004. Farklı Ambalaj ve Depolama Koşullarının Antepfıstığı Ezmesinin Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 103s.
- GÜNGÖR, Ş., 1993. İmalathane Şartlarında Üretilen Tahin Helvalarının Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 65s.
- KESKİN, H., 1982. Besin Kimyası. Cilt II. İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesi. İstanbul.
- NAS., S., GÖKALP, H.Y. ve ÜNSAL, M., 1998. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi. 329s. Denizli.
- ÖZCAN, M., 1993. Susam, Susam Yağı ve Tahinde Fiziksel-Kimyasal Analizler ve Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 42s.

- SAS.,User's Guide. Statistics Sas Institute Inc., Carry, NC,USA.2005.
- TÜRKMEN, K., 2000. Susam ve Tahin Teknolojisi. Unlu Mamüller Teknolojisi. 9(1):62-66.
- ÜNSAL, M. ve NAS, S.,1995. Tahin Helvasının ve Yağının Bazı Fiziksel Kimyasal Özellikleri. Gıda Dergisi. 20 (1):43-47.
- YURDAGEL, Ü. ve BAYSAL, T., 1996. Helva Yapımında Çöven Kökü ve Meyan Kökünün Kullanımı. Gıda Teknolojisi. 1(2):35-37

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Kilis'te doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Kilis'te tamamladıktan sonra 1994 yılında Çukurova Üniversitesi Kozan Meslek Yüksek Okulu Bilgisayar Programcılığını kazandı ve 1996 yılında buradan mezun oldu. Aynı yıl Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünü kazandı ve 2000 yılında bu bölümden mezun oldu. 2001 yılında Adapazarı'nda yemek işletmesinde üretim mühendisi olarak bir yıl görev yaptı. Halen Kilis'te gıda üzerine üretim yapan firmalarda sorumlu yönetici olarak çalışmakta, ayrıca arta kalan zamanda Halk Eğitimi Merkezi ve Kilis GAP ÇATOM'da Bilgisayar kursu öğreticiliği yapmaktadır.

EKLER

EK-1

TAHİN HELVASI ÖZELLİKLERİ	A	B	C	D	E	F	G
RENK							
Kendine has renk							
Parlak cazip renk							
Mat-soluk renk							
Esmer renk							
İstenmeyen yancı renk							
KOKU							
Kendine has kokuda							
Meyve kokusunda							
Koku hissedilmiyor							
Yabancı koku							
TAT-AROMA							
Kendine has tat-aroma							
Hoşa giden meyve tadı							
Zayıf tat-aroma							
Yabancı tat-aroma							
Acı tat-aroma							
YAPI-TEKSTÜR							
İnce lifli							
Kalın lifli							
Lifler belirsiz							
Sert							
Yumuşak							
Gevrek							

NOT: Örneklere ait özellikleri “1” en düşük “10” en yüksek olacak şekilde değerlendiriniz ve uygun seçeneği işaretleyiniz.

Örnekleri Genel Beğeninize Göre Sıralayınız

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Varsa belirtmek istediğiniz görüşler:

ÖZET

Bu çalışmada tahin helvasının farklı lezzetlerde üretilebilirliği ve depolama esnasında oluşabilecek değişimler incelenmiştir.

Tahin helvası fıstık ceviz, vanilya ve kakao ile zenginleştirilmiş olarak piyasada bulunmaktadır. Ancak meyve ilaveli tahin helvasının üretimi yapılmamaktadır. Fazla miktarda enerji vermesi yanında protein, kalsiyum, demir, tiamin, riboflavin, niasin yönünden de zengin olması nedeniyle tahin helvası enerji gereksinimi çok fazla olan insanların, özellikle gelişme çağındaki çocukların, sporcuların ve işçilerin beslenmesinde önemli bir yere sahiptir.

Kuru meyve ilaveli tahin helvasının üretiminde belirli formülasyondaki şeker-su karışımının istenilen kıvama kadar kaynatılması ile elde edilen ve çöven suyu yardımıyla ağartılıp köpürtülmüş şekerin tahin-kuru meyve karışımına eklenerek istenen yapı oluşuncaya kadar yoğrulmasıyla elde edilmiştir.

Depolama süresince yapılan analizler Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucu istatistiksel olarak önemli bulunan ($p<0.01$) varyans kaynakları ve bunlar arasındaki interaksiyonlar tartışılmıştır.

Farklı kimyasal ve fiziksel özelliklerin değerlendirilmesinde kuru meyve ilaveli tahin helvalarının depolama süresince özellikle ekstrate edilmiş yağda asitlik ve peroksit değerleri yönünden bozulma reaksiyonlarının meydana gelmediği düşünülmektedir.

Depolamanın ilk ayında bir kez yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda meyve ilaveli helva örnekleri belirlenen kriterlere göre değerlendirilmiş ve helvalar renk, koku, yapı-tekstür ve tat-aroma yönünden farklılıklar olmasına rağmen reddedilmemiştir. Helva örneklerinden en çok beğenilen %10 kuru üzüm içeren helvalar olmuştur.

SUMMARY

In this study, the productivity of the tehina halvah with various flavors and the changes that could occur during the storage period were observed.

The tehina halvah enriched by walnut, pistachio nut, vanilla and kakao are available in the market, but fruit added tehina halvah is not produced. Because it provides excessive energy and contains protein, calcium, iron, tiamin, riboflavin and niasin, the tehina halvah takes an important place in the nutrition of people needing excessive energy, growing children, sportsmen and workers.

The dry fruit added tehina halvah was produced by kneading the sugar which was obtained after boiling a mixture of sugar and water of a specific formulation to a needed consistency and which was fortified up and made heavier by soapwort, until the desired structure formed.

According to the results of Duncan multiple comparison tests analyses performed during the storage period, statistically important variance sources ($p < 0.01$) and interactions among these were discussed.

While evaluating different chemical and physical properties, it was observed that the values specially of the peroxyde and the acidity of extracted fat of the dry fruit added tehina halvah were not above the level stated by the tehina halvah standards.

On the 30th day of the storage the result of the sensory evaluation performed once, fruit added halvah samples were evaluated in the determined criterions and differences among the halvahs in the aspect of colour, odor, structure-texture and taste-flavor were found, but no sort of halvah was totally rejected. Halvah types dry grape at the rate of 10% was the most preferred halvah among the halvah samples.