

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi
CEVİZLİ YAZ HELVASINDA DEĞİŞİK DEPOLAMA SICAKLIKLARINDA MEYDANA GELEN KİMYASAL, FİZİKSEL, MİKROBİYOLOJİK VE DUYUSAL DEĞİŞİKLİKLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
Filiz ELYILDIRIM
Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ali BATU
<p>Bu çalışmada cevizli yaz helvasının 3 ayrı sıcaklıkta 120 gün depolanarak bazı kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyusal kalite değerlerinde oluşan değişimler araştırılmıştır. Ayrıca bu analizlere ışık tutması açısından cevizli yaz helvası üretimi hakkında bilgi verilmiştir. Araştırma materyali olarak kullanılan cevizli yaz helvaları özel bir firmaya ait son teknoloji ile üretim yapılan bir sistemde tamamen diğer bozulma faktörlerinden soyutlanarak üretilmiştir. Bu çalışmada yürütülen analizler için aynı partiden çıkmış tüm özellikleri aynı olan 150 gr lık ambalajlarda 90 adet yaz helvası kullanılmıştır. Depolama süresinin 1. ,30., 60., 80., 100., 120., günlerinde her bir muameleden birer örnek alınarak fiziksel, kimyasal analizler; 60., 80., 100., 120. günlerinde ayrıca mikrobiyolojik analizler ve son 3 periyotta da yani 80., 100. ve 120. günlerde de ek olarak duyusal analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerde cevizli yaz helvasının içermiş olduğu kül miktarları %1 civarında olduğu bulunmuştur. Depolama süre ve sıcaklığı kül miktarlarında oluşan değişim üzerine önemli bir etki yapmamıştır. Helva kalitesi üzerine etkili özelliklerden biri de kül miktarıdır. Tahin helvasının ve cevizli yaz helvasının ihtiva ettiği kül miktarı toplam mineral madde düzeyini gösterir ve bu mineral maddelerde oluşabilecek olan değişimler üzerine depolama sıcaklığı ve süresinin etkili olmadığı saptanmıştır.</p> <p>Yapılan araştırma sonuçlarına göre ortam sıcaklığının ve sürenin ürünün yağ oranı üzerine etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle süre ve sıcaklıktaki artışın ürünün yağ sızmasına neden olduğu tahmin edilmektedir.</p> <p>Cevizli helvada acılık, üründe bulunan yağ ve yağ içerikli bileşenlerdeki acılık</p>

miktarını gösterir ve önemli bir kalite kriteridir. Helvaların 8 °C' de depolanmaları süresince acılık değerleri 120 gün boyunca negatif (-) çıkarken, 20°C' de 100. gün 30°C' de ise 80. günden sonra pozitif (+) olduğu yani acılık oluştuğu gözlemlenmiştir. Sıcaklık artışı ve süre acılık oluşumu üstüne etkili olmuştur.

Yapılan araştırmada su aktivitesinin başlangıca göre süre ve sıcaklıktan çok fazla etkilenmediği görülmüştür.

Yapılan araştırma sonucunda renk değişimlerini gösteren L, a, b değerlerinin süre ve sıcaklıktan etkilendiği görülmüştür.

Her üç ortamdaki numunelerin de süre ve sıcaklığa bağlı olarak sertleştiği ortaya çıkmaktadır. Bu durum incelenirken helvanın içindeki cevizlerin ilk andaki duruma göre gevrekliğinin kaybolduğu duyusal olarak gözlemlenmiştir.

Depolama süresi ve sıcaklığının ürünlerin mikrobiyolojik yükü üzerine olumsuz etkisinin olduğu tahmin edilmektedir.

Depolama süresi ve sıcaklığının artmasının ürünlerin renk, koku, tat, unsuluk gibi duyusal değişimleri üzerine olumsuz etkisinin olduğu görülmüştür.

2009, 99 sayfa

Anahtar kelimeler: Cevizli Yaz Helvası, Tahin, Kalite Analizleri, su aktivitesi mikrobiyolojik analizler,depolama şartları, ceviz, vakumda üretim

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

A RESEARCH ABOUT THE CHANGES IN CHEMICAL, PHYSICAL,
MICROBIOLOGICAL AND SENSORIAL PROPERTIES OF SUMMER HALVA
WITH WALNUT IN DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES

Filiz ELYILDIRIM

Afyon Kocatepe University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ali BATU

In this study, summer halva with walnut has been analyzed under the 120 days storage for the change in quality of chemical, physical, microbiological and sensory properties in 3 different temperatures. In addition, it has been given information about the production of summer halva with walnut for understanding these analyses. Summer halva with walnut which is the study material has been produced with the isolation of the other spoilage factors in a factory which has been using the latest technology for the production. This study has been carried out analysis of 90 pieces of 150 g package of summer halva which have been taken from the same production with the same properties. It has been taken samples in the 1st, 30th, 60th, 80th, 100th, 120th days of the storage; chemical, physical, and microbiological analysis has been made in the 60th, 80th, 100th, 120th days; in addition to these at the last 3 periods (80th, 100th, 120th days) sensory analysis has been carried out

In these analyses, it has been found that the amount of ash in summer halva with walnut has been about 1%. Storage time and temperature have made a significant impact on the change of the amount of the ash. This amount is one of the important properties that determining the quality of halva. The amount of the ash, which tahini halva and summer halva with walnut containing; indicates the total level of mineral substances, and it is determined that storage temperature and duration has no effect on

the change of these mineral substances.

According to research results, the ambient temperature and duration have an influence on the rate of the oil in the product. Therefore, it is estimated that the increase in the duration and temperature cause oil leakage in the product.

Pungency shows the amount of the bitterness in the oil and oil products, is an important criterion of quality. It has been observed that on duration of storage at around 8°C the pungency of the halva has negative values along 120 days. However, at 20°C after the 100th day and at 30°C after the 80th day this value has been positive that means there is bitterness in the product. As a result, duration and increase in the temperature have an impact on the formation of pungency.

In this study, it has been observed that water activity is not affected excessively from temperature and duration as it is compared with the beginning.

According to the results of the study, L, a, b values, which show the change in color; are affected from temperature and duration.

Depending on time and temperature, it has been observed hardening in all samples in each three environments. When this case has been examined, the walnuts in the halva have lost their brittleness as they are compared with their first state.

It is estimated that storage time and temperature have a negative effect on microbiological load of products.

It is observed that the increase in storage time and temperature have also negative effect on sensorial changes in product like color, smell, taste and floury.

2009, 99 page

Key Words: Summer halva with walnut, tahini, quality analyses, water activity, microbiological analyses, storage conditions, walnut, production in vacuum.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarımın her aşamasında, bilgi ve deneyimlerini her zaman benimle paylaştığı, çalışmalarım boyunca beni teşvik ettiği ve hiçbir zaman esirgemediği manevi desteği için saygı değer hocam sayın Prof. Dr. Ali BATU' ya sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarında yaptığım analizler, değerlendirmeler ve gözlemlerde bana tüm imkanlarını sunan Seyidoğlu Gıda'ya da teşekkürlerimi sunarım.

Filiz ELYILDIRIM

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
3. GENEL BİLGİLER	7
3.1 Susam	7
3.2 Tahin	8
3.2.1 Tahinin Kimyasal Özellikleri	10
3.3 Sitrik Asit	11
3.4 Ceviz	12
3.4.1 Cevizin Genel Özellikleri	12
3.4.2 Cevizin Besin Değerleri	12
3.5. Kakao	13
3.6. İrmik	14
3.7. Vanilya	15
3.8. Fruktoz	18
3.8.1 Fruktozun Kullanım Alanları ve Amacı	19
3.9 Tahin Helvası Ve Cevizli Yaz Helvasının Faydaları Ve Besin Değerleri	19
3.9.1. Tahin Helvası Besin Değerleri	21
3.9.2. Cevizli Yaz Helvasının Besin Değerleri (%13)	21
3.10 Cevizli Yaz Helvasının Kimyasal Duyusal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri .	22
3.10.1 Cevizli Yaz Helvasının Kimyasal Özellikleri	22
3.10.2 Cevizli Yaz Helvasının Duyusal Özellikleri	22
3.10.3 Cevizli Yaz Helvasının Mikrobiyolojik Özellikleri	22

3.11 Ana Ve Yardımcı Hammaddelerin Ürün Üzerine Bazı Etkileri	23
3.12 Tahin üretim Akış Şeması	24
3.13 Tahin Helvası Üretim Akış Şeması	25
3.13.1 Şeker Ve Suyun Kaynatılması	26
3.13.2 Ağartma ve Çırparak Ağda Oluşturma	26
3.13.3 Tahin ve Ağdanın Tartılarak Kazanlara Alınması	27
3.13.4 Kürekleme	27
3.13.5 Yoğurma	28
3.13.6 Gramaj Ayarlama ve Kalıplama	28
3.13.7 Dinlendirme	28
3.13.8 Ambalajlama	28
4. CEVİZLİ YAZ HELVASI ÜRETİMİ	29
4.1.1 Cevizli Yaz Helvasında Şeker Tartım ve Şeker Kaynatma	31
4.1.2 Hammadde Karışım Oluşturma	32
4.1.3 Kısa Süreli Pişirme	33
4.1.4 Dolum	34
4.1.5 Ceviz Dizme	35
4.1.6 Dinlendirme	35
4.1.7 Ambalajlama	37
4.1.8 Depolama	38
5 . MATERYAL VE METOD	
5.1 Materyal	39
5.2 Metod	39
5.2.1 Cevizli Yaz Helvası	39
5.2.2 Deneme Setinin Hazırlanması	40
5.2.3 Kimyasal Analizler	41
5.2.3.1 Kül Tayini	41
5.2.3.2 Yağ Oranını Belirlenmesi	42
5.2.3.3 Yağda Acılık Tayini	43
5.2.4 Fiziksel Analizler	43

5.2.4.1 Rutubet Oranının Belirlenmesi	43
5.2.4.2 Su Aktivitesi Tayini	44
5.2.4.3 Renk (Minolta) Tayini	44
5.2.4.4 Doku Testi	45
5.2.5 Duyusal Analizler	46
5.2.6 Mikrobiyolojik Analizler	46
5.2.6.1 Küf Sayımı	46
5.2.6.2 Osmofilik Maya Sayımı	46
5.2.6.3 Toplam Bakteri Sayımı	47
5.2.7 İstatistiksel Analizler	47
6. BULGULAR VE SONUÇ	49
6.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	49
6.1.1 Kül Miktarında Oluşan Değişmeler	49
6.1.2 Yağ Oranı Miktarında Olan Değişmeler	51
6.1.3 Yağda Acılık Testindeki Değişmeler	53
6.1.4 Rutubet Miktarında Olan Değişmeler	54
6.1.5 Su Aktivitesinde Oluşan Değişmeler	56
6.1.6 Renk (Minolta) Testi İle Renkte Oluşan Değişmeler	58
6.1.6.1 Depolam Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta L* Değerinde Oluşan Değişmeler	59
6.1.6.2 Depolam Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta a* Değerinde Oluşan Değişmeler	60
6.1.6.3 Depolam Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta b* Değerinde Oluşan Değişmeler	62
6.1.7 Doku Testi Değerlerinde Oluşan Değişmeler	64
6.2 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	65
6.2.1 Küf Sayımı Sonuçları	65
6.2.2 Osmofilik Maya Sayımı Sonuçları	67
6.2.3 Toplam Bakteri Sayımı Sonuçları	69
6.3 Duyusal Analizlerin Sonuçları	70
6.3.1 Renk Değerlendirmesi	71

6.3.2 Koku Değerlendirmesi	73
6.3.3 Tat Değerlendirmesi	74
6.3.4 Unsuluk Değerlendirmesi	75
7. LİTERATÜR LİSTESİ	75
ÖZGEÇMİŞ	82
EKLER.....	83

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

β	Beta
%	Yüzde oranı
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat Derece
Fe	Demir
Cu	Bakır
As	Arsenic
Pb	Kurşun
pH	Aitlik
\$	Dolar
aw	Su aktivitesi
N	Niwton
Minolta L*	Aydınlık derecesi
Minolta +a*	Kırmızılığın derecesi
Minolta -a*	Yeşilliğın derecesi
Minolta +b*	Sanlığın derecesi
Minolta -b*	Maviliğın derecesi

2. Kısaltmalar

ml	Mili litre
g	Gram
mg	Mili gram
kg	Kilo gram
İnt. kaynağı	İnternet Kaynağı
FAO	Food and Agriculture Organization, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
$p<0,01/p<0.05$	İstatistiksel analizlerde %1 ve %5 seviyesindeki önem derecesi
Vb	Ve benzeri
vd	Ve diğerleri
IUPAC	international union of pure and applied chemistry, uluslararası kuramsal ve uygulamalı kimya birliği.
ATP	Adenozin tri fosfat
l	Litre
Yakl.	Yaklaşık
San. Tic. A.Ş.	sanayi ve ticaret anonim şirketi
cfu	Koloni miktarı
kcal	Kilokalori
TS	Türk standardı
TGK	Türk Gıda Kodeksi
CIE	Uluslararası l'Eclairage komisyonu
BAM	Bakteriological Analytical Manual
QAC	Quality Air Control
opp	Oriente Polipropilen
ug/ ML	Unigram/ Mililitre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Susam Bitkisi	8
Şekil 3.2.	Kakao Ağacı	14
Şekil 3.3.	Olgun Kakao Meyvesi	14
Şekil 3.4.	İrmik	15
Şekil 3.5.	Vanilya	16
Şekil 3.6.	Tahin Üretimi Akış Şeması	25
Şekil 3.7.	Tahin Helvası Üretim Akış Şeması	26
Şekil 4.1.	Cevizli Yaz Helvası üretim Akış Şeması	30
Şekil 4.2.	Cevizli Yaz Helvası Üretim Hattı(1)	31
Şekil 4.3.	Cevizli Yaz Helvası Üretim Hattı(2)	31
Şekil 4.4.	Şeker Kaynatma Kazanı	32
Şekil 4.5.	Şekerin Kaynaması Hali	32
Şekil 4.6.	Hammaddenin Karışımı	33
Şekil 4.7.	Bileşenlerin İlave Edildiği Elevatör	34
Şekil 4.8.	Pişirme Kazanı	34
Şekil 4.9.	Dolum Kazanı	35
Şekil 4.10	Çift Nuzullu Dolum Ünitesi	35
Şekil 5.1.	Zwick Tip Doku Testi Cihazı	45
Şekil 6.1.	Cevizli Yaz Helvalarının kül değerlerinde olan değişimler	51
Şekil 6.2.	Cevizli Yaz Helvalarının yağ değerlerinde olan değişimler	53
Şekil 6.4.	Cevizli Yaz Helvalarının rutubet değerlerinde olan değişimler	57
Şekil 6.5.	Cevizli Yaz Helvalarının aw değerlerinde olan değişimler	59
Şekil 6.6.	Cevizli Yaz Helvalarının Minolta L değerlerindeki değişimler	62
Şekil 6.7.	Cevizli Yaz Helvalarının Minolta a değerlerindeki değişimler	63
Şekil 6.8.	Cevizli Yaz Helvalarının Minolta b değerlerindeki değişimler	65
Şekil 6.9.	Cevizli Yaz Helvalarının Doku değerlerindeki değişimler	67
Şekil 6.10.	Cevizli Yaz Helvalarının Küf değerlerindeki değişimler	68
Şekil 6.11.	Yoğun Mikrobiyolojik Yük	69
Şekil 6.12.	Cevizli Yaz Helvalarının Maya değerlerindeki değişimler	70
Şekil 6.13.	Cevizli Yaz Helvalarının Toplam Bakteri değerlerindeki değişimler	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa No
Çizelge 3.1.	Tahinin Özellikleri	11
Çizelge 3.2.	Tahinin Ağır Metal Sınırları	13
Çizelge 3.3.	Vanilin Ve Etil Vanilin Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri	18
Çizelge 3.4.	100 gr Tahin Helvasında Bulunan Yaklaşık Besin Değerleri	22
Çizelge 3.5.	Cevizli Yaz Helvasının Kimyasal Özellikleri	23
Çizelge 3.6.	Cevizli Yaz Helvasının Mikrobiyolojik Özellikleri	23
Çizelge 5.1.	Deneme Ürünü Formülasyonu (Kg)	39
Çizelge 5.2.	Denemede Kullanılan cevizli yaz Helvası Bileşimi(%)	39
Çizelge 6.1.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Külündeki Değişim.	50
Çizelge 6.2.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Yağındaki Değişim.	51
Çizelge 6.3.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Acılık Değerlerinde Olan Değişmeler	52
Çizelge 6.4.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Rutubet Değerlerinde Olan Değişmeler	53
Çizelge 6.5.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Su Aktivitesi Değerlerinde Olan Değişmeler	54
Çizelge 6.6.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Renk (Minolta) Değerlerinde Olan Değişmeler	56
Çizelge 6.7.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Dokusunda Olan Değişmeler	59
Çizelge 6.8.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Küf Yükünde Olan Değişmeler	60
Çizelge 6.9.	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Osmofilik Maya Yükünde Olan Değişmeler	62
Çizelge6.10	Cevizli Helvanın Depolanması Süresince Toplam Bakteri Yükünde Olan Değişmeler	63

1.GİRİŞ

Geleneksel bir gıda maddesi olan tahin helvası uzun yıllardan beri Asya toprakları üzerinde yaşayan halkın tükettiği bir gıda maddesi olmuştur. Bunun yanı sıra özellikle ülkemizde gelenekselliğini devam ettiren diğer bir ürün de yine tahinle yapılan bir helva çeşidi olan yaz helvasıdır. Uzun yıllardan beri halk arasında yaz helvası olarak nitelendirilen bu ürün aslında tanımlama olarak cevizli ve yüksek kakaolu tahin helvasının birkaç farklı bileşenle yapılan farklı bir şeklidir. Tüketimi oldukça yaygındır. Türk gıda Kodeksinde henüz tebliği yayınlanmamış olan bu ürün Türk Standartları Enstitüsü tarafından yayınlanan TS 10913 numaralı standartta “beyaz şeker, fruktoz, tahin, sitrik asit veya tartarik asit, irmik, glikoz şurubu ile çeşni maddeleri ilave edilerek tekniğine uygun olarak hazırlanan bir mamul” olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2001a). Yine aynı standartta çeşni maddeleri ise “Çekirdeksiz kuru üzüm, kurutulmuş meyve veya şekerlemeleri, üzüm pekmezi ve diğer pekmezler, kakao, işlenmiş iç fındık, vanilya, vanilin, iç antep fıstığı, badem içi, ceviz içi vb. maddeler ile doğal ve doğala özdeş aroma maddeleridir.” şeklinde tanımlanmıştır. TS 10913 ‘te belirtildiği şekliyle yaz helvası bir sınıftır. Çeşitleri ise sade ve çeşnili olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Geleneksel yöntemlerle üretilen tahin helvasının son yıllarda modern üretim teknolojisiyle üretilmeye başlanmış olması yaz helvası dediğimiz bu ürünün de üretim yöntemlerinin modernleşmesini sağlamıştır. Özellikle şekerinin kaynaması aşamalarının tamamen vakum altında yapılması ürünün son yıllardaki kalitesini ve buna bağlı olarak da tüketimini artırmıştır. Sektörde bazı önemli firmalar çok önemli yatırımlar yaparak geleneksel gıdamız olan helvayı modern yöntemlerle üretmeyi başarmışlardır. Ancak helva üretimi konusunda çok fazla çalışma yapılmamış olması sektördeki çalışmalarını zorlaştırmıştır. Deneme yanılma yoluyla kurulmaya çalışılan bu üretim teknolojisinin bilimsel verilerle desteklenememiş olması birçok yatırımcıyı büyük sıkıntılara sokmuştur. Bunun yanı sıra üretim esnasında ve sonrasında yaşanan kalite problemleri bilimsel araştırmalar olmaksızın önlenmeye çalışılmaktadır. Bu tezde modern teknoloji ile helva üretimleri, modern teknoloji ile üretilen helvaların proses aşamaları ve proste yaşanan olası sıkıntılar ile helvanın kalite problemlerine değinilerek sektörün ileri gelen firmalarında yapılan çalışmalarla bu sorunların nedenleri ve özellikle bu nedenlerin depolama ile olan bağlantıları irdelenecektir. Özellikle helva grubu ürünlerin depolama esnasındaki şartların değişiminden etkileniyor olma ihtimali yüksektir. Ancak diğer

gıdalarda olduğu gibi hangi derecelerde hangi tepkileri gösterdiği bilinmemektedir. Dolayısıyla helva üretimi yapılan bir tesiste tüm şartlar uygun hale getirildiğinde ürün kalitesini etkileyen yan faktörler incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma için modern teknoloji ile yaz helvası üretimi yapan bir firmada gözlem ve deneylere dayalı bir çalışma yapılmıştır.

Tahin helvası; seker, içme suyu ve sitrik asit veya tartarik asit ve gerektiğinde yenilebilir glikoz şurubu katıldıktan sonra pişirilerek elde edilen seker şurubunun ağdalaştırıldıktan, çöven ekstratı 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 mamuldür (Anonim 2004).

Geleneksel Türk gıdaları arasında yer alan Tahin Helvası Batı dünyasında Türk Balı, Türk Tatlısı veya Türk Helvası olarak tanınmaktadır (Yazıcıoğlu 1953; Güven 1982).

Tahin helvasının ülkemiz dışında, Balkan ülkeleri, İsrail ve Orta Doğu ülkeleri, Polonya, Rusya gibi Doğu Avrupa ülkeleri ile İngiltere ve Amerika'da da tüketildiği ihracatçı birliklerinin istatistik sirkülerinde belirtilmektedir (Karakahya 2006).

Tahin helvası Türkiye'deki en önemli geleneksel gıdalardan biridir. Tüketimi yaz aylarında azalmakla beraber özellikle kış aylarında oldukça artmaktadır. Tahin helvasına ek olarak Cevizli Yaz helvası da adından da anlaşılacağı gibi yaz aylarında yoğun şekilde üretilmektedir. Dolayısıyla tahin helvası ve yaz helvası bir döngü halinde helvanın mevsimlere göre değişen yada uyumlaştırılan birer versiyonudur diyebiliriz. Tahin helvası bileşimi, fiziksel özellikleri ve kalori değerleri yüksek olan bu helva grupları enerji değeri yüksek, ana bileşeni olan tahinden ileri gelen besin değeri de oldukça önem arz eden geleneksel gıda maddeleridir.

Helvanın bileşimi besin elementi olarak %2,5- 3 su, %11-12 protein, %32-35 yağ, %40-45 seker ve 100 gramının 520-530 kalori olduğu belirtilmiştir (Uluöz ve Ark. 1975).

Tahin helvasının başlıca bileşenini tahin ve seker oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra cevizli yaz helvasının da başlıca bileşenleri tahin ve şekerdir. Ancak bu gruba yüzde

olarak önem arz eden ceviz, kakao ve irmiği de eklemek gerekir. Bu iki gıda maddesi yüzyıllardır geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Türkiye’de 1985’li yıllarda yıllık 35.000- 40.000 tona yakın tahin helvası üretilmekte (Birin 1985) iken, günümüzde bu değer sektör derneklerinden alınan verilere göre 60.000-80.000 ton seviyelerinde seyretmektedir.

Tahin helvasının yapımında tatlandırıcı olarak esas itibari ile seker (sakaroz) kullanılır. Bazen farklı amaçlarla sekerin içine değişik oranlarda nişasta şurubu veya fruktoz da karıştırılmaktadır (Anonim 2004).

Tahin helvasına tahin ve sekerden başka az miktarda sitrik asit, çöven ekstratı, aroma vermek için belirli miktarda vanilya, çeşnili helvalar için kakao ve Antep fıstığı, kuru meyveler,sakızlı ve ballı helvalar için bir miktar sakız ve bal ilave edilmektedir (Anonim, 2004). Cevizli yaz helvalarında ise en önemli çeşni maddesi cevizdir. Bu grup helvaları yani yaz helvalarını meyveli, bademli vb. şekilde çeşni ilaveleri yaparak zenginleştirmek de mümkündür (Anonim 2001a).

Bu araştırmada değinilecek olan tahin helvası ve yaz helvalarının Türkiye’de benzeri ürünlerde dünyada kullanılan ambalajlama malzemeleri de yaklaşık olarak aynıdır. Ambalajlama depolama açısından önemli bir unsurdur. Depolamada kullanılan ambalajlar ve ambalaj malzemeleri olarak yaz helvasının özelliklerini bozmayacak nitelikte kağıt, selofan, alüminyum, plastik esaslı maddeler veya bunların kombinasyonları kullanılır. Küçük ambalajlar daha büyük ambalajlara konulabilir (Anonim 2001a).

Cevizli yaz helvaları TS 10913 standardında belirtilen duyuşal unsurlara göre çeşidine has parlaklık ve renkte olmalı, belirgin şekilde yağımı sızdırmamış olmalı, katılan çeşni maddesinin ve tahinin tat ve kokusu hissedilir olmalı, şekil verilebilir, bıçakla kesilebilir katı hamur kıvamında olmalı, ağza alındığında sakızlaşmamalı, unsu yapı göstermemeli, kolayca çiğnenebilmeli, gözle görülen yabancı madde olmamalıdır (Anonim 2001a).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Tahin helvası, ülkemizde ve çeşitli dünya ülkelerinde tanınması ve tüketilmesine rağmen çok az araştırmacının ilgisini çekmiş ve bu ürünle ilgili yapılan araştırmalar sınırlı kalmıştır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde cevizli yaz helvası üretimi ve buna benzer cevizli yaz helvası ile alakalı bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Ancak cevizli yaz helvasına en yakın olan tahin helvası ve buna bağlı olan bazı çalışmalar cevizli yaz helvası hakkında yapılan bu çalışmaya ışık tutmuştur.

Yazıcıoğlu'nun (1953) "Türkiye'de Tahin Helvası Yapılışı ve Terkibi" adlı çalışmasında tahin helvasının bileşimi ve kimyasal yapısı hakkında bilgi verilmektedir. Bu çalışmada, tahin helvasının %2,93 su, %34,06 yağ, %15,30 sakkaroz, %22,10 invert şeker, %12,63 protein, %1,20 ham selüloz, %9,89 azotsuz ekstrat, %1,44 kül ve 533 cal / 100 glık enerji değerine sahip olduğunu tespit etmiştir. Tahin helvasında bulunan besin maddeleri ile bazı önemli besin maddelerini mukayese ederek besin değerinin ne derece yüksek olduğunu belirtmiştir.

Uluöz ve ark. (1975), piyasadaki helvalarda fiziksel ve kimyasal değerlerin değişimini %2,38-3.00 su, %30,31-36.00 yağ, %9,54-11,22 protein, %38,06-48,52 şeker, %1,06-1,76 kül olarak bulmuşlardır.

Feingenbaum (1965), Tahin helvasında emülgatör olarak kullanılan çöven kökü ekstraktı yerine çövendeki saponin maddesinin insan sağlığı için zararlı hemolitik etkisini göz önüne alarak meyan kökü ekstraktını kullanmıştır. Bu şekilde daha stabil bir ürün elde edildiğini, prosesin daha etkili olduğu ve zamandan tasarruf sağlandığı bildirilmektedir. Katılan meyan kökünün çok az miktarda olması nedeniyle çöven ekstraktıyla imal edilmiş helvaya nazaran tat, koku ve doku yönünden fark göstermediği, ancak meyan kökünün koyu renkli olmasının helvanın rengini koyulaştırdığı işaret edilmektedir.

Ünsal ve Nas (1995), tahin helvası ve helva yağlarının kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmada helva örneklerinin yağ muhtevası %27,76-38,48, su miktarı %1,95-4,75, helva yağlarının peroksit sayısı 1,20-13,94, serbest yağ asitleri %0,14-0,74,

sabunlaşma sayısı 175-200, kırılma indisi 1,419-1,475 değerleri arasında bulunmuştur. Bazı helva örneklerinin yağları oda sıcaklığında donmuş ve bunların erime noktalarının 36,5-41,0 °C arasında olduğu tespit edilmiştir.

Kozhanov ve ark. (1990), tarafından alınan bir patentte protein kitlesi ile karamel şurubunun karıştırılması ile elde edilen bir helvadan söz edilmektedir. Bu formülasyonda kullanılan karamel kitlesinin eldesinde şekerle melas kaynatılarak 80-95 °C ye soğutulmuş ve bu sıcaklıkta köpük yapıcı bir madde ile çırpılmış ve çırpma işlemi sonucunda protein kitlesi ilave edilmiştir. Elde edilen ürünün geleneksel helva yapısını koruduğu ve diyabetik amaçlı tüketilebileceği ifade edilmektedir.

Nikiforava ve ark. (1983), tarafından helva üretimi ile ilgili olarak alınan patentte, kavrulmuş fındık, fıstık, ceviz gibi ürünler ile karamel karışımından elde edilen bir helva yapımında söz edilmektedir.

Çula ve Küçüktekin (1986), İzmir ilinde satışa sunulan tahin helvası örneklerinde %1,5-2,5 su, %9,4-11,9 protein, %27,6-37,1 yağ, %37,5-54,9 toplam şeker, %1,0-1,7 kül, %1,8-3,9 asitlik değerleri değişimini tespit etmişlerdir.

Birer (1985), tahin helvasının %1,5 su, %28 yağ, %53,3 şeker, %10,5 protein ihtiva ettiğini bildirmektedir.

Eckey (1954), tarafından helva üretiminde kullanılan asıl ve yardımcı hammaddelerle ilgili olarak susamın ezilmiş bir ürünü olan tahin ve susam yağının bileşimi ve ihtiva ettiği yağ asitleri hakkında bilgi verilmektedir. Susam yağının oksidasyona karşı direncinde kısmen sesamol olarak bilinen bir fenolik maddenin etkili olduğunu izah etmektedir. Susam yağı içerisinde bulunan sesamolin maddesinin hidrolizesi sonunda meydana gelen sesamol maddesi ve diğer bazı maddelerin de susam yağının stabil kalmasını sağlamış olduğunu belirtmektedir.

Nas ve Ark. (2001), susam yağının bazı antioksidan maddeleri içerdiğini bildirmektedir. Susam yağının üstün oksidasyon stabilitesinin sesamole bağımlı olduğunun ve ana yağ asidi muhtevası olarak da %37-49 arası oleik asit ve %35-47 arası linoleik asit olduğunu belirtmişlerdir.

Cevizli yaz helvasına ilişkin TS 10913 nolu standardına göre susam yağı en az % 15, toplam şeker miktarı en çok %50, rutubet en çok %5, kül en çok % 0,7 olmalıdır. (Anonim 2001a)

3. GENEL BİLGİLER

3.1 Susam



Şekil 3.1 Susam Bitkisinin Şekli

Sesamum indicum L. (susam) pedaliaceae familyasına ait bir bitkidir. Özellikle tohumlarını elde etmek amacıyla susam bitkisinin kültürü ülkemizde Ege ve Akdeniz’de bölgelerinde yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Susam tohumları bilinen en eski gıda kaynaklarından biridir. Eski İbrani ve mısır yazıtlarında bu tohumlardan bahsedilmiştir. Susam tohumunun farklı kullanılışları gene bu yazıtlarda belirtilmiştir. Bitkinin tohumlarından elde edilen yağ intramüsküler enjeksiyonlarda solvan olarak kullanılmaktadır (Işık 1995).

Susam yağı yemeklik bir yağ olmasına karşın, kullanımı ekonomik olmadığı için ülkemizde bitkisel yağ olarak tüketimi sınırlı kalmıştır. Yazlık bir yağ bitkisi olan susam, yemeklik yağ sanayinde kullanımından ziyade, tahin ve tahin helvası üretiminde ve kuru pasta, simit gibi unlu gıdaların imalatında kullanılmaktadır. Ayrıca kozmetik sanayinde ve sabun yapımında kullanılmaktadır. Küşpesi kaliteli bir hayvan yemi olup, mısır unundan yapılan ekmeğe katkı maddesi şeklinde ilave edilerek insan gıdası olarak da kullanılmaktadır. Ana ürün tarımında olduğu kadar ikinci ürün tarımında da yer alan susam, yetiştirme süresinin kısalığı nedeni ile her kültür bitkisi ile ekim nöbetine

girebilmesi susam tarımını daha cazip hale getirmektedir. Ekim alanlarının genişletilmesi yerine, mevcut potansiyel alandaki verimin artırılması ve ikinci ürün tarımında susam üretimine yer verilmesi bitkisel yağ açığının kapatılmasına ve ithalat önlenerek döviz tasarrufuna önemli katkıda bulunacaktır.

Susam tohumlarında %50 – 60 yağ ve %25 protein bulunduran bir yağ bitkisidir. Gelişme süresinin kısa olması nedeni ile her türlü kültür bitkisi ile münavebeye girebilir. Son yıllarda, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde hububattan sonra ikinci ürün olarak ekilişi yaygınlaşmaktadır. Susam yağı yemeklik bir yağ olmasına karşın, kullanımı ekonomik olmadığı için ülkemizde bitkisel yağ olarak tüketimi sınırlı kalmıştır. Yazlık bir yağ bitkisi olan susam, yemeklik yağ sanayinde kullanımından ziyade, tahin ve tahin helvası üretiminde ve kuru pasta, simit gibi unlu gıdaların imalatında kullanılmaktadır. Ayrıca kozmetik sanayinde ve sabun yapımında kullanılmaktadır. Küşesi kaliteli bir hayvan yemi olup, mısır unundan yapılan ekmeğe katkı maddesi şeklinde ilave edilerek insan gıdası olarak da kullanılmaktadır. Ana ürün tarımında olduğu kadar ikinci ürün tarımında da yer alan susam, yetiştirme süresinin kısalığı nedeni ile her kültür bitkisi ile ekim nöbetine girebilmesi susam tarımını daha cazip hale getirmektedir. Ekim alanlarının genişletilmesi yerine, mevcut potansiyel alandaki verimin artırılması ve ikinci ürün tarımında susam üretimine yer verilmesi bitkisel yağ açığının kapatılmasına ve ithalat önlenerek döviz tasarrufuna önemli katkıda bulunacaktır Susam tahin yapımında kullanılır. Ve bir çok işlem basamağından geçildikten tahin olan susam helva üretiminin baş elemanı olur (Işık 1995).

3.2 Tahin

Tahin; tahine uygun susam (*sesamum indicum*) tohumlarının tekniğine uygun olarak kabukları ayrıldıktan ve fırında kurutulup kavrulduktan sonra değirmende ezilmesi ile elde edilen mamuldür (Anonim 2001b).

Dünyada susam daha çok Afrika, Orta ve Güney Amerika, Arap ve Asya ülkelerinde üretilmektedir. FAO kaynaklarına göre en fazla ekim Sudan, Venezüella, Hindistan, Nijerya, Çin, Meksika ve Burma'da yapılmaktadır (Anonim 1982).

Türkiye’de üretilen susam genellikle iç pazarda tüketilir. Üretimin ancak %2-3 ü ihraç edilmektedir. Yurdumuzda Güney, Güneybatı, Batı ve Marmara ile Trakya bölgesinde birinci ve ikinci ürün olarak tek bitki, ara tarımı ve bazı bitkilerle karışık olarak ekilmektedir. İllere göre en fazla ekim Adana ,Antalya,Çanakkale,Muğla,Edirne, İçel, Balıkesir, Manisa, İzmir ve Aydın da yapılmaktadır (Elçi et al. 1994).

Tahin helvasında kullanılan ana madde olan tahin %60 yağ , %26 yüksek değerli protein ve *B vitaminlerini* içermesinden dolayı en az et ve süt kadar kıymetli bir gıda sayılmaktadır (Feigenbaum 1965). Tahin sevilerek tüketilen salata, meze, unlu mamüllerde kullanıldığı gibi ülkemizde pekmez ve balla karıştırılarak da yaygın olarak tüketilmektedir. Ancak en büyük kullanım alanı tahin helvası üretimidir (Yurdagel ve Baysal 1996).

Tahin üretiminin ilk aşaması; susamların ıslama havuzlarında bekletilmesidir. Bu havuzlarda 4-5 saat bekletildikten sonra suyu tahliye edilir ve ortalama 5 saat dinlendirilir. Bu sayede susam soyulacak kıvama gelmiş olur. Yumuşayan susam kabuk soyma makinesinde 40 dakika işlem görerek kabukları soyulur. Daha sonra kabukları soyulan susam salamura havuzlarına aktarılır. Burada susam kabuklarından tamamen ayrıştırılır. Diğer aşamada ise susam yıkama havuzlarına alınır ve iyice yıkanarak temizlenir ve tuzundan arındırılır. Daha sonra ise susam durulama makinesine aktarılarak burada son durulama sağlanır ve suyundan arındırılır. Bir diğer aşamada susam kavurma makinelerine aktarılır ve 4 saat pişirilir. Çıkarma kıvamına geldikten sonra susam ranzalarda soğumaya bırakılır. Sonra susam tahin yapılmak üzere değirmenlere atılır. Değirmenlerde istenilen kıvama gelinceye kadar inceltir. Bu sistem birkaç değirmenin ard arda gelmesi ile olur. Bu değirmenlerde inceltme basamak basamaktır. Ve en son olarak çıkan tahin depolanır (Cemeroğlu ve Acar 1988).

Susam daneleri yağlı olduğu için tuzlu suda yüzer. Susamın kabukları çok ince olduğu için kabukların soyulması kolaydır. Ayrıca kabukların soyulması ile kabuk renginin tahine geçmesi de önlenmiş olur (Yurdagel 1988).

Susam danelerinin çok küçük olması kabuk soyulmasını zorlaştıran bir özelliktir. Bununla birlikte susamların soyulmasında bazıları geleneksel olmak üzere bir çok yöntemden yararlanılmaktadır. Bunların hepsindeki prensip kabukların daha yoğun

olması nedeniyle topraklanarak tuzlu suda altta kalması, içerdiği yağ nedeniyle yoğunluğu düşük olan iç danelerin yüzer halde üstte kalmasıdır (Cemeroğlu ve Acar 1988).

Ülkemizde bazı işletmelerde uygulanan yöntemlere göre, soyulmuş daneler içerisinde “az bir miktarda kireç” eritilmiş su ile üçüncü bir defa daha yıkanmaktadır. Uygulayıcıların görüşüne göre bu işlem, susamların tekdüze ve iyi bir şekilde kavrulması için yararlı hatta zorunludur. Kireçli su ile yıkama sonunda normal su ile son defa yıkanan daneler, santrifüjden geçirilmek suretiyle üzerindeki su uzaklaşmaktadır. Görüldüğü gibi geleneksel yöntemlerde kabuk soyma ilkesi, danelerin suda ıslatılarak kabuğun yumuşatılıp daneden gevşetilmesi ve sonra ovma işlemiyle kabuğun tamamen ayrılmasına dayanmaktadır. Ovma işlemi yukarıda açıklandığı gibi; başka yöntemlerle de yapılabilir. Bu açıdan birçok modifikasyon söz konusudur (Cemeroğlu ve Acar 1988).

3.2.1 Tahinin Kimyasal Özellikleri

Yapılan bir araştırma da tahin helvası üretiminde kullanılan asıl ve yardımcı maddelerle ilgili olarak, tahin ve susam yağının özellikleri ve yağ asitleri bileşimi hakkında bilgi verilmiştir (Uluöz ve ark. 1975; Anonim 2001b).

Çizelge 3.1. Tahinin Özellikleri (Uluöz ve ark. 1975).

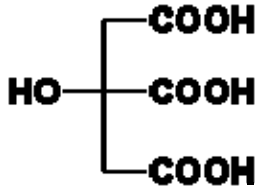
Bileşenler	Kütlece
Susam yağı (en az %)	50
Rutubet (en çok %)	1,5
Protein (en az %)	20
Kül (en çok %)	3,2
Acılık (Kreis)	negatif
Asitlik (oleik asit cinsinden, en çok %)	2,4
Yabancı madde	bulunmamalı

Çizelge 3.2. Tahinin Ağır Metal Sınırları (Uluöz ve ark. 1975).

Bileşenler	Kütlece
Demir (Fe) (en çok mg/kg)	52
Bakır (Cu) (en çok mg/kg)	10
Arsenik (As) (en çok mg/kg)	0,2
Kurşun (Pb) (en çok mg/kg)	0,3

3.3 Sitrik Asit

Bilinen en popüler asitlerden olan sitrik asitin pH değeri 3,5'tur. IUPAC ona 2-hydroxy 1,2,3-propan trikarboksil asit ismini koymuşsa da sitrik asit bu isimle anılmayı sevmez. Halk arasında limon tuzuyla özdeşleşen sitrik asitin kullanım alanı oldukça geniştir (Anonim 2009b).



Sitrik asit, şekerin okside olup karbondioksit ve suya dönüşmesi ve enerji açığa çıkmasında önemli bir rol oynayan sitrik asit döngüsü için elzemdir. Bu dönüşüm her canlı hücrede gerçekleşir. Her hücrenin enerjiye ihtiyacı vardır ve bu enerji ATP olarak bilinen bileşenden sağlanır. ATP başlıca sitrik asit döngüsündeki reaksiyonlardan üretilir; bu yüzden sitrik asit döngüsü solunum için zorunludur. Canlı hücreler sitrik asit olmadan işlevlerini gerçekleştiremezler (Anonim 2009c).

Sitrik asit, gıda endüstrisinde en yaygın pH kontrol ajanıdır. Askorbik asit (C vitamini, E300) gibi antioksidanların çalışmasını güçlendirir ve meyvelerin renginin kahverengiye dönmesini engeller; aynı zamanda bira ve reçel üretiminde pH düşürücü olarak da kullanılmaktadır. Sitrik asit şekerin kristalleşmesini engellemek için şekerleri ve şekerlemeleri stabilize eder. Dolayısıyla şekerin kristallenmesini önlemek amacıyla reçeteye uygun oranlarda sitrik asit ilavesiyle şekerin kaynatılması helva üretiminin önemli bir basamağını teşkil eder. Sitrik asit meyvelerde ve özellikle turunçgillerde büyük miktarlarda bulunmaktadır. Meyvelerden sitrik asit izolasyonu çok pahalı bir

yöntemdir, bu nedenle ticari olarak bakteri ve mayaların yardımıyla şekerden elde edilir (Cemeroğlu 2001).

3.4 Ceviz

3.4.1 Cevizin Genel Özellikleri

Ceviz meyvesini veren Ceviz ağacı, Cevizgiller' in örnek bitkisidir. Yapraklarını döken ve 40 dolayında türü olan ceviz ağaçlarının en yaygın bilineni ve ülkemize çok iyi uyum sağlamış olanı, Adi ceviz (*J. regia* L.) türüdür (Anonim 2009d).

150-200 yıl yaşayabilen, 20-25 m. kadar boylanıp 350-400 metrekarelik alanı yoğun bir gölgeyle kaplayabilen bu türün geniş küre biçiminde tacı vardır. Gençken ağacın gövdesi gümüşü renkte ve düz bir kabukla örtülüyken yaşlandıkça kabuğun rengi koyulaşp üzeri çatlaklarla dolar. Koyu yeşil renkli bileşik yaprakları ince ve uzun 5-8 yaprakçıktan oluşur. Birevcikli bir bitki olan ceviz ağacının erkek ve dişi çiçekleri, aynı ağacın üzerinde Mayıs ayında açar. Eylül-ekim ayında dişi çiçeklerden olgunlaşan ceviz meyvesinin dışını saran yeşil kabuğuna, gövek ya da tetir denir. Bu kabuk soyulunca ve ortaya çıkan açık kahverengi sert kabuk kırılınca, bu kez sarımsı açık yeşil ince bir kabukla sarılmış olan ceviz tohumu ortaya çıkar. Rengi beyaz olan bu tohuma, ceviz içi ya da iç ceviz adı verilir. Ceviz içi tazeiken yemiş olarak yenilir. Sert kabuklu halindeki cevizler kurutulduktan sonra kırılır. Ortaya çıkan tohum öylece yenildiği gibi cevizli yaz helvasında da çeşni maddesi olarak kullanılır (Cemeroğlu 2001).

3.4.2 Cevizin Besin Değerleri

100 g. ceviz içinin içerdiği besin değerleri şunlardır: 700 kalori; 8-24 g. protein; H g. karbonhidrat; 0 kolesterol; 62-75 g. yağ; 1.5 gr. lif; 145 mg. fosfor; 200 mg. kalsiyum; 2 mg. demir; 0,8 mg. sodyum; 195 mg. potasyum; 37 mg. magnezyum; 0,35 mg. B1

vitamini: 0.10 mg. B2 vitamini: 0,3 mg. B3 vitamini; 0,3 mg. B6 vitamini; 22 mcg. folik asit: 6 mg. E vitamini ile eser miktarlarda D ve P vitaminleri (Akbaş 1993).

3.5 Kakao

Kakao ağacı 4-8 metre boyunda ebegümecigiller (Malvaceae) familyasından çikolata yapımında kullanılan bir bitki türü. Doğal yetişme alanı Güney Amerika olmakla beraber, Tropiklerin genelinde yetiştirilmektedir. Theobromin adlı bir alkaloid eldesinde ve *kakao yağı* eldesinde kullanıldığı gibi, kakaonun tohumları da öğütülerek çikolata, yaz helvası gibi ürünlerin yapımında kullanılmaktadır. Kakao ağacı sterculiaceae (tropik ağaç) familyasına ve bilimsel adıyla “ Theobrama Kakao” olan türlerine ait olan tohumlu bir bitkidir. Sadece ekvatorun 15 derece kuzeyi ile 15 derece güneyi arasındaki sıcak, yağışlı tropik bölgelerde yetişir (Drouven et al. 1996). Kakao ağacı Şekil 3.2. ve olgun kakao meyvesi Şelik 3.3.’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Kakao Ağacı Bitkisinin Şekli



Şekil 3.3 Olgun Kakao Meyvesi Şekli

Dört yılın ardında bir ağacın verimi yıllık 2 kg kuru çekirdektir. Daha yüksek verim ancak 10-12 sene sonra mümkündür (Meiners et al. 1984).

Kakao ağacının tohumları ya hemen ya da bir süre sonra mayalandırılır ve ardından kurutulur. Böylece tohumun acı lezzeti kaybolur ve hoş bir koku meydana gelir. Bu taneler kavrulularak un haline getirilip yağı alınır. Sonra yeniden öğütülerek, toz halindeki kakao elde edilir. Kakao tozu olan bu hali cevizli yaz helvası ve diğer bir çok gıda maddesinde kullanılır. Ayrıca yağı alınmamış kakao tohumlarından çikolata yapılır (Korkubilmez 2005).

3.6 İrmik



Şekil 3.4 İrmik Şekli

İrmik; durum buğdayının öğütülüp elenmesiyle elde edilen bir besin maddesidir. İrmik tanecikleri 125-140 mikrometre büyüklüğünde, sarı renkte, parlak ve köşelidir. İrmik yapımında genellikle sert buğday kullanılır. Buğday irmiği: Yabancı maddelerden temizlenmiş ve tavllanmış *Triticum durum* buğdayının irmik öğütme tekniğine uygun olarak öğütülmesi ile elde edilen bir üründür. Buğday irmiği 5 gruba ayrılır; Makarna üretiminde kullanılacak irmik: 125-530 mikron eleklerin arasında kalan ürün olup, elek altı miktarı %10 u, elek üstü miktarı %1 i geçmemelidir. İnce irmik: 125-450 mikron eleklerin arasında kalan mamuldür. Elek altına geçen ve elek üstünde kalan miktarların toplamı %20'yi geçmemelidir. Orta boy irmik: 450-800 mikron eleklerin arasında kalan mamuldür. Elek altına geçen ve elek üstünde kalan miktarların toplamı %20'yi geçmemelidir. İri irmik: 800 - 1120 mikron eleklerin arasında kalan mamuldür. Elek altına geçen ve elek üstünde kalan miktarların toplamı %20'yi geçmemelidir (Anonim 2002)

a) Buğday irmiği kendine has tat ve kokuda olmalı, canlı veya cansız böcek ve/veya parçaları içermemelidir).

- b) Buğday irmiğinin rutubet miktarı en çok %14.5 olmalıdır.
- c) Buğday irmiğinde protein miktarı kuru madde de en az %10.5 olmalıdır (Nx5.7).
- d) Tam buğday irmiğinde protein miktarı kuru madde de en az %11 olmalıdır (Nx5.7).
- e) Buğday irmiğinde kül miktarı kuru madde de en çok %1 olmalıdır.
- f) Tam buğday irmiğinde kül miktarı kuru madde de en çok %2 olmalıdır. g) Buğday irmiğinde asitlik en çok %0.05 olmalıdır (Anonim 2002)

Tam buğday irmiği: Triticum durum buğdayının yabancı maddelerden temizlenip, tavlandıktan sonra tekniğine uygun olarak öğütülmesiyle elde edilen, kepek ve embriyoyu da içeren irmiktir. İrmik besin değeri yüksek olan bir yiyecektir. % 73 oranında karbonhidrat içerir. 100 gram irmik içinde yaklaşık 360 kcal enerji vardır. İrmik makarnanın ana maddesidir. Ayrıca Türkiye, Yunanistan, İran, Hindistan ve Pakistan gibi ülkelerde yapılan İrmik helvası tatlı olarak tüketilir. Sert buğday (Durum Buğdayı) önce temizlenir sonra su ile tavllanır. Durum Buğdayı öğütülerek ve elenerek irmik haline getirilir. İrmik tanecikleri 125–450 mikron büyüklüğünde, parlak ve köşeli bir görünüme sahiptir. Bu özellikler nedeniyle durum buğdayından elde edilen irmik parlak sarı renktedir. Öğütme sonrasında eleme işlemi yapılarak, irmik dışı ürünler (kepek, razmol, irmik altı un vb) ayrıştırılır (Mirzaoğlu 2008).

3.7 Vanilya



Şekil 3.5 Vanilya Bitkisinin Şekli

(*Vanilya planifolia*), Orchidaceae (canavarotugiller) familyasından birçok tropikal ülkelerde yetiştirilen, tırmanıcı gövdeli bir bitki türüdür.

Vanilla, Orchidaceae familyasına bağlı bir bitki olup, 50 farklı türe sahip vanilla orkidi olmasına rağmen ticari olarak kullanılan türler sadece *Vanilla planifolia* (Meksika veya Bourbon vanillası), *Vanilla tahitiensis* (Tahiti vanillası) ve *Vanilla pompona*'dır (Anonim 2009e).

Bourbon vanillası; Madagaskar, Komoros gibi Hint okyanusu adalarında yetiştirilen bitkilerden elde edilen vanillalara verilen bir genel addır. Madagaskar'da yetiştirilen vanilla danelerinden elde edilen Bourbon tipi vanilla, endüstrinin altın standardı kabul edilip, bu danelerin kalitesi son 20 yılda bu bölgelerde yaşanan politik ve ekonomik durağansızlıklardan dolayı düşmüştür. Ekonominin küçülmesi ile birlikte, danelerin olgunlaşma (3-4 yıllık bir olgunlaşma süresi) ile daha iyi bir aroma profiline sahip olması bilinmesine rağmen günümüzde bölgedeki çiftçiler artık bir yıllık stok tutmaktadır. Madagaskar vanilla danelerindeki vanilin düzeyleri, bazı vakalarda % 40 düşmüştür. Bununla beraber, son 20 yılda Endonezya'da yetişen vanilla danelerinin kalitesi artmıştır. Fransız (french) vanillası; güçlü vanilla aromasına sahip olup, preparatların hazırlanmasında kullanılmakta ve bazen gerçek vanilla taneleri içermektedir. Vanilin, vanilla orkitlerinin tohum-tohum zarflarından hazırlanan bir aroma esansı olup, vanilla danelerinin (bean) ezilmesiyle veya alkol su karışımı ile ekstrakte edilen karışımlardan artık maddeler uzaklaştırılmasıyla elde edilmektedir (Anonim 2009e).

Vanilla ekstraktının aroma karakteristiklerini; ülke orjini, hasat yılı, olgunlaştırma teknikleri, depolama koşulları, işlenen parti mallar, ekstraksiyon yöntemi-sıcaklığı-süresi ve üreticiler etkilemektedir. Vanilla aromasının oluşumuna 250 bileşen yardımcı olmakta, bunlardan sadece vanilin takliti elde edilebilmiştir. Doğal vanilin, vanilla danesinde ağırlıkça % 2'lik bir oran teşkil etmektedir. Daha ucuz, yapay vanilin ise bir katran kömürü türevi olan guaiacum familyasından elde edilen bir ağaçtan elde edilen sarımsı yağlı bir aromatik maddeden ($C_7H_8O_2$ - guaiacol) veya kağıt endüstrisinin yan ürünü olan ligninden elde edilmektedir. Bu iki kaynak aynı aroma profiline sahip olup, iki ürün arasındaki farkın anlaşılması oldukça zordur. Sentetik vanilin, ABD'de "yapay-

artificial" olarak etiketlenirken, Avrupa'da "doğala özdeş aroma-nature identical" olarak etiketlenmektedir (Anonim 2009e).

Başlıca krema, kek ve diğer gıda ürünlerinde katılan vanilla, ya doğrudan ürüne katılmasıyla yada sıvı preparatta vanilla tanelerinin pişirilmesiyle ürünlere katılmaktadır. Eğer vanilla taneleri ikiye yarılıp katılırsa, dane içinde güçlü aromalar preparatlara daha iyi karışabilmektedir. Çikolata ürünlerinde sert, acı tadı yumuşatan vanilla, çikolata barları gibi şekerleme ürünlerinde daha çok toz vanilin kullanılmaktadır. Süt ve içecek ürünleri uygulamalarında keskin meyve aromalarını yumuşatma amaçlı da kullanılan vanilin, özellikle fırıncılık ürünlerinde gıdanın tatlılık algısını arttırmaktadır. Bunun dışında vanilla; fırıncılık ürünleri, helva üretimi, içeceklerde ve baharat endüstrilerinde de çokça kullanım alanı bulmaktadır (Anonim 2009e).

Etil vanilin, sentetik veya yapay bir kimyasal olup, vanilinden 3,5 kat daha güçlü bir tada sahiptir. Vanillanın imatasyonunda kullanılan beyaz veya solgun sarı kristaller halinde yapıya sahip olan etil vanilin; organik solventler içinde ve depolama açısından daha stabildir. Eczacılık preparatlarında ve gıda endüstrisinde vanilinin muadili olarak veya vanilinin etkisini güçlendirmek amaçlı kullanılmaktadır (Anonim 2009e).

Çizelge 3.3. Vanilin ve etil vanilin fiziksel ve kimyasal özellikleri (Anonim 2009e).

FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER		
ÜRÜN ADI	VANİLİN	ETHYL VANİLLİN
FİZİKSEL DURUMU	Karakteristik vanilla kokusuna, beyaz ve solgun sarı renge, kristalimsi toz	Beyaz veya solgun sarımsı kristal yapısında, güçlü bir vanilla kokusunda
ERİME NOKTASI	81 - 83 °C	yakl. 80 °C
KAYNAMA NOKTASI	284 - 285 °C	> 150 °C
ÖZGÜL AĞIRLIK		-
ÇÖZÜNÜRLÜK	Suda çok az çözünmektedir.	Etanolde kolaylıkla çözülür, propilen glikol, suda az çözünür
pH	-	4.3 (10 g/l, 20 °C)
FLASH NOKTASI	153 °C	127 °C

3.8 Fruktoz

Mısır nişastasının önce glikoza, sonra da bu glikozun yüksek oranlı fruktoza dönüştürülmesiyle oluşturulan kimyasal şeker. Bu işlem sırasında 3 farklı enzim kullanılarak nişastanın parçalanması gereklidir. Birinci aşamada nişasta alpha-amylase enzimiyle karşı karşıya getirilerek küçük şeker zincirleri (polisakkaritler) elde ediliyor. İkinci aşamada glucoamylase enzimi şeker zincirlerini daha küçük parçalara bölerek glikoz elde edilmesini sağlıyor. Bu enzim aspergillus adlı mantar tarafından üretiliyor. Üçüncü aşamada kullanılan enzim, glucose-isomerase. Elde edilen glikozu %42 fructose ve %50-52 glikoz içeren bir karışıma dönüştürüyor. Bunlardan sonra karışım iki aşamadan daha geçirilerek içinde %42, %55 veya %90 oranında fruktoz barındıran yüksek fruktozlu mısır şurubu (hfcs) üretiliyor (Saldamlı 2005).

Glikoz şurupları, şekerleme, bisküvi ve unlu mamuller, işlenmiş hazır gıdalar, reçel, helva, dondurma, bira ve Türk tatlılarının çoğu uygulamasında kullanılmaktadır. Farklı uygulamalarda farklı fonksiyonel özellikler gösteriler. Tatlılık oranı, donma/ kaynama noktası, ozmotik basınç, viskozite, kristalleşme, hidrasyon ve nem seviyesi, koligatif özellikler gibi çeşitli fonksiyonel özellikleri kontrol ederler (Anonim 2007).

Yüksek fruktoz içeren şuruplar ise meşrubat endüstrisinde şekerin ikamesinde kullanılmaktadır. Benzer şekilde, unlu mamuller ve bisküvilerde ise renk verici olarak kullanılmaktadırlar. Bu tatlandırıcı maddelerin yapımında kullanılan mısır ve benzeri nişastaların en önemli problemi genetik yapısı değiştirilmiş ürünlerden üretilmiş olma ihtimalinin büyük olması ve üretim esnasında saflaştırma safhasında kullanılan aktif karbonun kökenidir. Aktif karbonun hayvan kökenli olması, haram hayvanların kemiklerinden yapılmasını gündeme getirir. Çumra Şeker fabrikasında tespit edildiği gibi çam ağacından yapılmış aktif karbon kullanılmışsa ve pancar şekerinden veya genetik yapısı değiştirilmemiş mısır ve benzeri ürünlerden üretilmişse şüpheli durum giderilmiş olur (Anonim 2007).

3.8.1 Kullanım Alanları ve Amacı

Tübitak tarafından Mart 2004 teki “Glikoz Şuruplarının Teknik Tamamlayıcı Olarak Zorunlu Kullanıldığı Gıda Ürünlerinin Belirlenmesi” projesinden çıkan sonuçta; “Yapılan tüm bu çalışmalar ve başlangıçta verilen literatür bilgileri ışığında endüstriyel anlamda sakız, sert şeker, toffe ve jöle şekerleme üretiminde; tek başına sakkaroz veya tek başına glikoz şurubu kullanılarak başarı sağlanamadığı, istenilen yapıyı oluşturmada kristalizasyon kontrolü, görüntü, esmerleşme reaksiyonunun kontrolü, su aktivite dengesinin sağlanarak raf ömrünün korunması ve/veya uzatılması gibi fonksiyonel özelliklerin önemli olduğu ve bunların ancak glikoz şurupları ile sağlanabileceği, dolayısı ile ilgili ürünlerde yapıyı oluşturmak için yukarıda belirtilen fonksiyonel özelliklere sahip glikoz şuruplarının formülasyonlarda yer alarak sakkaroz ile birlikte belirli oranlarda kullanılması gerektiği, görülmüştür. Aynı raporda ayrıntılı olarak ele alınan ürün gruplarında ise “Tek başına sakkaroz kullanılarak yapılan sert şekerler kristalize olur. Bu durum sakkarozun normal sıcaklıktaki çözünürlük değerinin sınırlı olmasından kaynaklanır. Bu nedenle sakkaroz sert şeker üretiminde tek başına kullanılmamakta ve glikoz şurupları ile belirli oranlarda kombine edilerek kullanılmaktadır. %100 sakkarozla yapılan sert şeker örneği ağza, dişlere çok yapıştığı ve çiğneme zorluğu olduğundan dolayı tercih edilmemiştir.” (Yıldız 2001).

Yukarıda belirtilen durumlar da göz önüne alındığında helva da kullanımı da yapıdaki aşırı sertliği ortadan kaldırmaktır.

3.9 Tahin Helvasının ve Cevizli Yaz Helvasının Faydaları Ve Besin Değerleri

Bilindiği gibi geleneksel bir Türk gıdası olan helvası; şeker ,içme suyu ve sitrik asitin pişirilmesi ile elde edilen şeker şurubunun ağdalaştırılıp çöven ekstraktı ile beyazlaştırıldıktan sonra ana maddesi olan tahin ile karıştırılıp yoğrulması ve gerektiğinde çeşni maddeleri ilavesi ile tekniğine uygun olarak hazırlanan katı, homojen ince lifli yapıdaki üründür (Anonim 2004).

Tahin helvasında kullanılan ana madde olan tahin %60 yağ , %26 yüksek değerli protein ve *B vitaminlerini* içermesinden dolayı en az et ve süt kadar kıymetli bir gıda sayılmaktadır. Dolayısıyla helva bütün bu özelliklerin yanı sıra kendine has bileşiminden kaynaklanan birçok besin ögesini ve vitaminleri de yapısında bulundurmaktadır. Protein, kalsiyum, demir, diğer mineraller ve özellikle B vitamini bakımından zengin olması nedeniyle çocuklar ve gençlerin beslenmesinde tercih edilmesi gereken bir üründür. Tahin helvası sahip olduğu ortalama 540 kalori/100 gram enerjisi ile enerji tüketiminin fazla olduğu ergenlik dönemindeki gençler, beden ve beyin gücünün fazla harcandığı mesleklerde çalışan kişiler ve sporcular için de iyi bir besindir. Tahin helvası yapısına giren tahin, çöven ve benzeri maddeler nedeniyle *E vitamini* açısından da zengin besinler arasındadır. E vitamini güçlü bir antioksidandır. Bazı toksik maddelerin olumsuz etkilerini azaltır. E vitamini eksikliğinin meme tümörü vakalarını artırdığı gözlemlenmiştir. İnsanlar üzerinde yapılan araştırmalarda da özellikle meme kanseri olan kadınların diyetine besinsel E vitamini takviyesi yapıldığında iyiye gitme görülmüştür.

Helva besinlerinde değinilmeden geçilemeyecek bir çok madde bulunmaktadır. Bunlardan bazılarının mide mukozasını hafifçe uyardıkları ve normalde midenin sindirmede zorlanacağı bazı bitkisel maddeleri sindirilebilir kıvama getirdiği de bilinen bir gerçektir (Baylan 1990).

Tahin helvası besleyici yönleri ile ele alınmak istendiğinde yukarıda belirtilen özelliklerinin yanı sıra bir çok özelliğine de değinmek gerekir. Ancak kısaca belirtilen bu özellikler dahi geleneksel gıdamız olan tahin helvasının besleyici değeri açısından ne kadar önemli bir ürün olduğunu ortaya koymaktadır.

3.9.1 Tahin Helvası Besin Değerleri

Çizelge 3.4. 100 gr. Tahin helvasında bulunan yaklaşık besin değerleri

Bileşenler	Besin Değerleri
Enerji	540 Kcal
Toplam yağ	29,6 gr
Protein	22,8 gr
Toplam şeker	43,5 gr
Demir	9 mg
Ham selüloz	0,89 mg
B1 vitaminleri	0,35 mg
B2 vitaminleri	0,5 mg
Niacin	1,5 mg
Tiamin	1,35 mg
Kalsiyum	255 mg
Riboflavin	0,05 mg
Fosfor	400 mg
E vitamini	2,4 mg

100 g tahin helvası ;

Protein: tavsiye edilen günlük tüketim miktarının %25'i

Kalsiyum: tavsiye edilen günlük tüketim miktarının %32'si

Fosfor : tavsiye edilen tüketim miktarının %50'si

E vitamini : günlük ihtiyacın %24'ünü karşılar.

3.9.2 Cevizli Yaz Helvası Besin Değerleri

Çeşni yani ceviz oranı %13 olan bir cevizli yaz helvasının ölçülen besin değerleri aşağıdaki gibidir (Anonim 2009f).

Çizelge 3.4. %13 Ceviz İçeren Cevizli Yaz Helvası Numunesinin Besin Değerler (Anonim 2009f).

Bileşenler	Besin Değerleri
Toplam yağ (%)	10,9
Protein(%)	11,81
Toplam şeker (%)	33,13
Toplam karbonhidrat (%)	63,66
İnvert şeker (%)	6,38

3.10 Cevizli Yaz Helvasının Kimyasal, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özellikleri

3.10.1 Cevizli Yaz Helvasının Kimyasal Özellikleri

Çizelge 3.5. Cevizli Yaz Helvasının Kimyasal Özellikleri (TS 10913)

Bileşenler	Kütlece
Susam Yağı(en az %)	15
Tahin Miktarı (en az %)	30
Koruyucu Madde	Bulunmamalı
Toplam Şeker(sakaroz cinsinden(en çok %)	50
Rutubet(en çok %)	5
Ham Selüloz(en çok %)	01.Şub
Kül(en çok %)	0,7
Helvada Saponin(en çok %)	Bulunmamalı
Niştastalı Maddeler	Bulunmamalı

3.10.2 Cevizli Yaz Helvasının Duyusal Özellikleri (TS 10913)

- Çeşidine göre kendine has parlaklık ve renkte olmalı.
- Belirgin şekilde yağını sızdırmamış olacak.
- Katılan çeşni maddesinin ve tahinin tat ve kokusu hissedilir olmalı.
- Şekil verilebilir,bıçakla kesilebilen katı hamur kıvamında olmalı.
- Ağza alındığında sakızlaşmamalı,unsu yapı göstermemeli, kolayca çiğnenebilmelidir.
- Yabancı madde bulunmamalıdır.

3.10.3 Cevizli Yaz Helvasının Mikrobiyolojik Özellikleri

Çizelge 3.5. Cevizli Yaz Helvasının Mikrobiyolojik Özellikleri (TS 10913)

küf.....	100 cfu/gr		BAM
osmofilik maya.....	100 cfu/gr		BAM
aerobik mezofilik bakteri(toplam B.)	100000 cfu/gr		BAM

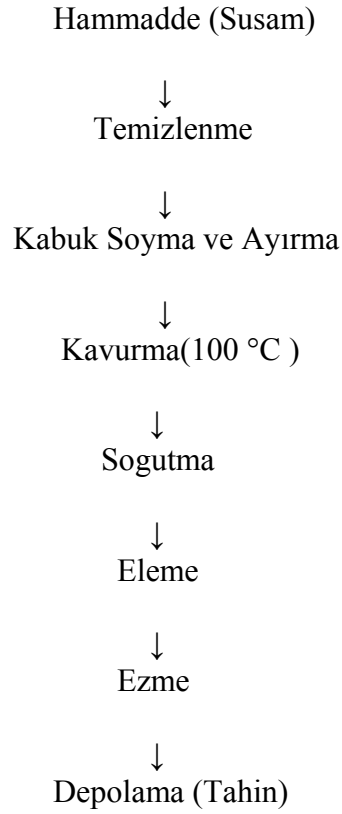
3.11 Ana Hammaddeler ve Yardımcı Maddelerin Ürün Üzerine Bazı Etkileri

Tahin helvası üretiminde kullanılan ana ve yardımcı maddeler tahin, kristal şeker, çöven, emülgatör, sitrik asit, doğala özdeş aroma(vanilin), kakao ve diğer çeşni maddeleri (Antep fıstığı, fındık, üzüm vb.)dir (Anonim 2004).

Eckey (1954), tarafından helva üretiminde kullanılan asıl ve yardımcı hammaddelerle ilgili olarak susamın ezilmiş bir ürünü olan tahin ve susam yağının bileşimi ve içerdiği ettiği yağ asitleri hakkında bilgi verilmektedir. Susam yağının oksidasyona karşı direncinde kısmen sesamol olarak bilinen bir fenolik maddenin etkili olduğunu izah etmektedir. Susam yağı içerisinde bulunan sesamolin maddesinin hidrolizesi sonunda meydana gelen sesamol maddesi ve diğer bazı maddelerin de susam yağının stabil kalmasını sağlamış olduğunu belirtmektedir. Swern (1979), susam yağının çeşitli kimyasal ve fiziksel özellikleri; özgül ağırlık (25 °C) 0,914-0,919, kırılma indisi (25 °C) 1,470-1,474, titre 20-25, iyot sayısı 103-116, sabunlaşma sayısı 188-195 olarak belirtilmektedir. Nas ve Ark (2001), susam yağının bazı antioksidan maddeleri içerdiğini bildirmektedir. Susam yağının üstün oksidasyon stabilitesinin sesamole bağımlı olduğunun ve ana yağ asidi içeriği olarak da %37-49 arası oleik asit ve %35-47 arası linoleik asit olduğunu belirtmişlerdir.

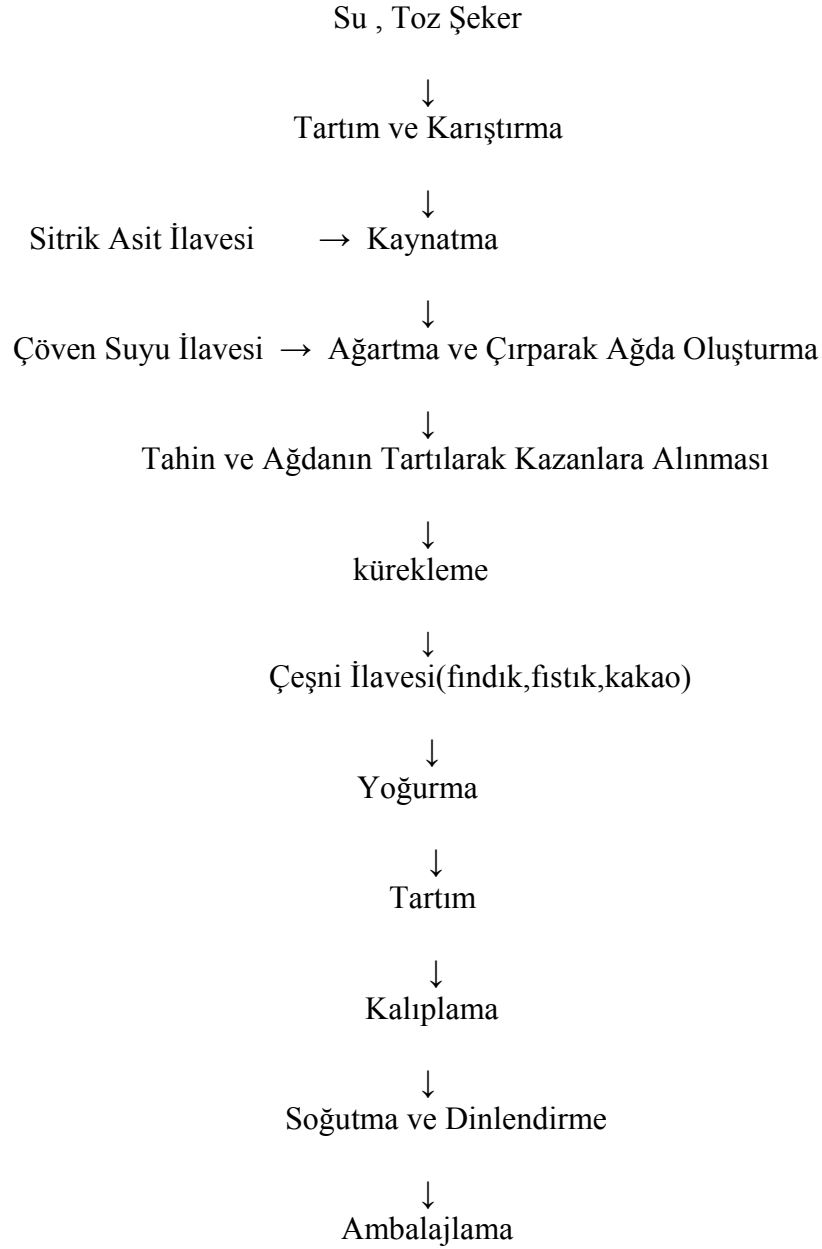
3.12 Tahin Üretim Akış Şeması

Tahin helvası ve Cevizli yaz helvasının ana bileşenlerinden birini teşkil eden tahinin üretim teknolojisi Şekil 3.6' da ana hatlarıyla gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Tahin Üretimi İşlem Akış Şeması (Yazıcıoğlu 1953; Ünsal ve Nas 1995)

3.13 Tahin Helvası Üretim Akış Şemaları



Şekil 3.7.Tahin Helvası Üretim Akış Şeması (Yazıcıoğlu 1953;Ünsal ve Nas 1995)

3.13.1 Şeker ve Suyun Kaynatılması

Kristal şekere %5-15 oranında su ilavesi ile seker eritilir ve konsantre ederek yapışkan bir yapı verebilmek için ısı muamelesi ile birlikte iyi bir karıştırma işlemi uygulanır. Burada en önemli işlem aşamalarından biri olan şeker kaynatma tamamen helvanın kalitesi etkilemektedir. Kaynatma esnasında kaynama derecesi çok önemlidir. Bu işlem aşaması esnasında da yine önemli unsurlardan biri olan sitrik asit ilavesi yapılır. Yalnız tahin helvası üretiminde bu derece şekerin sertleşmesinin kolaylaşması açısından 145 °C civarında olur. Bu derece farkı birazdan da görüleceği gibi tahin helvası ve cevizli yaz helvası üretimindeki önemli farklılıklardan biridir.

3.13.2 Ağartma Ve Çırparak Ağda Oluşturma

Ağarmayı sağlamak için koyulaştırma işleminin ortalarında %0,1 oranında çöğen (*Radix Saponaria Albae*) kökü ekstraktı katılır (Yazıcıoğlu 1953; Güven 1982; Birer 1985). Şeker arzu edilen yani uygun dereceye geldiği zaman olduğu gibi otomatik olarak ağda kazanı adı verdiğimiz kazanlara alınır. Burada yeni teknoloji ile bir üretim varsa vakum altında, eski teknoloji üretim varsa normal basınç altında kapalı bir kazanda işlemler yapılır. Şeker ağda kazanına alındıktan sonra içerisine bir miktar (çövenin bomesine göre) çöven suyu ilavesi yapılır. Bu esnada çıkan ağdanın istenilen özelliklerde olması için dikkat edilmesi gereken bazı unsurlar vardır. Örneğin katılan çöven suyu miktarı, ağdayı çırpma hızı, ağda oluşumu esnasındaki sıcaklık bunlardan başlıcalarıdır. Daha sonra helva yapımında kullanıma hazır olması için ağda belli bir dereceye soğutulur. Bu sıcaklık ise ortalama 70-75 °C'dir. Soğutma işleminin tekniğinde ağda kazanına bağlı bir fan sistemi vardır. Bu sistemde var olan iki fandan bir tanesi ortama soğuk hava verirken diğeri ortamdaki yani ağda kazanının içindeki sıcak havayı dışarıya doğru üfler. Böylece ağdanın soğuması sağlanmış olur. Bu işlem yaz aylarında yapılan üretimlerde oldukça zaman alırken kışın bu süre 1/3 oranında azalır.

3.13.3 Tahin ve Ağdanın Tartılarak Kazanlara Alınması

Elde edilen ağda soğumadan 1:1 oranında önceden hazırlanmış tahin ile ılık halde karıştırılır. (Yazıcıoğlu 1953; Güven 1982; Birer 1985). 1985 yılında yapılan bu çalışmada tahinin 1/1 oranında ilavesi olduğu anlatılmıştır. Bu ilk karışım esnasında uygulanan formulasyon başlangıcıdır. Otomatik sistemde tahin yoğurma kazanı adını verdiğimiz yarım küre şeklindeki kazanlara yardımcı arabalarla alınır. Bu sistemde ağda kazanlarının altında yere monte edilmiş olan teraziler mevcuttur. Bu terazilerin üzerine yoğurma kazanları getirilir ve kazanların darası alınır. Bu işlemden sonra kazanlara istenilen kg'da 1/1 oranında ağda ve tahin çekilir. Bu durum kazandaki tüm ağda bitene kadar sırayla tekrarlanır (Birer 1985).

3.13.4 Kürekleme

Yoğurma kazanına alınmış olan tahin ve ağda ve formüle uygun emülgatör homojen bir şekilde karıştırılmalıdır. Anacak burada yani bu karıştırmada esas karıştırmanın tekniğidir. Karıştırma küreğin birbirini takip eden yönlerde karışımı çevirmesi ile olur. Bu işlemde soğuma çabuk olacağı için işlemin hızı da önemlidir. Kısaca ağdadaki şekerlerin sakız gibi uzatılması, tel tel olan ağdanın tahini yapısına hapsetmesi olayı burada gerçekleşir. Bu karışıma asıl unsurlardan biri olan ek tahin ilavesi yapılarak ürün hem standartlarına kavuşturulur hem de helvanın kıvamı ayarlanmış olur. Tahin helvası tebliğinde var olan standartlar göz önüne alındığında tahin ilavesi yapılarak kürekleme işlemine başlanan helvaya sonradan da en az 3-4 kg tahin daha verilir. Bu sayede helvanın yumuşaklığı da ayarlanmıştır. Bu işlemin bir parçası olarak da gerekli yardımcı madde ve çeşni ilaveleri yapılır. Vanilin, kakao, fıstık vb. çeşniler bu basamakta ürüne ilave edilir. Kürekleme işlemi ağdanın tamamen tahini absorbe etmesiyle son bulur. Bu karışıma elinizi soktuğunuzda yapıda şekerlerin elinize gelmemesi yapının adeta elastik bir hamuru andırması ile olur (Birer 1985).

3.13.5 Yoğurma

Küreklenme işleminin bitmiş olan ürün artık kısmen helva olarak adlandırılır. Bir basamak sonra yani yoğurma işleminden sonra artık helva tamamen oluşturulmuş olur. Burada ustalar ellerini kullanarak tıpkı hamur yoğurur gibi yoğurma yaparlar. Yoğurmada da yoğurmanın tekniği önemlidir. Yoğurmada liflerin asla kırılmamasına özen gösterilir. Yoğurmada bir önce çevrilmiş olan yön ard arda çevrilmemelidir. Yani sıra ürünün homojenliği açısından çok önemlidir.

3.13.6 Gramaj Ayarlama ve Kalıplama

Tahin helvaları kazandan fazla ezilmeden yine el kullanarak kesilir yani parçalara ayrılır. Terazilerin üzerine konulan parçalar tartılır. Gramajına göre ayarlama yapılır.

Bu işlemi takiben hazırlanan tahin helvası kalıplanır (Yazıcıoğlu 1953; Güven 1982; Birer 1985). Kalıplara konulan helvalar kalıp arabaları olarak tanımlanan tekerlekli raflara yerleştirilir. Ve dinlenme odalarına alınır. Burada amaç ürünün belli nispi nem ve belli hava akımı altında soğumasını sağlamaktır. Bu süre ortalama bir gündür.

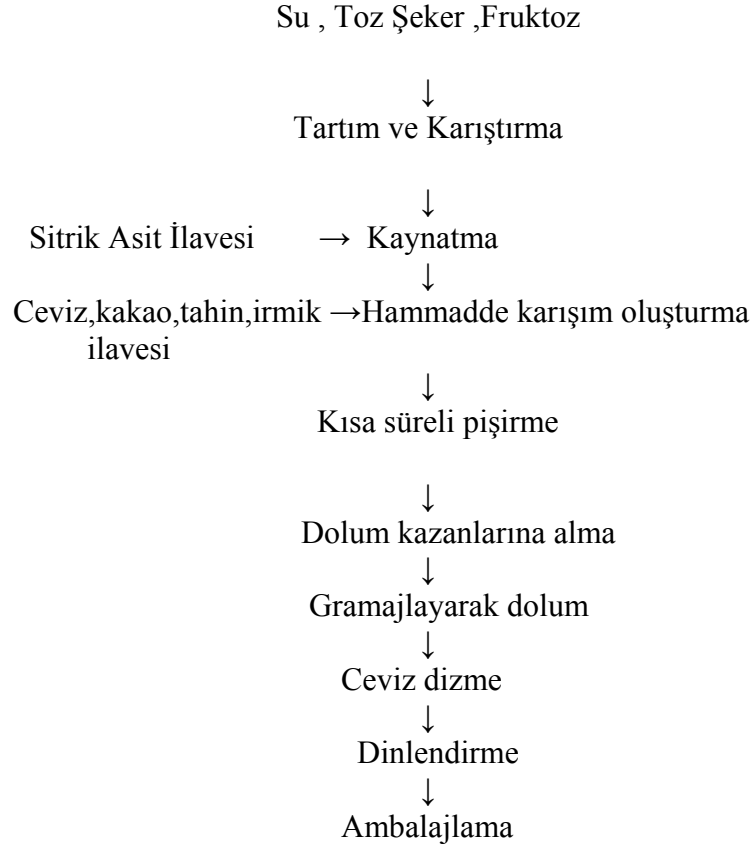
3.13.7 Dinlendirme

Helvalar paslanmaz raflı arabalarda bir gün süre ile dinlendirilirler.

3.13.8 Ambalajlama

Ürünler soğuyup dinlendikten sonra ambalajlama ünitelerine alınarak, OPP ambalajlar ile ambalajlanırlar. Bu ambalajlamada cam, teneke, plastik esaslı vb. çok çeşitli ambalaj malzemeleri kullanılmaktadır (Birer 1985).

4. CEVİZLİ YAZ HELVASI ÜRETİMİ



Şekil 4.1 Cevizli Yaz Helvası Üretim Akış Şeması (Anonim 2009g)

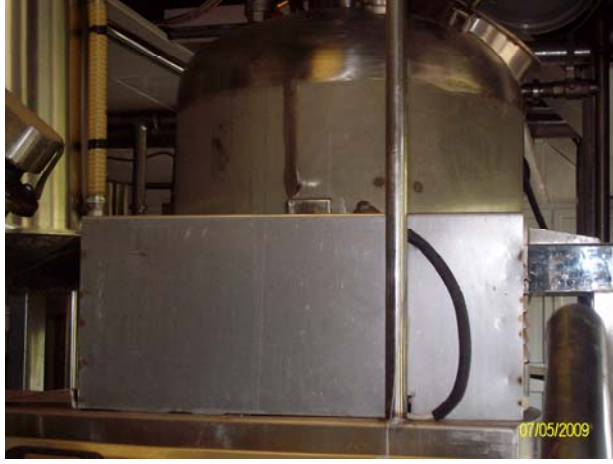


Şekil 4.2 Cevizli Yaz Helvası Üretim Hattı(1)



Şekil 4.3 Cevizli Yaz Helvası Üretim Hattı(2)

4.1.1 Cevizli Yaz Helvasında Şeker Tartım ve Şeker Kaynatma



Şekil 4.4 Şeker Kaynatma Kazanı

Susam (*Sesamin _ndicum L.*) organik ve inorganik materyaller elenerek veya tuzlu salamurada tutularak temizlenir ve ıslatılarak kabuklarının ayrılması kolaylaştırılır ve ayrıca salamuradan gelebilecek tozlu tat yıkama ile giderilir. Daha sonra kolay öğütülmesi ve tahinin kendine has kokusunu alması için fırında 100-150 °C sıcaklıklarda kavrulur, soğutulur ve değirmenlerde öğütülür. Öğütülmüş, macun gibi olan bu yağlı karışıma tahin adı verilir (Yazıcıoğlu 1953; Uluöz ve Ark. 1975). Diğer yandan kristal sekere % 5-15 oranında su ilavesi ile seker eritilir ve konsantre ederek ağdalı bir yapı verebilmek için ısı muamelesi ile birlikte iyi bir karıştırma işlemi uygulanır (Şekil 4.5.)



Şekil 4.5 Şekerin Kayması Hali

Üretimsel tecrübelerime göre burada en önemli işlem aşamalarından biri olan şeker kaynatma tamamen helvanın kalitesi etkilemektedir. Kaynatma esnasında kaynama derecesi çok önemlidir. İyi bir yaz helvası üretimi için şekerin kendi özellikleri de baz alınarak uygulanan ısı derecesi ortalama 117-118 derecedir. En iyi kaynatma ise 117 °C civarında olmaktadır. Bu sıcaklıkta şeker suyunu tamamen salmış olur ve yapıdaki su da istenildiği seviyede uçurulmuş olur. Bu işlem aşaması esnasında da yine önemli unsurlardan biri olan sitrik asit ilavesi yapılır. Yalnız tahin helvası üretiminde bu derece şekerin sertleşmesinin kolaylaşması açısından 145 °C civarında olur. Bu iki ürünün üretimindeki önemli farklılıklardan biridir. Sitrik asit ilavesi de üretim akışında bu basamakta yapılmaktadır.

4.1.2 Hammadde Karışım Oluşturma

İşlemin bu basamağında ürünün içeriğini oluşturan diğer bileşenler sıra ile karıştırılır. Kaynamış olan şeker kısa süreli pişirme kazanına alınır. Daha sonra sıra ile içine tahin, irmik, kakao, vanilin ve en son da ceviz ilavesi yapılır (şekil 4.6.). Bu ilaveler yapılırken bir yandan da karıştırma işlemi uygulanır. Bu işlem paslanmaz kazan içerisinde dönen mile bağlı karıştırıcılarla sağlanır.



Şekil 4.6 Hammadde Karışım Görüntüsü



Şekil 4.7 Bileşenlerin ilave Edildiği Elevatör

4.1.3 Kısa Süreli Pişirme

Burada ürün yani karışım kısa süreli olarak pişirilir. Burada pişmenin tamamlandığı geleneksel yöntemlerle yapısına bakılarak kararlaştırılır. Ürün uygun yapıya ulaştığında dolum tanklarına alınır. Bu işlemin ürünün hızlı soğumasına mahal vermemek için hızlı yapılması gerekmektedir.



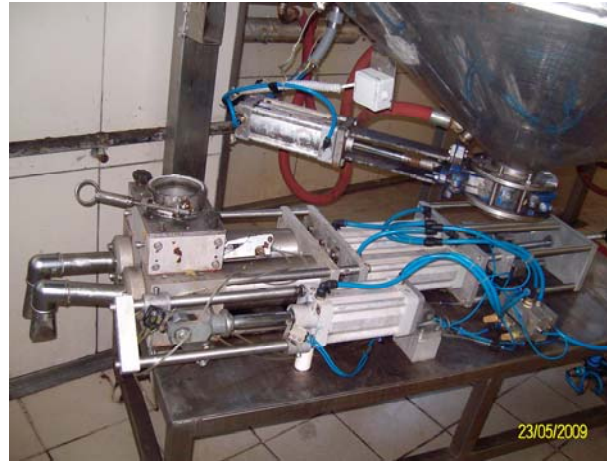
Şekil 4.8 Pişirme Kazanı

4.1.4 Dolum

Makinenin pistonlarıyla yapılan ayarlama sonucu pompa yardımıyla çalışan bir sistemle gramajlama yapılır. Ürünün ayarlanan gramajda PE kaplara dolumu sağlanır.



Şekil 4.9 Dolum Kazanı



Şekil 4.10 Çift Nuzullu Dolum Ünitesi

4.1.5 Ceviz Dizme

Ürün paslanmaz kalıpların içine konan seperatör kaplarla masaların üzerine alınır. Burada karşılıklı çalışan personeller tarafından üzerlerine ceviz dizilir. Daha sonra fazla sarsma işlemi yapılmadan paslanmaz raflara yerleştirilir.

4.1.6 Dinlendirme

Tekerlekli raflı arabalara konulan ürünler dinlendirilmek üzere kapalı ve hava akışı hafif olan odalara konulur (Yazıcıoğlu 1953; Güven 1982; Birer 1985). Burada ürünlerin soğuması ve dinlenmesi sağlanır. Bu işlem yaklaşık kışın 12 saat, yaz aylarında ise 18 saati bulur.

Gıda işletmesinin ortam havası mikroflorasında bulunan bakteri, küf ve mayalar, üretimden tüketime kadar çeşitli basamaklarda gıdalarda üreyerek gıdaların bozulmasına ve dekompozisyonuna neden olmaktadır (Seltzer 1995). Cevizli helva gibi belli bir süre hava ile temas edecek şekilde ortamda bekletilmesi gereken ürünlerde de havanın tüm şartları önem arz etmektedir. Acı tat, kötü koku ve gaz oluşumu ile gıdaların bozulmasına neden olan bakteri, küf, maya gibi mikroorganizmalar, gıdaların raf ömrünü önemli sayılabilecek düzeyde kısaltmaktadır. Havadaki bakteri, küf ve maya sayısındaki artış; işletme açısından ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Havadan mikrobiyal kontaminasyona maruz kalarak bozulan gıdalar; milli ekonomimize büyük zarar verirken halk sağlığını da ciddi boyutlarda tehdit etmektedir. Bu bakımdan gıda ve halk sağlığı açısından oldukça önemli olan iç ortam hava kalitesi son zamanlarda güncel araştırma konularından biri haline gelmiştir.

Havadaki biopartiküllerin önemli bir kısmını fungal etken sporları teşkil etmektedir. Mantarlar, genel olarak hem dış hem de iç ortamlarda ve rutubetli bölgelerde bulunur. Küf ve mayalar buldukları ortama en iyi adapte olabilen canlılardır. Herhangi bir zamanda herhangi bir gıdanın üzerinde (pirinç, fındık, ceviz, meyve, sebze, bezelye, peynir vb) gelişim gösterebilmekte ve geniş pH aralığında (2-9), depolama sıcaklığında (10-35 °C) ve su aktivitesinde (0.85 ve üzeri) üreyebilmektedirler. Bununla birlikte,

yüksek tuz ve şeker konsantrasyonuna sahip ortamlarda da gelişebilmektedirler. Mayalar %70' ten daha büyük relatif rutubet seviyesinde, düşük relatif rutubet seviyelerine (%20-60) oranla dört kez daha fazla canlılık sürdürmektedir. Penicillium sporlar ise relatif rutubet seviyesinden etkilenmemektedir (Lin and Lii 1999). Mantarlar gelişimleri için su, karbon ve azota gereksinim duymaktadır. Havanın %70' i azot olduğuna göre, fungal etkenler azot ihtiyaçlarını bol miktarda havadan karşılamaktadır. Ancak su ve karbon kaynağı bulmaları daha zordur. Karbon, fungal etkenlerin gelişimi ve spor emisyonuyla ilgili önemli bir faktördür. Ortamda karbon bol miktarda var ise koloni hızla gelişir ve spor emisyonlarında artış olur. Binalarda bulunan yaygın karbon kaynakları; toz birikimi, sabun köpüğü, ölü deri, kıyafetler, ahşap ve yapıştırıcılarıdır. Mantarlar, 0-50 °C sıcaklık arasında gelişebilir ve 50 °C ' den daha yüksek sıcaklıklarda canlılıklarını kaybederler. Canlılıklarını kaybetme süreleri ise, fungal etken türüne göre farklılık göstermektedir. 0 °C' nin altında stazise girerek gelişmeleri ve spor oluşturmaları durur. Çoğu binalarda iç ortam sıcaklığı 18-24 °C arasındadır. Cevizli helvaların dinlendirildiği odanın da ortalama sıcaklığı 20± 1 °C arasında seyretmektedir. Dolayısıyla ortam havasının sürekli temiz tutulması gerekli olduğu bir evredir. Bu da fungal etken gelişimi için ideal bir koşuldur. Fungal etkenler, sıvıya ve suya ihtiyaç duymalarına rağmen relatif rutubet önemli bir faktör değildir. (Lin and Lii 1999).

Üretimsel deneyimlerime göre relatif rutubetin cevizli helvalarda önem arz eden bir unsur olduğunu unutmamak gerekmektedir. Çünkü ortamdaki rutubet ürün yüzeyinin sulanmasına neden olurken, üründen soğuma esnasında sıcak hava ile birlikte nemin uzaklaşması işlemini de engellemektedir. Bu da ürünün kendini çekmemesi yani nemini bırakmaması şeklinde işletmelerde tanımlanmaktadır.

Yukarıda bahsedilen önemli etmenlerden dolayı dinlenme odasının ortamın oldukça şartlandırılmış bir oda olması gerekmektedir. Bu nedenle ortam sisleme adı verilen bir yöntemle dezenfekte edilmektedir. Bu sisleme esnasında elle ulaşılamayacak noktalarında dezenfeksiyonu sağlanmış olmaktadır. Bizim çalışmamızda da bu basamak oldukça dikkatli olarak yapılmıştır. Ortam sisleme ile dezenfekte edilmiştir. Daha sonraki ölçümlerle yükün istenilen düzeyde düşürüldüğü gözlenmiştir (Ek 1). Ek 1 de ortamın yoğunluğu gösterilmektedir. Daha sonra ortam yükü tütsüleme bir diğer deyişle

sisleme yapılarak sifıra indirilmiştir. Sisleme malzemesinin özelliklerinden aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

Sisleme uygulamalarında önerilen aktif maddenin QAC bazlı dozunun (2 mg/mL) hava, yüzey ve duvardaki mikroorganizma yükünü 4 log düzeyinde azalttığı görülmüştür (Burfoot and ark. 1999). En iyi sisleme etkisine 10 ile 20 um çapındaki sis damlacıkları kullanıldığında ulaşılmıştır (Holah and ark. 1995). Sislemeye direkt maruz kalan dikey yüzeylerde, yan ve aşağıya bakan yüzeylere oranla yöntem daha etkilidir. Damlalar etkili bir şekilde yayılarak yaklaşık 45 dakika içinde aşağıya inmektedir. Sisleme sonrasında havalandırma sisteminin etkili çalışması yüzeylerin kurummasını sağlar (Wirtanen and ark. 2002). Perasetik asit ya da aldehit formülasyonları gibi daha etkili dezenfektanların kullanılması, dikey yüzeylerdeki dezenfektan etkisini artırır. Klor ile yapılan sislemenin etkili olabilmesi için çok yüksek konsantrasyonlarda (500 ug/mL) klor kullanmak gerekmektedir, ancak klor konsantrasyon 10 ug/mL olduğunda personel üzerinde çeşitli rahatsızlar gözlenmiştir (Holah and ark. 1995).

4.1.7 Ambalajlama

Cevizli Yaz helvası çok değişik şekillerde ambalaj materyalleri ile ambalajlanmaktadır. Hangi ambalaj malzemesi olursa olsun hava geçirgenliğinin mümkün olan en minimum seviyede tutulması esastır. Helva üretiminden sonra bir çok kalite problemi ambalajın uygun olmayışından ileri gelmektedir. Polipropilenin film halde üretimi esnasında, tek yönde gerdirilmesiyle mekanik özelliklerinin değiştirilmesi amaçlanan OPP ambalaj malzemesi ile ambalajlama yapılır. Bu ambalaj malzemesinin iç kısmında laminasyon yapılmıştır. Bu işlemle ambalajın geçirgenliği de azaltılmış olur. Ancak hiçbir zaman bu ürünlerde sıfır geçirgenlik beklenmez. Dolayısıyla gerek ambalaj malzemesinin kendi gözenekli yapısından dolayı gerekse yapışma bölümlerindeki geçirgenlikten dolayı ürünün ortam ile alışverişi tam olarak engellenememektedir (Çakıcı 1986).

Bu malzeme her üç muamele için de aynı kullanılmıştır. Ve ambalajda kusurlar olup olmadığı son kalite kontrol ile gözlemlenmiştir. Yapılan araştırma ürünleri en uygun şekilde ambalajlanmıştır.

4.1.8 Depolama

Cevizli yaz helvalarında ideal depolama 18-22 derece arasında olmaktadır. Ancak bu konu ile alakalı hiçbir araştırma mevcut değildir.

5. MATERYAL VE METOD

5.1 Materyal

Araştırma materyali olarak kullanılan cevizli yaz helvaları Helva, reçel vb. şekerli mamüller üreten bir firmaya ait son teknoloji ile üretim yapılan bir sistemde tamamen diğer bozulma faktörlerinden soyutlanarak üretilmiş olan helvalardır. Diğer bozulma faktörlerinin ortadan kaldırılmış olmasından kasıt ortamın havasın tütsüleme yöntemi ile, diğer alet ve ekipmanların dezenfeksiyon ile ve cevizin de ısıtma işlemi ile mikrobiyal yükünün sıfıra yaklaştırılmasıdır. Bu çalışmada yürütülen analizler için aynı partiden çıkmış tüm özellikleri aynı olan 150 gr lık ambalajlarda 90 adet yaz helvası kullanılmıştır. Bu helva üretiminde kullanılmış olan ceviz risk faktörü oluşturma ihtimali üzerine tamamen kusursuz olan ürünlerden temin edilmiş ve ceviz has bozulma faktörleri de ortadan kaldırılmıştır. Bu çalışmada kullanılan cevizli yaz helvalarının üzerlerinde iki adet yarım hasarsız ceviz kullanılmıştır. Bu ürünler aynı partiden olduğu için rastgele 3 ayrı muamele grubuna ayrılmıştır.

5.2 Metod

5.2.1 Cevizli Yaz Helvası Üretimi

İstanbul'da cevizli helva üretimi yapan yukarıda adı geçen firmada tüm üretim şartları öncelikle kontrol altına alınıp, kontrollü ortamda cevizli helva üretimi yapılmıştır. Bu üretimde sakaroz (çay şekeri) fruktoz ile karıştırılarak sitrik asit ilavesi ile kaynatılmıştır. Burada üretim kış ayında olduğu için şeker karışımı 117 °C 'de kaynatılmıştır. Arkasından kaynatılmış şeker karışımı uygun dereceye geldiğinde kısa süreli çift cidarlı paslanmaz pişirme kazanına alınarak şeker karışımı üzerine tahin otomatik dozajlama yapılarak formülüne göre ilave edilmiştir. Bu işlemi daha sonra kakao, irmik, vanilin ve ceviz ilavesi takip etmiştir. Bu çalışmada kullanılan cevizli yaz helvası Çizelge 5.1.' de verilen formülasyona göre üretilmiştir. Üretim sırasında bir yandan da makinenin otomatik karıştırıcıları belli bir hızda çalıştırılarak hem ürünün pişme süresi kısaltılmış hem de daha iyi bir homojenizasyon sağlanmıştır. Bu işlemin devamında ürün doluma alınıp en uygun şekilde 150 gr ürünler halinde plastik kaplara

doldurulmuştur. Daha sonra bu ürünler dinlenmeye alınmıştır. Ürünler deneme ürünleri olduğu için standart bir odada (nemi ve sıcaklığı sabit hale getirilmiş odada) ayrı bir bölümde dinlendirilmiştir. Bu üretimden elde edilen ürünler uygun olan dinlenme süresinden sonra ortamı tamamen mikroorganizmalardan arındırılmış ambalajlama ünitelerinde ambalajlanmıştır.

Çizelge 5.1 Araştırmada Kullanılan Cevizli Yaz Helvasının Formülasyonu

Bileşenler	Kg
şeker	200
tahin	100
fruktoz	50
ceviz(iç)	40
ceviz(duble)	7
kakao	8
irmik	80
mısır özü yağı	16
sod.benzoat	0.15
pot. Sorbat	0.15
sitrik asit	0.25

5.2.2 Deneme Setinin Hazırlanması

Ambalajlanan ürünlerden 30 adedi 8 ± 1 °C 'de; 30 adedi 20 ± 1 °C' de ve diğer 30 adedi 30 ± 1 °C'de 4 ay boyunca depolanmıştır. Bu helva örneğinden (deney setinin kurulduğu anda (1. gün) analiz yapmak için) bir numune alınmıştır. Depolama süresinin 1. ,30., 60., 80., 100., 120., günlerinde her bir muameleden birer örnek alınarak fiziksel ve kimyasal analizler; 60., 80., 100., 120. günlerinde ayrıca mikrobiyolojik analizler ve son 3 periyotta da yani 80., 100. ve 120. günlerde de ek olarak duyu analizleri yapılmıştır. Fiziksel analizler kapsamında yapılmış olan analizler Rutubet Tayini, Su aktivitesi Tayini, Renk (minolta L*, a*, b*) Analizi, Doku Testi olmak üzere 4 analiz yapılmıştır. Kimyasal analizler kapsamında acılık tayini (peroksit sayısı ekstrakte edilen yağda), yağ analizi, toplam kül miktarı tayini olmak üzere 3 analiz yapılmıştır. Mikrobiyolojik analizler kapsamında küf, osmofolik maya, toplam bakteri olmak üzere 3 analiz yapılmıştır. Duyusal analizler kapsamında renk, koku, tat, unsluk, tekstür olmak üzere 5 analiz yapılmıştır.

5.2.3 Kimyasal Analizler

5.2.3.1 Kül tayini

Tahin üretiminde susam kabuklarının ayrılması için tuzlu su kullanılmaktadır. Tuzlu suyun ve susam kabuklarının tam olarak uzaklaştırılmaması tahinin kül miktarında değişime neden olur. Buna bağlı olarak da helvanın kül miktarını etkiler (Özcan 1993).

Helva numunesi homojenize edildi. Bir yandan da porselen kroze 100 derecedeki etüvde en az 30 dakika ısıtılmış, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmıştır. Krozenin içine iyice homojen edilmiş helva numunesinden 5 gr alındı ve üzerine 5 ml etil alkol döküldü. Kroze bir maşa yardımıyla ısıtıcının üzerinde deney numunesi iyice kömürleşene kadar alevlendirilerek yakıldı. Arkasından kroze kül fırınında yaklaşık 500-600 °C de yaklaşık 6-7 saat karbon parçacıklarından arınana kadar yakıldı. Yakma işlemine iki tartım arasındaki fark 0,002 oluncaya kadar veya kül homojen beyazımsı bir hal alınca kadar yakma işlemi devam etmiştir. İstenilen yapı oluşunca fırından çıkarılan kroze soğutulmak üzere desikatöre konulmuş ve soğuduktan sonra buradan çıkarılıp tartılmıştır. (Anonim 1989). Daha sonra aşağıda belirtilen formül kullanılarak hesaplama yapılmıştır.

Hesaplama

$$\text{Toplam Kül(\%)} = (m_2 - m_0) \times \frac{100}{m_1 - m_0} \times \frac{100}{100 - H}$$

Burada ;

m₀ : Boş krozenin ağırlığı,g

m₁ : Kroze ve deney numunesinin ağırlığı,g

m₂ : Kroze ve toplam külün ağırlığı, g

H : Numunenin alındığı durumdaki rutubet miktarı, ağırlık yüzdesi (%)

5.2.3.2 Yağ Oranın Belirlenmesi (Susam Yağı)

Yaklaşık 100 gr tahin helvası numunesi homojenizatörde homojenize edilir. Yaklaşık 10 gr mı yeterince kum ile karıştırılır. Soxhelet kartuşu içine tartılır. Kartuşun ağzı , yağsız pamukla kapatılır ve Soxhelet cihazına yerleştirilir. Darası alınmış balon ve geri soğutucu bağlanarak soğutucunun üzerinden bir huni yardımıyla petrol eteri ilave edilmiştir. Orta kısmın bir defa sifon yapması sağlandıktan sonra, yarısına kadar tekrar doldurulmuştur. Sistem su sepetli ısıtıcın üstüne oturtularak cihaz soğutucu suya bağlanmıştır. Dakikada 150 damla hızla damıtma sağlanacak şekilde ısıtılmıştır. Ekstraksiyon işlemi en az 6 saat sürdürüldükten sonra ocak kapatılmış ve sistem soğuduktan sonra kartuş dışarı çıkarılmıştır. Sistemdeki petrol eteri damıtılarak bir kapta toplanmıştır. Soxhelet balonu içinde kalan petrol eteri hafif hava akımıyla tamamen uzaklaştırıldıktan sonra 100 °C deki etüvde 30 dakika tutulmuştur. Desikatörde soğutulduktan sonra tartıldı. Desikatördeki yağ miktarı kütle olarak hesaplanmıştır (Anonim 2006).

Hesaplama

$$\text{susam yağı(\%)} = \frac{M2-M1}{M} \times 100$$

M1: Soxhelet balonunun boş ağırlığı,g

M2: Soxhelet balonunun ekstrakte edilen yağla birlikte kütlesi, g

M: Deney numunesinin kütlesi, g

5.2.3.3 Yağda Acılık Tayini

Bir tüpe cevizli helvadan ekstrakte edilen yağ konulmuştur. Üzerine ağırlıkça %28-35 hidrojen klorür içeren derişik hidrolik asitten 5 ml katılarak tüpün ağızı tıkaç ile kapatılarak iyice çalkalanmıştır. Sonra üzerine 5 ml floroglusin çözeltisinden katılarak tekrar ağızı kapatılmış ve şiddetle çalkalanmıştır. 10 dakika kendi haline bırakılmıştı. Koyu pembe ve kırmızı pembe (çingene pambesi) renk görülmesi acılaşıma olduğunu göstermektedir. Daha duyarlı karar için %0,5'lik Kobalt nitrat çözeltisi hazırlandı. Asit tabakasından oluşan renk %0,5 'lik Kobalt nitrat çözeltisinden pembelikten az olursa acılaşıma olmadığı (Kreiss menfi), koyu olursa acılaşıma olduğu (Kreiss müsbet) sonucuna varılması sağlanmıştır. (TOKB Bursa 98).

5.2.4 Fiziksel Analizler

5.2.4.1 Rutubet Oranının Belirlenmesi

Homojenize edilen helva numunesinden 10 gr tartılıp darası alınmış petri kabına konulmuştur. 60 °C de etüvde (normal etüv) iki tartım arası 0,001 g hassasiyet olana kadar yaklaşık 6 saat tutulduktan sonra etüvden alınarak soğumak üzere desikatöre bırakılmıştır. 10-15 dakika sonra desikatörden alınarak tekrar hassas terazide tartılıp darası çıkartıldıktan sonra aradaki fark 10 gr numunedeki rutubet miktarı olarak hesaplanmıştır (Anonim 1989).

Hesaplama

$$\text{rutubet (\%)} = \frac{A}{m} \times 100$$

A: 10 gr numunedeki su miktarı

m: Numune miktarı,g

5.2.4.2 Su aktivitesi Tayini

Gıda maddelerinin su tutma özellikleri birbirinden farklı ve her biri kendi içinde karakteristiktir. Her gıdanın su tutma özelliği sorpsiyon izoterm eğrileri ile tanımlanabilir. Gıda maddelerinin sorpsiyon özelliklerinin belirlenmesi sırasında su, aktivitesi ve denge nemi değerleri ölçülür. Su aktivitesi, gıda maddesi tarafından tutulan suyun özelliğini gösteren boyutsuz bir terimdir. Su aktivitesi gıda maddesinin içerdiği suyun buhar basıncının (p) aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına (p_0) oranı olarak tanımlanır. Herhangi bir materyalin su aktivitesi değeri ($a_w = p/p_0$) her zaman sıfır ve bir arasındadır (Laidler and Meiser 1990).

Bu araştırmadaki su aktivitesi analizleri özel bir laboratuarda “ Novasina Sprint ” marka cihazla yapılmıştır. Bu cihazda ölçüm ürünün içerdiği suyun buhar basıncının ölçülerek aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına oranlanması esasına dayanır.



Şekil 4.11 Su Aktivitesi Tayin Cihazı

5.2.4.3 Renk (Minolta L*a*b*) Tayini

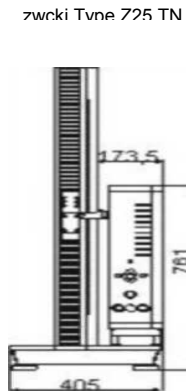
Her bir numune için en önemli değişim yüzeyde görüldüğünden yüzeyden okumalar yapılmıştır. Cevizli yaz helvası örneklerinin renkleri "Minolta L*a*b*" (Minolta Co., Ltd., Osaka, Japon) cihazı kullanılarak L, a ve b değerleri okunmuştur. CR-200 model renk ve renk farklılığını ölçme aletinde ölçülmüştür. Minolta L* (lightness) aydınlık derecesini ölçmektedir. Ölçülen bu değerler 0-100 arasında değişmektedir. 0 siyahlığı 100 ise

tam beyazlığı gösterirken, Minolta +a* kırmızılığı, Minolta -a* yeşilliği, Minolta +b* sarılığı ve Minolta -b* maviliği göstermektedir (Batu ve Thopmson 1996, Anon 1992).

Örneklerin renkleri aletin sıfır ayarı yapıldıktan sonra beyaz plakaya göre ($L^*= 94.9$, $a^* = -1.1$, $b^* = 1.9$) ayarlanmıştır. Agron firmasının 57 mm iç çaplı örnek kaplarına doldurulan örnekler aletin haznesine yerleştirildikten sonra L^* , a^* ve b^* değerleri dijital göstergesinden okunmuştur. Mikrobiyal bozulma görülen örneklerde küf ceviz etrafında oluştuğu için ürünün kendi renk değerini anlayabilmek için küfün yoğunlaşmadığı bölgelerde ölçüm yapılmıştır.

5.2.4.4 Doku Testi

Düşük yüklerde yüksek hassasiyet istenen statik veya çevrimli(cyclic) testler için dizayn edilen Zwick serisine ait cihaz kullanılmıştır (şekil 5.1.). Bu cihazla cevizli yaz helvalarının içerisine 0,8 mm çapında ve 5 cm uzunluğunda bir parça sokulmuş ve bu parçanın yarattığı güce karşılık verilen tepkime yani güç (N) ölçülmüştür. Bu iğne makine tarafından alt haznede bulunan ürünün içerisine sokulurken bu esnada verilen zorlama tepkisi yani güç N(Newton) cinsinden ölçülmüştür. Bu ölçüm sonuçları da bilgisayar sistemine aktarılarak kaydedilmiştir. Burada N değerinin büyük olması ürünün sert ; küçük olması ise yumuşak olduğunu göstermektedir. Ölçümlerde N değeri artmakta ise ürün sertleşmekte, azalmakta ise ürün yumuşamaktadır (Anonim 2009a).



Şekil 5.1 Zwick Tip Doku Testi Cihazı

5.2.5 Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirme işlemleri için cevizli helvalar yaklaşık 5 x 5 cm ebatlarında kesilerek numaralandırılmış ve beyaz zemin üzerinde agretite A&T Laboratuvarları panelistlerine (9 panelist) sunulmuştur. Yapılan duyusal değerlendirmede renk, koku, tat, unsuluk ve tekstür değerleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Test formu olarak da puanlama test yöntemi (Kurtcan ve Gönül 1987) uygulanmıştır. Bu form örneği Ek2 ' de verilmiştir. Ancak analizlerde puan hiç verilmemesi durumu için sıfır (0) değerlendirme puanı için kullanılmıştır.

5.2.6 Mikrobiyolojik Analizler

5.2.6.1 Küf sayımı

Cevizli yaz helvası numunesinden 10 gr numune alınmıştır ve bu numune steril homojenizasyon poşetine konularak homejenizatöre yerleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 1 dakika homojenizasyon işlemine devam edilmiştir. 10 gr homojen hale getirilmiş numuneden 1 gr alınarak %0,1 peptonlu su kullanılarak 10^{-1} düzeyinde seyreltme yapıldı. 30 sn süreyle örneğin tekrar homojenizasyonu sağlanmıştır. Seyreltme işlemine 10^{-6} dilüsyona kadar devam edilmiştir (Halkman 1990).

Daha sonra u-Trac 4200 marka hızlı mikrobiyolojik analiz cihazında analiz yapılmıştır. İçerisine seyreltilmiş numunelerin konulduğu ölçüm hücreleri inkübatöre yerleştirilmiştir. Makinenin bağlı olduğu bilgisayarda örnek tanımını girilmiştir. Hızlı analiz makinesinin değerlendirmesi dijital sayaçtan okunmakta veya bilgisayara kaydedilmektedir. Sonuçlar genellikle 24 saat içinde belirlenir.

5.2.6.2 Osmafolik Maya Sayımı

Cevizli yaz helvası numunesinden 10 gr numune alınmıştır ve bu numune steril homojenizasyon poşetine konularak homojenizatöre yerleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 1 dakika homojenizasyon işlemine devam edilmiştir. 10 gr homojen hale getirilmiş

numuneden 1 gr alınarak %0,1 peptonlu su kullanılarak 10^{-1} düzeyinde seyreltme yapıldı. 30 sn süreyle örneğin tekrar homojenizasyonu sağlanmıştır. Seyreltme işlemine 10^{-3} dilüsyona kadar devam edilmiştir (Halkman 1990).

Daha sonra u-Trac 4200 marka hızlı mikrobiyolojik analiz cihazında analiz yapılmıştır. İçerisine seyreltilmiş numunelerin konulduğu ölçüm hücreleri inkübatöre yerleştirilmiştir. Makinenin bağlı olduğu bilgisayarda örnek tanımını girilmiştir. Hızlı analiz makinesinin değerlendirmesi dijital sayaçtan okunmakta veya bilgisayara kaydedilmektedir. Sonuçlar genellikle 24 saat içinde belirlenir.

5.2.6.3 Toplam Bakteri Sayımı

Cevizli yaz helvası numunesinden 10 gr numune alınmıştır ve bu numune steril homojenizasyon poşetine konularak homojenizatöre yerleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 1 dakika homojenizasyon işlemine devam edilmiştir. 10 gr homojen hale getirilmiş numuneden 1 gr alınarak %0,1 peptonlu su kullanılarak 10^{-1} düzeyinde seyreltme yapıldı. 30 sn süreyle örneğin tekrar homojenizasyonu sağlanmıştır. Seyreltme işlemine ardışık 5 dilisyondan sonra son verilmiştir (Çakır 1990).

Daha sonra u-Trac 4200 marka hızlı mikrobiyolojik analiz cihazında analiz yapılmıştır. İçerisine seyreltilmiş numunelerin konulduğu ölçüm hücreleri inkübatöre yerleştirilmiştir. Makinenin bağlı olduğu bilgisayarda örnek tanımını girilmiştir. Hızlı analiz makinesinin değerlendirmesi dijital sayaçtan okunmakta veya bilgisayara kaydedilmektedir. Sonuçlar genellikle 24 saat içinde belirlenir.

5.2.7 İstatiksel Analizler

Denemeler rasgele faktöriyel deneme desenine göre iki tekrarlı yapılmıştır.TA ve TSS analizleri her bir cevizli yaz helvası numunesi için yapılmıştır.istatistiksel değerlendirmede iki tekrarın ortalamaları alınarak varyans (ANOVA) analizi ile SPSS

programını kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar %5 önem seviyesi ile F testine göre farklı uygulamalar için belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önemi LSD testi ile belirlenmiştir. LSD sonuçları ise ortalamalar arasındaki standart hata ve standart sapmalar dikkate alınarak bulgulanmış ve t değerleri belirlenmiştir (Gomez and Gomez 1984)

6. BULGULAR VE TARTIŞMA

6.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

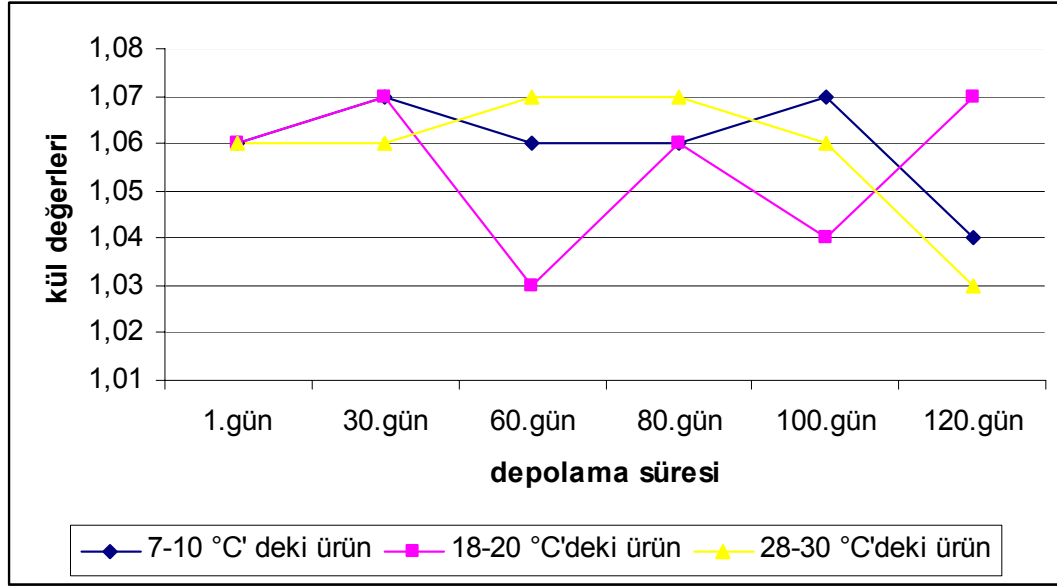
6.1.1 Kül Miktarında Oluşan Değişimler

3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvasının kül değerlerinde oluşan değişimler Çizelge 6.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 6.1. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince kül değerlerinde olan değişimler (%)

Depolama sıcaklığı(°C)	Depolama süresi (gün)						LSD _{.05}
	1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C	1.06	1,07	1.06	1.06	1.07	1.04	0,08
20±1 °C	1.06	1.07	1.03	1.06	1.04	1.07	
30±1 °C	1.06	1.06	1.07	1.07	1.06	1.03	

Cevizli yaz helvasının 8 °C, 20 °C, 30 °C koşullarında depolanması sırasında ölçülen kül miktarları başlangıçta 1,06 değerini almış, daha sonraki periyotlarda ise ölçülen bu değerler soğuk oda (8°C) ve sıcak oda (30°C) şartlarında saklanan numunelerde bir miktar azalarak 1,03' e kadar düşmüştür. Buna karşılık normal oda koşullarında yani 20 derece deki numunelerin kül değerlerinde oluşan değişme çok küçük oranda olmuş ve istatistiksel olarak ($p<0,05$) önemsiz bulunmuştur. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince kül değerlerinde olan değişimler istatistiksel olarak önem taşımamaktadır. Farklı depolama sıcaklıkları arasında kül değerlerinde oluşan değişimler arasındaki fark istatistiksel olarak yine önemsiz bulunmuşlardır (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince kül değerlerinde olan değişimler

Çizelge 6.1' de görüldüğü gibi cevizli yaz helvasının içermiş olduğu kül miktarları %1 civarında olduğu bulunmuştur. Depolama süre ve sıcaklığı kül miktarlarında oluşan değişim üzerine önemli bir etki yapmamıştır. Helva kalitesi üzerine etkili özelliklerden biri de kül miktarıdır. Tahin helvasının ve cevizli yaz helvasının ihtiva ettiği kül miktarı toplam mineral madde düzeyini gösterir (Karakahya 2006) ve yapmış olduğumuz araştırmada depolama sıcaklığı ve süresinin mineral maddelerde oluşacak değişimler üzerine önemli derecede etkili olmadığı saptanmıştır.

TS 10913 e göre cevizli yaz helvasındaki kül miktarı en çok % 0,7 olmalıdır. Araştırma sonuçlarına göre yaz helvalarının örneklerin kül miktarının yüksek olduğu ve standarta uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum ise üretici firmanın kullandığı hammaddeleri kül içerikleri bakımından gözden geçirmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca daha önce yapılmış araştırma sonuçlarına göre Uluöz ve Ark.(1975), Ünsal ve Nas (1995), Yazıcıoğlu (1953), Çula ve Küçüktekin (1986), Baylan ve Ark.(1993) ve Birer (1985) in tahin helvasındaki kül miktarı ile ilgili bulduğu sonuçlar cevizli yaz helvası araştırma sonuçları ile benzer bulunmamıştır. Ancak depolama sıcaklık ve süresinin kül açısından aynı formülasyondaki ürün üzerine etkisinin

olmaması bakımından değerlendirmeler Karakahya (2006), Uluöz ve Ark.(1975), Ünsal ve Nas (1995), Yazıcıoğlu (1953) 'nun değerlendirmeleriyle benzerlik göstermiştir.

Bu açıdan değerlendirildiğinde cevizli yaz helvası örneğimizin kül değerlerinin standartların biraz üstünde kalmış olmasının yapısında kullanılan tahin miktarının fazla olması ve tahinde kabuk ayıklama gibi işlemlerde yetersizlik olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

6.1.2 Yağ Oranı Miktarında Oluşan Değişmeler

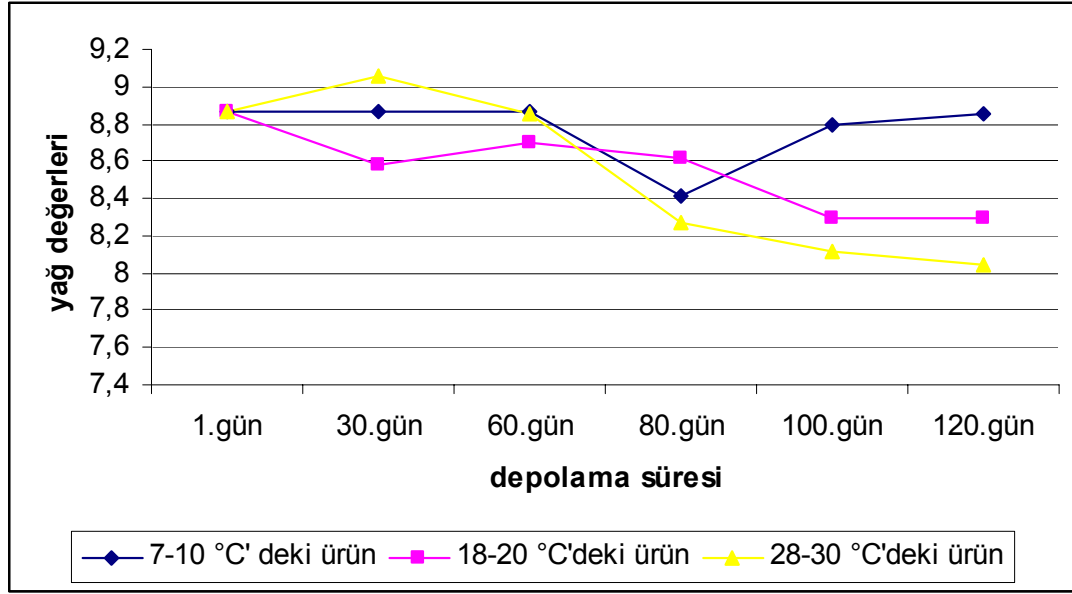
Yağ oranı helvanın raf ömrünü etkileyen önemli kriterlerden birisidir (Karakahya 2006)

3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvasının yağ oranlarında oluşan değişmeler Çizelge 6.2. 'de verilmiştir.

Çizelge 6.2. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince yağ değerlerinde olan değişmeler (%)

Depolama sıcaklığı(°C)	Depolama süresi (gün)						LSD
	1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C	8.87	8.87	8.87	8.41	8.79	8.85	0,818
20±1 °C	8.87	8.58	8.70	8.61	8.30	8.30	
30±1 °C	8.87	9.06	8.85	8.27	8.12	8.04	

Üç ayrı depolama sıcaklığında depolanan cevizli yaz helvası örneklerinin depolama öncesi yağ miktarlarının %8,87 olduğu belirlenmiştir. Bu değer 30. günde üç ayrı depolama sıcaklığında %9,06 ile % 8,58 arasında değişirken; 60. günde %8,87- %8,70, 80. günde % 8,61- %8,27, 100. günde %8,79- %8,12 ve 120. günde ise % 8,85 ile %8,04 arasında değişiklikleri belirlenmiştir.



Şekil 6.2. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince yağ değerlerinde olan değişimler

Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince yağ değerlerinde olan değişimler istatistiksel olarak önem taşımamaktadır. Cevizli Yaz Helvalarının 120 gün depolanmasında 60. gün ve 120. gün 18-20 °C' de düşüş gözlenmiştir; ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Analiz sonuçlarının değerlendirmesinde 8 °C beklenen cevizli yaz helvasının yağ içeriklerinde depolama süresi boyunca önemli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık 20 °C ve 30 °C lerde depolanan cevizli yaz helvasının yağ içerikleri depolama süresi ilerledikçe azalmıştır (Çizelge 6.2). Bu azalma 20 °C depolanan örneklerde önemsiz bulunurken 30 °C lerde depolananlarda ise 80. günden sonra azalma miktarı artmasına rağmen ancak 120. günde önemli bulunmuştur. Örneklerin yağ içeriğindeki azalma ürünün yağ kaybettiğinin dolayısıyla içindeki yağı dışarı sızdığının göstergesi olduğu düşünülmektedir. Bu durum ortam sıcaklığının üründen yağ sızmasına neden olduğunu göstermektedir. Tahin helvasında ve yapısında tahin bulunan diğer çeşit helvalarda bulunan yağ, imal edildikten sonra dışarı sızma eğilimindedir. Bunun sebebi de yağın tahinde bulunan yağ dışındaki maddelerle ve şekerle heterojen bir karışım oluşturmasıdır. Homojen bir karışım olan tahin helvasında sızan yağ miktarı üzerine depolama sıcaklığının etkili olduğu belirtilmektedir (Soydinç 2005).

TS 10913'e göre cevizli yaz helvasında yağ miktarı en az %15 olmalıdır. Örnekleri sağladığımız işletmenin cevizli yaz helvası örneklerinin TS 10913' e göre uygunluk göstermediği saptanmıştır. Bu araştırma sonuçları yağ bakımından değerlendirildiğinde Soydinç (2005) 'in tahin helvasında yaptığı çalışma sonuçları ile benzer bulunmuştur.

6.1.3 Yağda Acılık Testindeki Değişmeler

Araştırma sonuçlarına göre 3 ayrı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvasındaki yağda acılık oluşumu sonuçları çizelge 6.3.' de verilmiştir.

Çizelge 6.3. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince acılık değerlerinde olan değişmeler (Kreiss menfi-Kreiss müsbet)

Depolama sıcaklığı(°C)	Depolama süresi (gün)					
	1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün
8±1 °C	-	-	-	-	-	-
20± 1 °C	-	-	-	-	-	+
30±1 °C	-	-	-	-	+	+

Üç ayrı sıcaklıkta depolanan numunelerin acılık değerleri 80. güne kadar negatif çıkmıştır. Ancak helvaların 8 °C' de depolanmaları durumunda acılık değerleri 120 gün boyunca negatif (-) çıkarken, 20°C' de 100. gün 30°C' de ise 80. günden sonra pozitif (+) olduğu yani acılık oluştuğu gözlemlenmiştir. Sıcaklık artışı ve süre acılık oluşumu üstüne etkili olmuştur. Gıdalarda bulunan yağların yağ asitleri kompozisyonlarında ısı artışı ile olumsuz bir değişim olmaktadır. Yapılan araştırmada acılaşıma gözlemlenmesinin nedeninin tahin ve cevizde bulunan yağların yağ kompozisyonlarının yani yağ asitlerinin ısı ile yapılarının bozulması olduğu tahmin edilmektedir. Helvada acılaşıma yağdaki asitliğin arttığı, o da yağların hidrolize olduğunun bir göstergesidir. Hidroliz sonucunda oluşan yağ asitleri, yağın bozulmasına yani acılaşımasına neden olmaktadır (Nas ve ark. 2001).

Acılık üründe bulunan yağ ve yağ içerikli bileşenlerdeki acılık miktarını gösterir ve önemli bir kalite kriteridir (Kömez 2002). TS 10913 standardına bakıldığında bu durum net belirtilmemiş olmasına karşılık peroksit sayısı ve yağ asitleri bileşenleri açısından ürünün acılaşıma göstermemesi gerekmektedir. Burada soğuk depoda bekletilen ürün TS 10913' e uygun iken diğer 2 numune 100 ve 120. günlerden sonra TS 10913' e uygun değildir. Bu konu hakkında cevizli yaz helvası ile alakalı karşılaştırılacak bir literatür bulunamamıştır. Ancak yapılan araştırma Soydiç (2005) 'in tahin helvalarında yaptığı çalışmada sürenin acılaşıma üzerine etkili olduğu belirtilmiştir.

6.1.4 Rutubet Miktarında Oluşan Değişmeler

Rutubet miktarı helvanın raf ömrünü belirleyen en önemli kriterlerden biridir. Rutubet miktarı ne kadar düşük olursa helvanın raf ömrü ve dayanıklılığı o kadar uzamaktadır (Karakahya 2006).

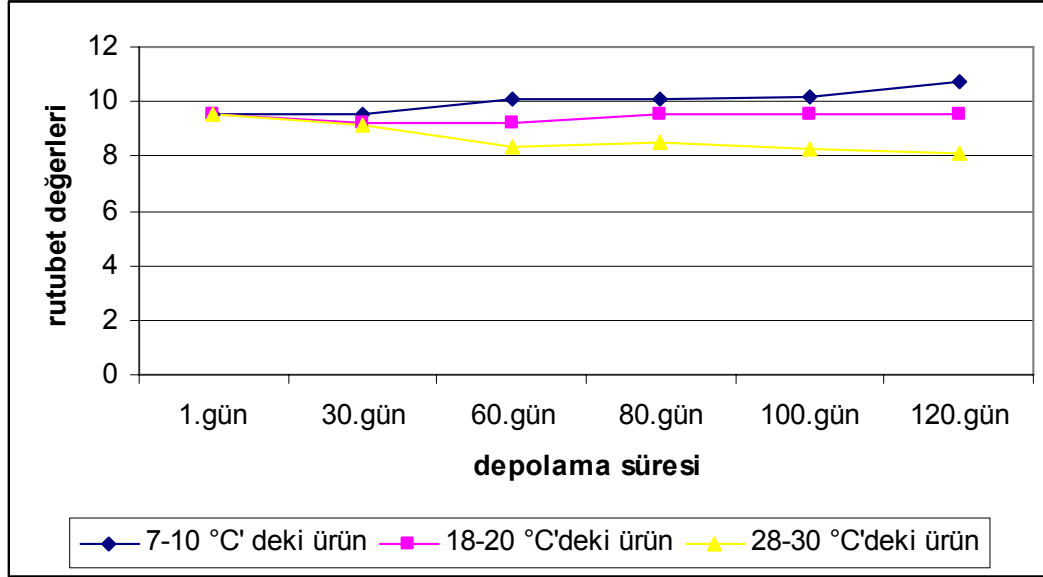
Üç ayrı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvasının rutubet oranlarında oluşan değişmeler çizelge 6.4' de verilmiştir.

Çizelge 6.4. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince rutubet değerlerinde olan değişmeler (%)

Depolama sıcaklığı(°C)	Depolama süresi (gün)						LSD
	1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C' deki ürün	9.54	9.55	10.11	10.07	10.14	10.74	0,016
20± 1 °C'deki ürün	9.54	9.20	9.25	9.52	9.52	9.52	
30±1 °C'deki ürün	9.54	9.15	8.34	8.50	8.25	8.08	

Cevizli yaz helvası örneklerinin depolama öncesi nem miktarının % 9,54 olduğu belirlenmiştir. Bu değerlerin depolama süresi ve depolama sıcaklığına bağlı olarak değiştikleri belirlenmiştir. Çizelge 6.4' den de izlenebileceği gibi üç ayrı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvalarının nem miktarlarında oluşan değişmeler önemli bulunmuştur. Deney sonuçları değerlendirilirken değerlerde ani değişimle görülmektedir.helvanın ortamdaki nem alış veya veriş süreklilik göstermesi gerekirken

sürekli olarak bozulduğu noktalarda deneysel hataların olabileceği tahmin edilmektedir. Ancak genel değerlendirmeler analiz hakkında net bilgi vermektedir.



Şekil 6.4. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince rutubet değerlerinde olan değişimler (%)

Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde 8 °C bekletilen cevizli yaz helvasının neminin zaman ilerledikçe arttığı saptanmış olup bu artışta istatistiksel olarak önemli ($p=0,05$) bulunmuştur. Bu duruma ürün bileşenin aynı olduğu halde ürünün düşük sıcaklıktaki soğuk ortamdan nem almış olabileceğinin bir göstergesi olduğu tahmin edilmektedir (Fennema 1985, Evranuz 1988). Buna karşılık yüksek sıcaklıkta yaklaşık 30 °C bekletilen cevizli yaz helvası örneklerinin depolama süresi ilerledikçe neminin düştüğü gözlemlenmiştir. Bu durumda ise ürün nem kaybetmiştir. Bu da daha önceki helva çalışmaları bulguları ile paralellik göstermiştir (Fennema 1985, Evranuz 1988). 20 °C' de depolanan ürünlerde ise kayda değer bir değişim olmadığı ortamla herhangi bir nem alış verişinin gerçekleşmediği görülmüştür.

Nem içeriği belli bir gıda maddesi, sıcaklığı ve nispi nemi sabit bir ortamda yeterli bir süre bekletilirse havadaki su buharı basıncıyla, gıda maddesi tarafından tutulan suyun buhar basıncı arasındaki farka bağlı olarak gıda maddesi su buharı alır veya su buharı verir (Fennema 1985, Evranuz 1988). Rutubet miktarı helvanın raf ömrünü belirleyen

en önemli kriterlerden biridir. Rutubet miktarı ne kadar düşük olursa helvanın raf ömrü ve dayanıklılığı o kadar uzamaktadır (Karakahya 2006).

Helvaların içermiş olduğu nem miktarlarında aynı sıcaklık depolamaları ile önemli bir değişiklik oluşmazken, depolama sıcaklığı artışı ile helvaların nem miktarı düşmüştür. Ancak burada ortam neminin ürüne etkisinin ne olduğu konusu hakkında ortam nemi ölçülmediği için net tahminler yapılamamıştır.

TS 10913'e göre cevizli yaz helvasında rutubet miktarı en çok %5 olması gerektiği belirtilmektedir. İçermiş oldukları nem miktarları göz önüne alındığında cevizli yaz helvası örneklerinin hiçbirinin standarda uygunluk göstermediği gözlemlenmiştir. Ayrıca daha önce yapılmış olan bazı araştırmalar (Uluöz ve Ark. 1975; Ünsal ve Nas 1995; Yazıcıoğlu 1953; Çula ve Küçüktekin 1986; Baylan ve Ark. 1993 ve Birer 1985) mevcuttur. Cevizli yaz helvası üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak yukarıda belirtilen araştırmacıların tahin helvası üzerine yapmış oldukları çalışmaların sonuçları tarafımızdan yapılan cevizli yaz helvası analizleri sonuçları ile paralellik göstermiştir.

6.1.5 Su Aktivitesi Değerlerinde Oluşan Değişmeler

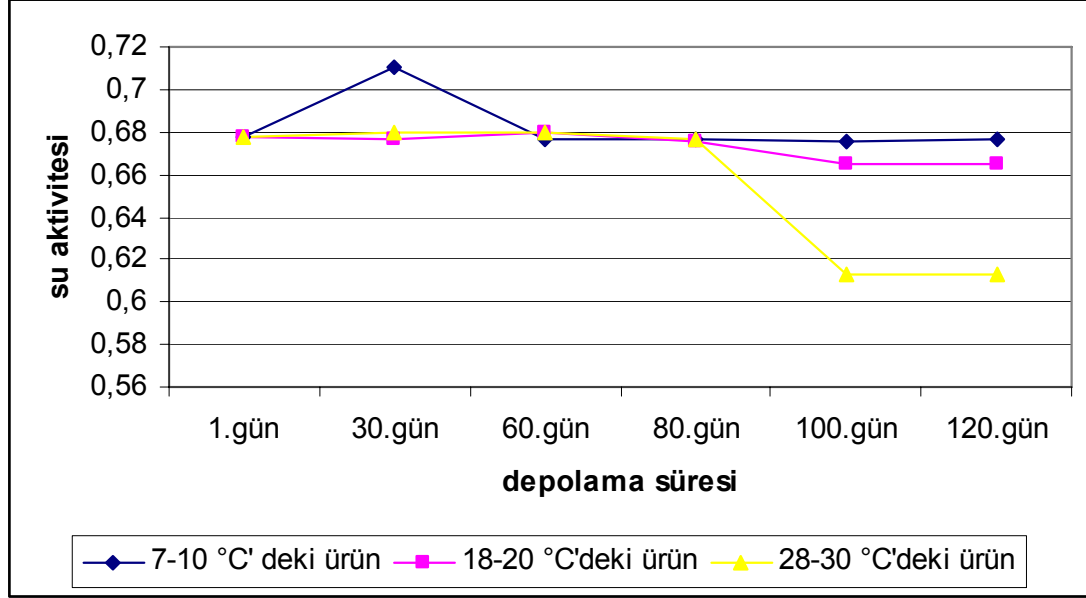
Üç ayrı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvasının Su aktivitesi(a_w)'inde oluşan değişimler çizelge 6.5'de verilmiştir.

Çizelge 6.5. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince su aktivitesi değerlerinde olan değişmeler (%)

Depolama sıcaklığı(°C)	Depolama süresi (gün)						LSD _{0,05}
	1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C	0.678	0.710	0.677	0.677	0.676	0.677	0,16
20±1 °C	0.678	0.677	0.680	0.675	0.665	0.665	
30±1 °C	0.678	0.680	0.680	0.677	0.613	0.613	

Cevizli yaz helvası örneklerinin depolama öncesi su aktivitesinin % 0,678 olduğu tespit edilmiştir. 30. günde %0,71- %0,677, 60. günde % 0,68- % 0,677, 80. günde % 0,677-

%0,675, 100. günde %0,676- %0,613 ve 120. günde %0,677- %0,613 arasında değiştikleri belirlenmiştir.



şekil 6.5. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince su aktivitesi değerlerinde olan değişmeler (%)

Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince su aktivitesi değerlerinde olan değişmeler minimum düzeyde değişme gösterse de özellikle 8 ve 20 °C'de depolanarlarda istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak 30 derecede depolanarlarda 80. günden sonra farklılık göstermiştir. 8 °C' de depolanarlarda ürünün nem alarak rutubet değerinin yükselmesine paralel bir yükseliş beklenmektedir. Ancak bu durumunun su aktivitesi değerlerinde net olarak gözlemlenmemiş olması nedeniyle 8 °C'de depolanan örnekteki su aktivitesi değişimi istatistiksel olarak önemli görölmemektedir.

Farklı depolama sıcaklıkları arasında su aktivitesi değerleri ağıısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. 8 °C deposunda rutubet düzeyi, 20 °C deposuna göre, 20 °C deposunda rutubet düzeyi, 30 °C örneklerinkine göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Su aktivitesi gıdalarda depolama sırasında kalite üzerine önemli etkiye sahiptir ve gıdalarda farklı şekillerde bulunan nem gıda maddesinin su aktivitesini etkilemekte olup ürünün neminin artma ve azalmasına bağlı olarak su aktivitesinde de artış veya azalışların olabileceği tahmin edilmektedir (Yüksek 1998). Bizim araştırmamızda özellikle 30 °C’ de depolanan helva örneklerinin hem nem miktarı hem de su aktivitesi değerleri diğer 8 ve 20 °C’ de depolanan örneklerinkinden daha düşük çıkmıştır. TS 10913’e göre cevizli yaz helvasında su aktivitesi ile ilgili bir değer olmayıp yarıca benzer bir üründe su aktivitesi ile ilgili her hangi bir literatüre de rastlanmamıştır.

6.1.6 Renk (minolta L*, a*, b*) Değerlerinde Oluşan Değişmeler

Gıdaların gerek depolanması sürecinde, gerekse pazarlanması sırasında üretici, araştırmacı ve özellikle tüketici açısından önemli bir kalite faktörü olarak karşımıza çıkan renk özelliği çeşitli yöntemlerle ölçülebilmektedir. Gıda maddelerinde renk ve renk farklılıklarının enstrümantal olarak, uluslararası l'Eclairage komisyonu (CIE) tarafından geliştirilen bir yöntemle göre değerlendirilmesi yaygın hale gelmiştir (Batu ve Thompson 1996; Anonim 1992). Bu yöntem '1976 CIE L*, a*, b*, CIELAB üç nokta ölçüm yöntemi' olarak da bilinmektedir. Üç ayrı sıcaklıkta depolanan cevizli yaz helvasındaki renk değişimleri (L*, a*, b* değerleri) Çizelge 6.6’ da verilmiştir.

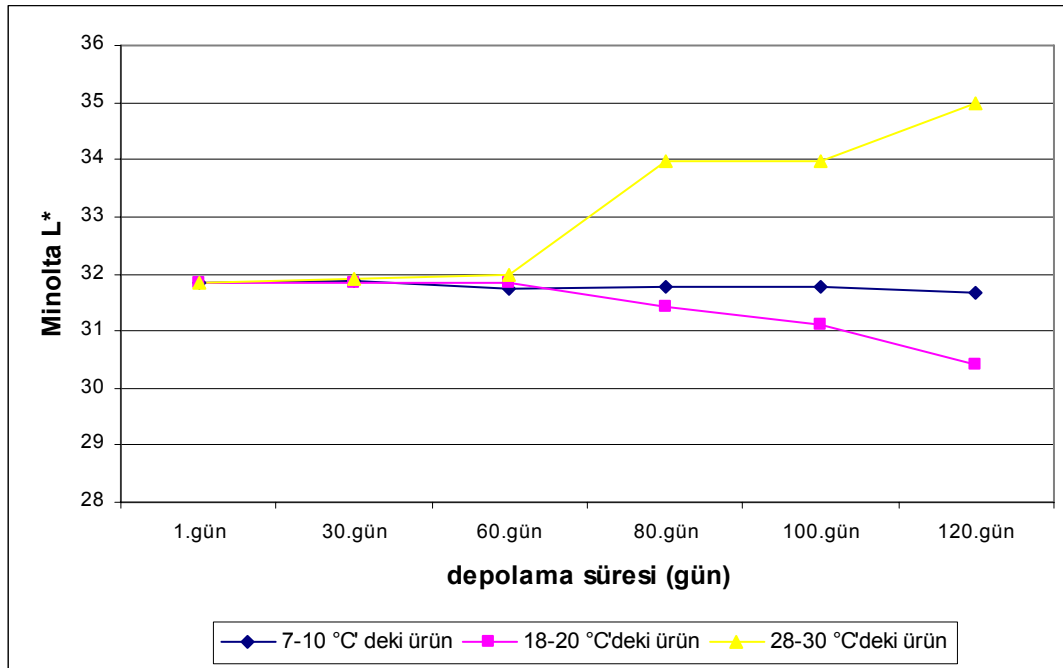
Çizelge 6.6. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince Renk Minolta değerlerinde olan değişmeler

Minolta Renk Parametreleri	Depolama sıcaklığı (°C)	Depolama Süre (gün)						LSD _{,05}
		1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
L	8±1 °C (1. örnek)	31.86	31.88	31.75	31.79	31.79	31.68	0,09
	20±1 °C (2. örnek)	31.86	31.84	31.84	31.44	31.12	30.40	
	30±1 °C (3. örnek)	31.86	31.92	31.99	33.99	33.99	34.99	
a	8±1 °C (1. örnek)	6.84	6.85	6.03	6.11	6.11	6.12	0,18
	20±1 °C (2. örnek)	6.84	6.83	6.33	6.33	6.13	5.53	
	30±1 °C (3. örnek)	6.84	6.88	7.21	7.22	7.22	7.22	
b	8±1 °C (1. örnek)	9.80	9.80	9.25	9.36	9.38	9.38	0,03
	20±1 °C (2. örnek)	9.80	9.80	9.80	9.59	8.12	7.42	
	30±1 °C (3. örnek)	9.80	9.92	9.92	9.96	9.96	9.96	

6.1.6.1 Depolama Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta L* Değerlerinde Oluşan Değişmeler

Bu üç nokta renk ölçüm yönteminde L*/L ışık geçirgenlik değerini gösterirken, 0 geçirgenliğin olmadığını (karanlığı), 100 ise tamamen geçirgen olduğunu (aydınlığı) ifade etmektedir (Batu ve Thompson 1996). Cevizli yaz helvası örneklerinde yapılan renk değerlerinden parlaklığı-matlığı ifade eden L* değeri 1. günde 8 °C de depolanan (1.), 20 °C' de depolanan (2.) ve 30 °C' de depolanan (3.) numuneler için 31,86 olduğu belirlenmiştir. 30. günde L değerleri 1. numunede 31,88'e yükselirken, 2. numunenin L* değerinde ise depolama süresince kısmen azalma görülmüştür (Çizelge 6.6).

Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince Minolta renk değerlerinde olan değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Minolta L ölçümlerindeki bu farklılık 8 °C' de depolananlarda sadece 120 günde, 20 °C' de depolananlarda 60. günden sonra ve 30 °C' de depolananlarda ise depolama süresince gözlemlenmiştir (Şekil 6.6).



Şekil 6.6. Depolama Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta L* Değerlerinde Oluşan Değişmeler

8 ve 20 °C' de depolanan örneklerin Minolta L * değerlerinde oluşan değişme azalma yönünde olurken 30 °C' de depolananlarda ise artma yönünde olmuştur. 8 ve 20 °C' deki bu değişim istatistiksel olarak önemli olmasına rağmen değerler birbirine çok yakın olduğu için ürünün parlaklığı ve matlığı üzerine depolama sıcaklığının önemli bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir. 30 °C' de depolanan örneklerin Minolta L * değerlerinde ise özellikle 60. günden sonra hızlı bir artış görülmüştür. Bu farklılığın önemli olması ürünün parlaklığı ve matlığı üzerine 30 °C sıcaklıkta depolamanın önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu örneklerde ürünün dışına yağ sızdırması ve mikrobiyal yük bakımından diğerlerinden fazla mikrobiyal yüke sahip olduğu görülmüştür. Bundan dolayı bu örneklerin Minolta L* değerlerinde oluşan artışa yukarıda sözü edilen ürünün dışına yağ sızdırması ve mikrobiyal yük artışlarının neden olabileceği parlaklık artırması olarak yorumlanabilir.

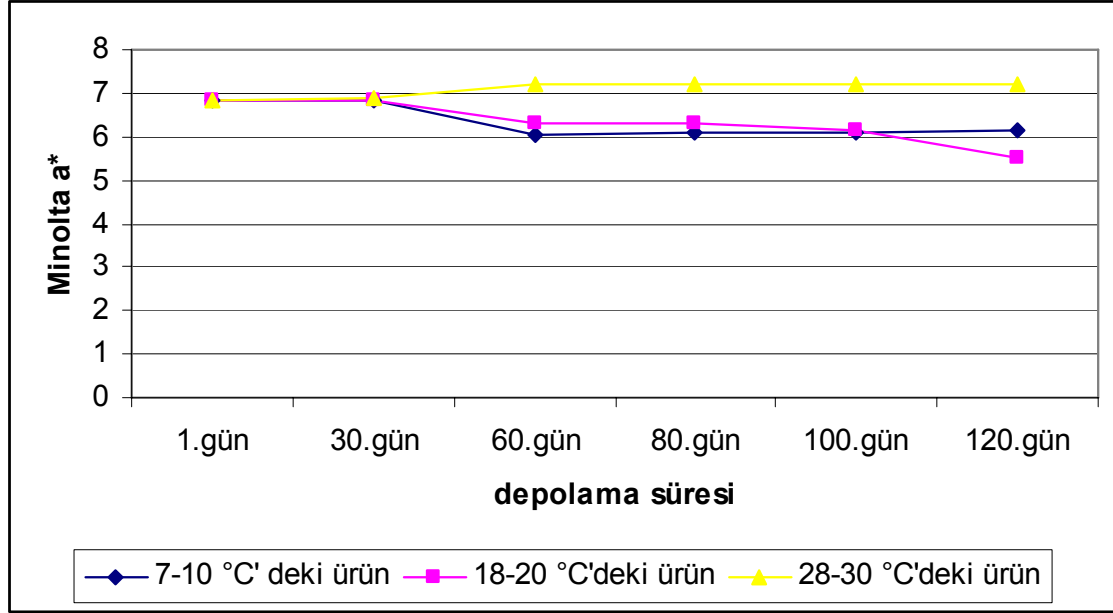
Depolama süresince renkte oluşan değişmeler ile ilgili yaz helvası üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak beyaz katı pekmez (Zile Pekmezi) üzerine yapılmış benzer bazı çalışmalar mevcuttur. Batu'nun (1991) da bildirdiği gibi pekmez rengindeki beyazlığı (parlaklığı) simgeleyen Hunter L değeri, şıranın konsantrasyonu sürecinde, suda çözünür kuru maddenin artışına paralel olarak azaldığı belirtilmiştir. Gıdaların normal koşullarda depolanması sırasında renginde çok azda olsa bir koyulaşma olabilmektedir. 8 ve 20 derecede depolanan ürünlerin Minolta L* değerlerindeki kısmi azalma da bunu göstermektedir. Bu çalışmadan yola çıkarak parlaklık ifadesi olan Minolta L* değeri cevizli yaz helvalarında yüzeyde parlaklığın yağ sızmasına bağlı olarak değiştiğini dışa sızan yağın ürünün parlaklığını artırdığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

6.1.6.2 Depolama Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta a* Değerlerinde Oluşan Değişmeler

CIE L*a*b* üç nokta ölçüm yöntemine göre +a* kırmızılığı, -a* yeşilliği ifade etmektedir (Batu ve Thompson 1996).

Renk ölçümlerinde a* değerlerine bakıldığında 1. günün a* değerlerinin 6,84 olduğu ve her üç ayrı depolama sıcaklığının ilk 30 gününde herhangi bir farklılığın oluşmadığı

gözlemlenmiştir. Ancak bu 30 günden sonra Minolta a* değerleri 8 ve 20 °C'de depolanan helva örneklerinde azalırken 30 °C' de depolananlarda ise artmıştır (Çizelge 6.6).



Şekil 6.7 Depolama Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta a* Değerlerinde Oluşan Değişmeler

Cevizli yaz helvası örneklerindeki minolta a* değerleri incelendiğinde, cevizli yaz helvalarının 8 °C' de oda koşullarında depolanması sırasında ölçülen bu değerlerin 6,84' den 6,12' ye düştüğü, 20 °C' deki oda koşullarında depolanması sırasında ise 6,84' den 5,53' e düştüğü, 30 °C'deki oda koşullarında depolanmasında ise 6,84' den 7,22' ye çıktığı görülmektedir. Bu durum istatistiksel anlamda önem taşımasına rağmen cevizli yaz helvasının depolanmasında muameleler arasında çok düşük farklılıklar bulunmaktadır.

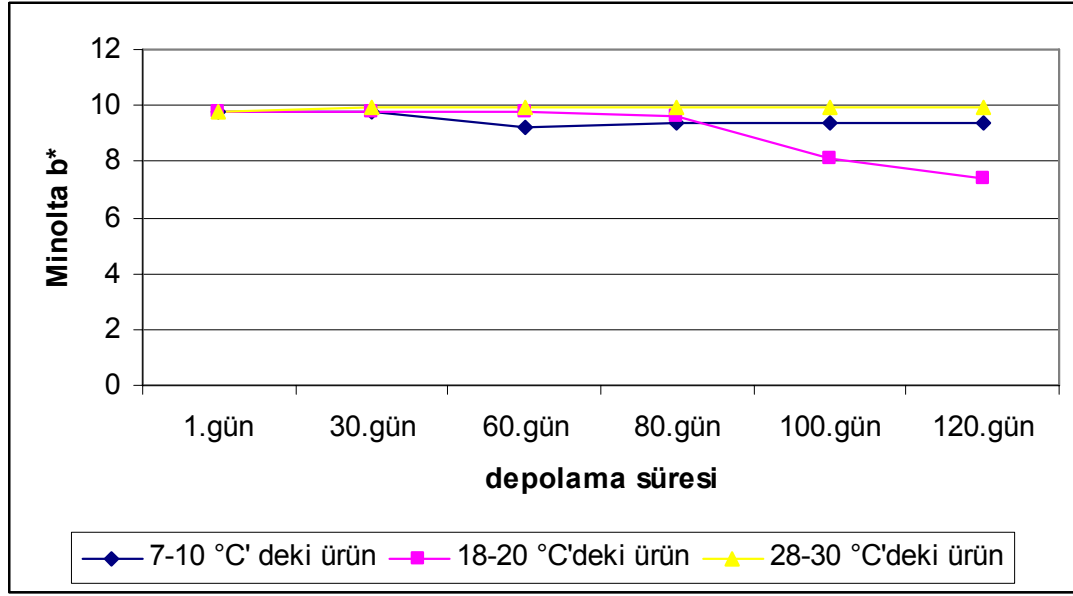
8 °C ve 20 °C' de bekletilen cevizli yaz helvalarında ölçülen Minolta a* değerlerindeki düşüş ürünün yağ sızdırmamış olmasına bağlı olarak renginin sarardığını, 30 °C' de depolanan ürünlerde ölçülen Minolta a* değerlerindeki yükselişin ise yüzeye yağ sızmasına bağlı olarak yağın ürünü ıslakmış gibi göstererek rengin kızardığının göstergesi olduğu tahmin edilmektedir.

Farklı depolama sıcaklıkları arasında Minolta a* değerleri karşılaştırıldığında her üç depolama sıcaklığının ilk 30 günü arasında fark yokken 60. günden sonra Minolta a* değerleri arasında oluşan farklılıklar önemli ($p=0,05$) olduğu bulunmuştur (Şekil 6.7). Cevizli yaz helvası hakkında renk değerlerinin ölçüldüğü herhangi benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak Kayışoğlu (2001) ‘nun pekmezler üzerine yaptığı çalışmada Hunter a değerini başlangıçta 7.55 olarak tespit etmiş daha sonraki periyotlarda ise bu değer azalarak 10. ayın sonunda oda koşullarında 3.53'e, soğuk oda koşullarında ise 4.22'ye kadar azaldığını görmüştür. Bu açıdan yaptığımız araştırma Kayışoğlu (2001) ‘nun sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

6.1.6.3 Depolama Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta b* Değerlerinde Oluşan Değişmeler

CIE L*a*b* üç nokta ölçüm yöntemine göre +b* sarılığı, -b* maviliği ifade etmektedir (Batu ve Thompson 1996).

Cevizli yaz helvası örneklerindeki Minolta b* değerleri incelendiğinde, cevizli yaz helvalarının 8 °C’ de oda koşullarında depolanması sırasında ölçülen Minolta b* değerlerinin 9,8’ den 9,38’ e düştüğü, 20 °C’ deki oda koşullarında depolanması sırasında ölçülen Minolta b* değerlerinin ise 9,8 den 7,42' ye düştüğü, 30 °C' deki oda koşullarında depolanmaların Minolta b* değerlerinin ise 9,8 den 9,96’ ya çıktığı görülmektedir (Çizelge 6.6). Buradan da görülebileceği gibi 8 ve 20 °C’ de depolanmaların Minolta b* değerleri önemli derecede azalırken 30 °C’ de depolanmaların Minolta b* değerleri ise önemli ($p=0,05$) derecede artmıştır (Şekil 6.8).



Şekil 6.8 Depolama Süresince Cevizli Yaz Helvalarının Minolta b* Değerlerinde Oluşan Değişmeler

Cevizli yaz helvasının depolanmasında sıcaklık muameleleri arasındaki fark da önemli bulunmuştur. Batu'nun (1991a) yaptığı araştırmalarda b* değerlerinin artan biçimde pozitif olması rengin koyulaşması anlamına geldiğini belirtmiştir. Bu nedenle 30 °C'de depolanan örneklerin Minolta b* değerlerinin artış göstermesi nedeniyle ürün renginin sıcaklığa ve süreye bağlı olarak kendine has sarıya yakın olan rengin kısmen koyulaştığı düşünülmektedir. Bunun yanında 8 ve 20 °C' de depolanan örneklerin Minolta b* değerlerinin düşüş göstermesi nedeniyle ürün renginin sıcaklığa bağlı olarak kısmen de olsa matlaşarak hafifçe koyu renk aldığı düşünülmektedir.

Cevizli yaz helvası hakkında Minolta b* değerlerinin ölçüldüğü herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak Kayışoğlu (2001), çalışmasında modern yöntemlerle elde edilen üzüm pekmezlerinde Hunter b* değerini ilk ölçümde 7.96 olarak tespit etmiş daha somaki ölçümlerde ise bu değer düşerek oda koşullarında 4.54'e, soğuk oda koşullarında ise 4.72'ye gerilediğini saptamıştır. Bu açıdan bakıldığında Kayışoğlu (2001) 'nun sonuçları ile bu araştırmanın sonuçları sıcaklık ve süreye bağlı olarak benzerlik göstermektedir.

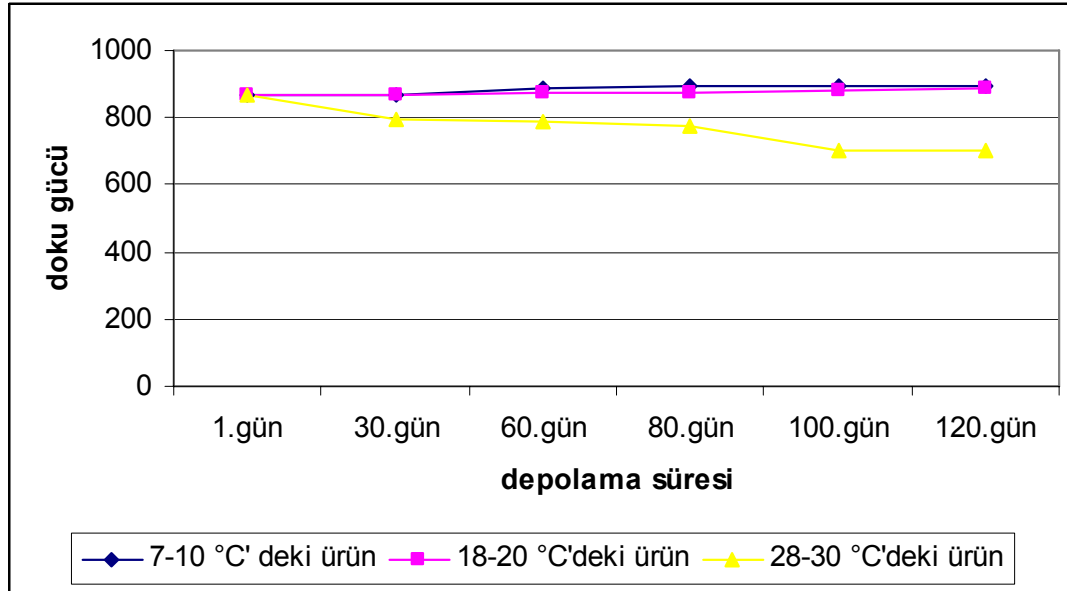
6.1.7 Doku Testi Değerlerinde Oluşan Değişmeler

Araştırma sonuçlarına göre cevizli yaz helvasındaki Doku Testi Sonuçları çizelge 6.7. de verilmiştir.

Çizelge 6.7. Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Doku Testi Oranları (%)

Depolama sıcaklığı(°C)	Depolama süresi (gün)						ortalama
	1.gün	30.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C' deki ürün	869	869	886	891	894	897	0,04
20±1 °C'deki ürün	869	869	875	877	879	887	
30±1 °C'deki ürün	869	798	789	776	702.5	702	

Üç ayrı sıcaklıkta 120 gün depolanan cevizli yaz helvasının yapılan doku testi değerleri başlangıçta 869 N olarak tespit edilmiştir. 8 °C sıcaklıkta depolanan cevizli yaz helvasının doku gücü 120 gün depolama boyunca 869 N' dan 897 N'a çıkmıştır. 20 °C sıcaklıkta depolanan cevizli yaz helvasının doku gücü 120 gün depolama boyunca 869 N' dan 887 N'a çıkmıştır. 3. numune yani 30 °C' de depolanan cevizli yaz helvası örneklerinin doku gücü ise 869 N' dan 702 N' a düşmüştür (Çizelge 6.7).



Şekil 6.9 Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Doku Testi Oranlarındaki Değişimler (%)

Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince doku testi değerlerinde oluşan değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Cevizli yaz helvasının 8, 20, 30 °C koşullarında depolanması sırasında ölçülen doku testi değerlerine bakıldığında ilk iki depo sıcaklığında saklanan numunelerde artış gözlemlenmiştir. Ancak 30 °C' deki üründe önemli oranda azalış görülmüştür. Bu duruma bakıldığında ilk iki numunenin çok hafif oranlarda sertleştiği ancak 30 °C' deki örneklerde ise önemli bir doku gücü düşüşü göstererek yumuşadığı gözlenmiştir. Bu düşüş ve artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu durum incelenirken cevizli yaz helvasının ilk andaki durumuna göre 30 °C' de depolanırken gevrekliğinin kaybolduğu, sızan yağların buna neden olmuş olabileceği düşünülmektedir. Bu durum duysal olarak da gözlemlenmiştir. Bu durumdan dolayı ayrıca ürünün neminin cevizler tarafından bir miktar emildiği düşünülmektedir. Soğuk ortamda bekletilen ürünlerde ise sertleşmeye bir etkinin de düşük sıcaklıkta özellikle 8 °C' de şeker kristallerinin olduğu tahmin edilmektedir.

6.2 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

6.2.1 Küf sayımı Sonuçları

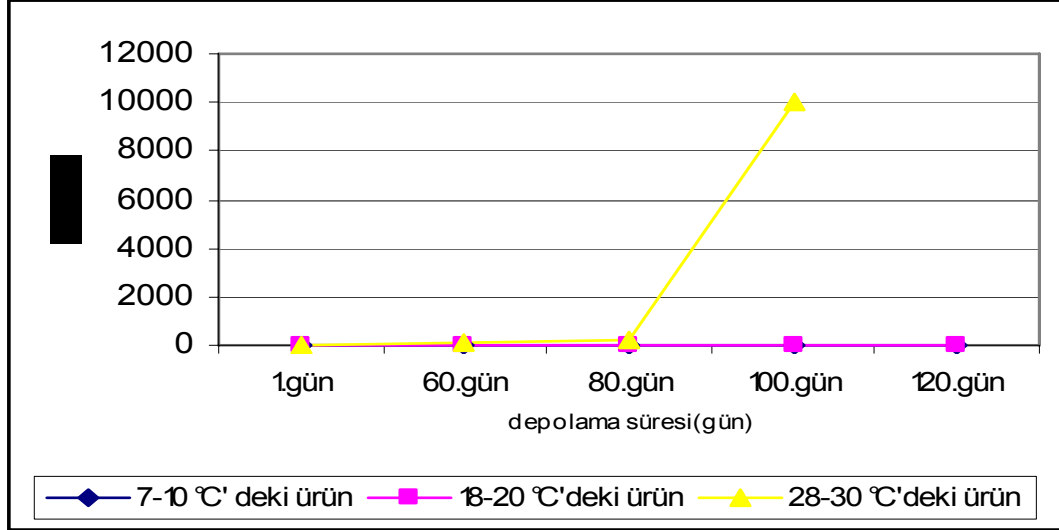
Araştırmadaki küf sayımı sonuçları çizelge 6.8. de verilmiştir.

Çizelge 6.8. Üç Ayrı Sıcaklıkta 120 Gün Depolanan Cevizli Yaz Helvalarında Oluşan Küf Miktarları (cfu/gr)

Depolama Sıcaklıkları (°C)	Depolama Süre (gün)				
	1.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün
8±1 °C	0	0	0	0	0
20±1 °C	0	0	0	0	0
30±1 °C	0	100	200	10000	yoğun

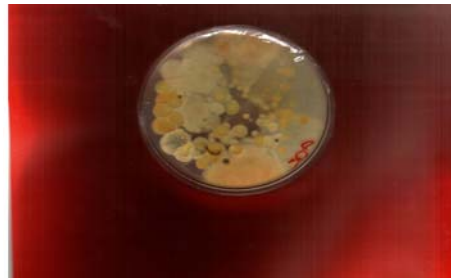
Cevizli yaz helvalarının 120 gün depolanmaları süresince küf yüklerinde olan değişimler incelenmiştir. 8 °C ve 20 °C' de depolanan cevizli yaz helvası örneklerinde 120 gün depolanma süresince herhangi bir küf oluşumu gözlenmemiştir. 30 °C depolanan üründe ise 60. günden itibaren küf oluşmaya başlamış ve 60. günde 100; 80. günde 200; 100. günde 10000 cfu/gr ve 120. günde ise sayılamayacak kadar yoğun küf

kolonisi saptanmıştır (Çizelge 6.8). Dolayısıyla önemli bir kalite faktörü ve hatta ürünün bozulduğunun göstergesi olan küf kolonilerinin orantılı bir şekilde sıcak(yani 30°C' de) ortamda hızla arttığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak süre ve sıcaklığın ürünlerin küflenmesi üzerine etkisinin çok önemli olduğu gayet belirgin bir şekilde ortadadır.



Şekil 6.10 Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Küf Yüğü Sonuçları Değerlendirmesi

Maya ve küfler, oldukça geniş pH aralığında (pH 2-9) ve depolama sıcaklığında 10 ile 35 °C arasında çok kolay bir şekilde üreyebilmektedirler. Cevizli yaz helvalarında yapılan çalışmalar bakıldığında küflerin üremesi için uygun su aktivitesine sahip olan ürünlerin 30 °C' de depolanmaları ile uygun sıcaklığı bulunduğu ve bu sıcaklıklarda gelişen bazı küf çeşitlerinin üremelerine neden olduğu tahmin edilmektedir. (Anonim 1999).



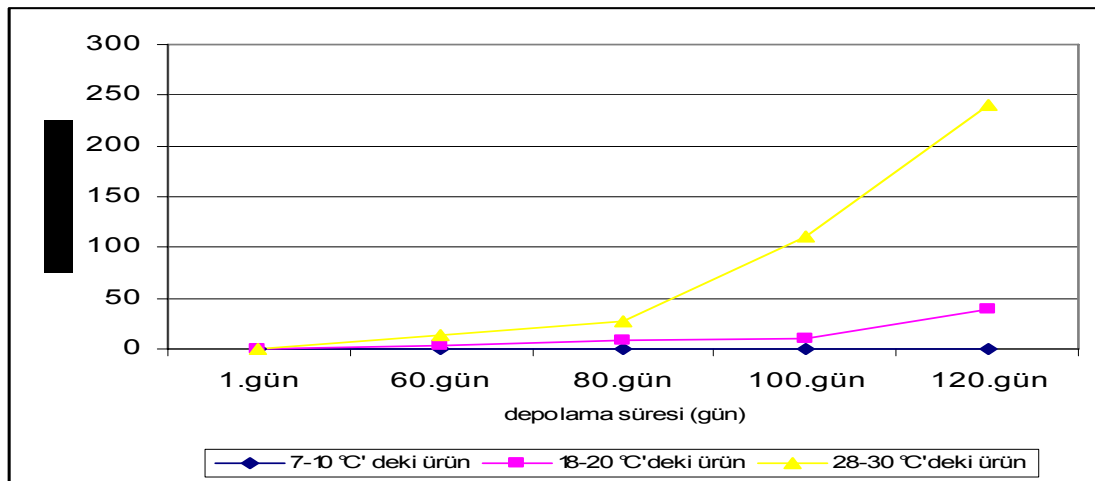
Şekil 6.11 Yoğun Mikrobiyal Yük

6.2.2 Osmofilik Maya Sayımı Sonuçları

Çizelge 6.9. Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Osmofilik Maya Yüğü Sonuçları

Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süre (Gün)					LSD _{,05}
	1.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C	0	0	0	0	0	0,012
20±1 °C	0	4	8	10	40	
30±1 °C	0	10	20	100	200	

Cevizli yaz helvalarının 120 gün depolanmaları süresince osmofilik maya yüklerinde olan değişimler incelenmiştir. 8 °C’ de depolanan cevizli yaz helvası örneklerinde 120 gün depolanma süresince herhangi bir maya oluşumu gözlenmemiştir. 20 °C’ de depolanan ürünün maya yükü 60. günden itibaren artma göstermiştir ve bu değerler 60. günde 4; 80. günde 8; 100. günde 10 cfu/gr ve 120. günde ise 40 cfu/gr ‘a yükseldiği saptanmıştır. 30 °C’ de depolanan üründe ise 60. günde 10; 80. günde 20; 100. günde 100 cfu/gr ve 120. günde ise 200 cfu/gr olarak saptanmıştır (Çizelge 6.9). Dolayısıyla önemli bir kalite faktörü ve hatta ürünün bozulduğunun göstergesi olan maya kolonilerinin orantılı bir şekilde sıcak depolama koşullarında arttığı, süre ve sıcaklık arttıkça da mayaların artış hızlarının da arttığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak süre ve sıcaklığın ürünlerde maya oluşması üzerine etkisinin olduğu tahmin edilmektedir.



Şekil 6.12 Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Osmofilik Maya Yüğü Sonuçları

8 °C' de depolanan örneklerde herhangi bir gelişme olmazken 20 °C' de 120 gün boyunca TS 10913' ün izin verdiği miktarın üzerinde olmadığı ancak 30 °C' de ise bu miktarın üzerinde olduğu ve 100. günden sonra çıkıldığı görülmüştür (Çizelge 6.9).

TS 10913'e göre cevizli yaz helvasında maya miktarı en çok 100 olmalıdır. Cevizli yaz helvası örneklerinin 8 ve 20 °C' de depolamanın standarda uygunluk gösterirken; 30°C' de depolananlar ise 100. günden itibaren standarda uygunluk gösterdikleri gözlemlenmiştir.

TS 10913'e göre cevizli yaz helvasında küf miktarı en çok 100 olmalıdır. Bu bağlamda cevizli yaz helvasının özellikle 20 °C'nin üzerindeki herhangi bir sıcaklıkta uzun süre depolanması önerilmez. Aksi takdirde hem tat'da kısmen bir acılaşma başlayabileceği gibi hemde mikrobiyal kalite bakımından arzu edilmeyen durumlar ile karşılaşmak mümkün olabilecektir. Belki 30 °C de bile 30-40 gün gibi kısa süreli depolamalarda herhangi bir sorun yaşanmasa da bu süre asla 60 günü aşmamalıdır.

Su aktivitesi 0,60–0,85 arasında değişen gıdalar orta dereceli nemli gıdalardır ve bu gıdalar oda sıcaklıklarında belli süreler için muhafaza edilebilirler. Su aktivitesi 0,60'ın altında olan gıdalarda mikrobiyal gelişme söz konusu değildir. 0,60 ile 0,85 su aktivitesi değerleri arasında küf ve maya gelişmesi gözlenir. Cevizli yaz helvasının su aktivitesi değerlerinde istatistiksel farklılıklar olmasına rağmen bu farklılıklar ürünlerin su aktivitelerini aynı risk grubu içinde tutmuştur (Ünlütürk ve Turantaş 1999).

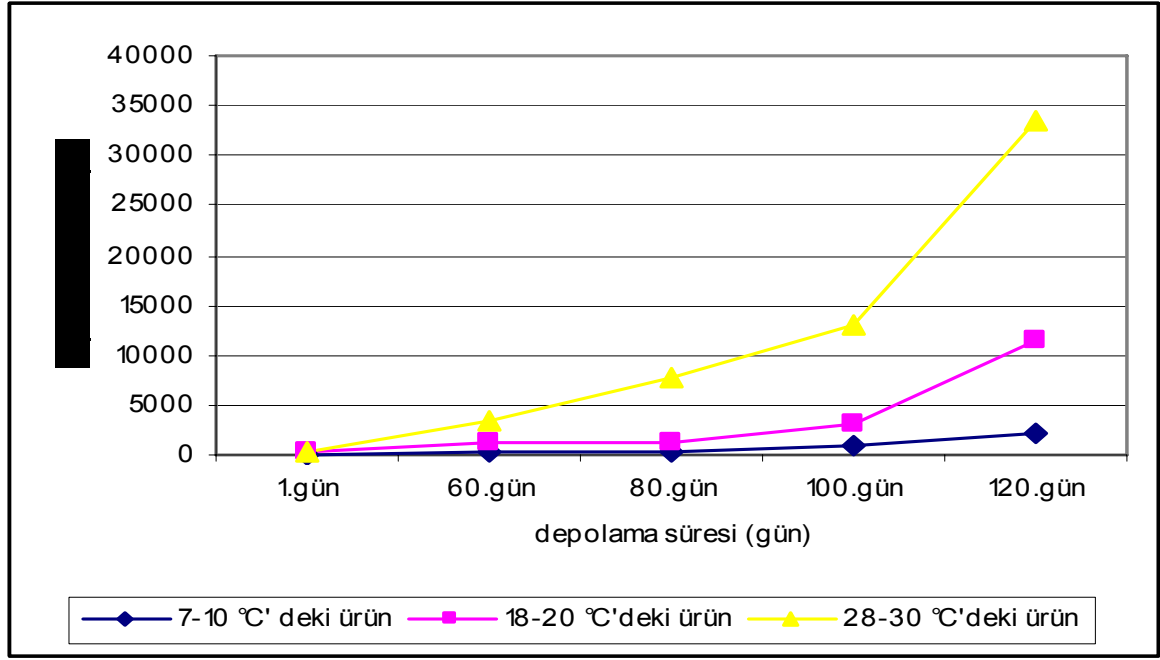
30 °C' deki cevizli yaz helvasının su aktivitesinde küçük oranlarda düşme gözlemlenmesine mikrobiyal üremeler bu grupta görülmüştür. Dolayısıyla her üç sıcaklıkta depolanan cevizli yaz helvasının su aktivitesinin % 0,60 ' ın üstünde olması yani küf ve maya gelişimi için uygun su aktivitesi aralığında (0,60-0,85) olması üremenin diğer faktörlerin etkisiyle tetiklendiğini de göstermektedir (Ünlütürk ve Turantaş 1999).

6.2.3 Toplam Bakteri Sayımı Sonuçları

Çizelge 6.10. Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Toplam Bakteri Sayımı Sonuçları

Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama süresi (gün)					LSD _{.05}
	1.gün	60.gün	80.gün	100.gün	120.gün	
8±1 °C	100	200	200	1000	2200	0,01
20±1 °C	100	1000	1100	2000	9400	
30±1 °C	100	2200	6400	10000	22000	

Cevizli yaz helvalarının 120 gün depolanmaları süresince toplam bakteri yüklerinde olan değişimler incelenmiştir. Her üç depolama sıcaklığındaki numunelerinde başlangıç yükü 100' dür. 8 °C' de depolanan cevizli yaz helvası örneklerinin depolama süresinde 60. günde artış göstererek 200'e çıktığı; 80. günde sabit kaldığı; 100 ve 120 günlerde ise hızlı bir şekilde artış göstererek 120 günün sonunda 2200'e çıktığı belirlenmiştir. 20 °C' de depolanan ürünün toplam bakteri yükü 60. günden itibaren artma göstermiştir ve bu değerler 60. günde 1000; 80. günde 1100; 100. günde 2000 cfu/gr ve 120. günde ise 9400 cfu/gr' a yükseldiği saptanmıştır. 30 °C depolanan ürünün yükü ise 60. günde 2200; 80. günde 6400; 100. günde 10000 cfu/gr ve 120. günde ise 22000 cfu/gr olarak saptanmıştır (Çizelge 6.9). Dolayısıyla önemli bir kalite faktörü olan, ürünün başlangıçta kontemine olması ihtimali veya ürün bileşenlerinde mevcut olan bakteri yükü nedeniyle var olan toplam bakteri yükünün orantılı bir şekilde sıcak depolama koşullarında arttığı, süre ve sıcaklık artıca da bakterilerin artış hızlarının da arttığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak süre ve sıcaklığın ürünlerde bakteri gelişmesi üzerine etkisi son derece önemlidir.



Şekil 6.13 Cevizli Yaz Helvasında Farklı Süre ve Uygulamalarının Toplam Bakteri Sayımı Sonuçları

8 °C, 20 °C ve 30 °C' de depolanan örneklerin toplam bakteri miktarları her ne kadar depolama sıcaklığı yükselişi ve depolama süresi uzamasıyla artsa da TS 10913' ün izin vermiş olduğu 100000 miktarını aşmadıkları için bu her üç ayrı sıcaklıkta depolanan yaz helvası örneklerinin tümü standarda uygunluk göstermiştir. Ancak küf ve maya sayıları göz önüne alındığında 8 ve 20 °C' lerde depolama her hangi bir sorun oluşmazken 30 °C de 60 günden daha uzun süre depolanmamaları gerektiği önerilmektedir.

6.3 Duyusal Analizlerin Sonuçları

Araştırmada kullanılan cevizli yaz helvası örnekleri depolamanın 80., 100. ve 120. günlerinde renk, koku, tat ve unsuluk bakımından duyusal olarak incelenmiştir. Örnekler; 80., 100. ve 120. günlerde uzman 9 panalist tarafından 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Panalistler puanlamayı helvanın renk, koku ve tat (yaz helvasının tadına has tadın algılanması, yabancı tat ve koku içerip içermemesi) ve unsuluk değerleri (ince lifli, hafif unsu olmasına ve şeker kristalleşmesi olmamasına göre)

bakımından yapılmıştır. Test formu olarak da puanlama test yöntemi (Kurtcan ve Gönül 1987) uygulanmıştır. Bu form örneği Ek 2’de verilmiştir.

Cevizli Yaz helvası, TSE de belirtildiği üzere renk bakımından kendine has renkte kahverengi olmalı; görünüş bakımından da kendine has homojen görünüşte olmalı, yağ sızdırmamalıdır. Cevizli yaz helvası içine katılan çeşni olan cevizin kendine has tadını hissedilebilir olmalı ve cevizler acılaşıp olmamalıdır.

Yapılan duyu analizlerde 8 °C’de bekletilen ürün 1 numaralı örnek, 20 °C’ de bekletilen helva numunesi 2 numaralı örnek, 30 °C’ de depolanan helva numunesi 3 numaralı örnek olarak adlandırılmıştır.

6.3.1 Renk değerlendirme

Çizelge 6.11 Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince panelistler tarafından renk bakımından değerlendirilmesi

Örnek No	80.gün			100.gün			120.gün		
	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min
8 °C' de depolanan (1. örnk)	7.4	9	4	7.3	9	5	6.9	8	5
20 °C' de depolanan (2. örnk)	8.3	9	7	8.1	9	7	7.4	9	5
30 °C' de depolanan (3.örnk)	6.1	8	4	3.3	6	1	1.7	3	1

80. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 4 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 8,3- 7,4- 6,1 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 80. günde renk bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.11).

100. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 1 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 8,1- 7,3- 3,3 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 100. günde renk bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.11).

120. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 1 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 7,4- 6,9- 1,7 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 120. günde renk bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30°C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.11).

Ayrıca her üç numunenin genel olarak incelemeleri yapıldığında depolama süresi boyunca 3 numaralı numunenin (30 ± 1 °C’de depolamada) aldığı puanın her geçen gün düştüğü görülmüştür. Bunun yanında 1 ve 2 numaralı numuneler arasında çok büyük farklılık olmamasına rağmen 2 numaralı numune (20 ± 1 °C’de depolanan) diğer numunelerden renk bakımından üstündür (Çizelge 6.11).

6.3.2 Koku Değerlendirmesi

Çizelge 6.12. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince panelistler tarafından koku bakımından değerlendirmesi

Örnek No	80.gün			100.gün			120.gün		
	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min
8 °C' de depolananan (1. örnk)	7.9	9	6	7.3	9	5	6.6	8	5
20 °C' de depolananan (2. örnk)	8.6	9	8	7.7	9	6	7.1	8	6
30 °C' de depolananan (3.örnk)	6.4	8	4	5.9	8	4	5.1	7	3

80. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 4 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 8,6- 7,9- 6,4 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 80. günde koku bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.12).

100. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 4 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 7,7- 7,3- 5,9 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 100. günde koku bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.12).

120. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 8, minimum puan 3 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 7,1- 6,6- 5,1 şeklindedir. Buradan yola

çıkarak 120. günde koku bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.12).

Ayrıca her üç numunenin genel olarak incelemeleri yapıldığında depolama süresi boyunca 3 numaralı numunenin (30 °C’de depolamada) aldığı puanın her geçen gün düştüğü görülmüştür. Bunun yanında 1 ve 2 numaralı numuneler arasında çok büyük farklılık olmamasına rağmen 2 numaralı numune (20 °C’de depolanan) diğer numunelerden koku bakımından üstündür (Çizelge 6.12).

6.3.3 Tat Değerlendirmesi

Çizelge 6.13. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince panelistler tarafından tat bakımından değerlendirilmesi

Örnek No	80.gün			100.gün			120.gün		
	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min
8 °C' de depolananan (1. örnk)	7.4	10	5	6.0	8	5	6.0	7	5
20 °C' de depolananan (2. örnk)	7.8	10	5	6.3	9	5	6.0	7	5
30 °C' de depolananan (3.örnk)	4.4	7	2	3.3	5	1	0.0	0	0

100. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 1 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 6,3- 6,0- 3,3 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 100. günde tat bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 2 numaralı numunenin yani 20 °C’de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.13).

120. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 7, minimum puan 0 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2 ve 1 numaralı numuneler aynı değerde 1 ve 2. sırayı alırken 3 nolu numune 3. sırada yer almıştır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 6,0- 6,0- 0,0 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 120. günde tat bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C’de depolamada olduğu görülmüştür. 30 °C’de depolanan ürüne 0,0 puanın verilmesinin nedeni ürünün tadına bakılmamış olması yani puanlandırılmamış olmasıdır. Üreme probleminin de ortaya çıkmış olması nedeniyle numune tattırım yapılmayacak kadar tat bakımından kötü kabul edilmiştir (Çizelge 6.13).

Ayrıca her üç numunenin genel olarak incelemeleri yapıldığında depolama süresi boyunca 3 numaralı numunenin (30 °C’de depolamada) aldığı puanın her geçen gün düştüğü görülmüştür. Bunun yanında 1 ve 2 numaralı numuneler arasında çok büyük farklılık olmamasına rağmen 2 numaralı numune (20 °C’de depolanan) diğer numunelerden tat bakımından üstündür.

6.3.4 Unsuluk Değerlendirmesi

Çizelge 6.14. Cevizli Yaz Helvalarının 3 farklı sıcaklıkta 120 gün depolanmaları süresince panelistler tarafından unsuluk bakımından değerlendirilmesi

Örnek No	80.gün			100.gün			120.gün		
	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min	Xort	Max	Min
8 °C' de depolanan (1. örnk)	7.9	10	6	7.1	8	6	6.7	7	6
20 °C' de depolanan (2. örnk)	7.8	10	5	7.2	10	5	6.2	8	5
30 °C' de depolanan (3.örnk)	3.4	5	1	2.3	4	1	0.0	0	0

100. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 10, minimum puan 1 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 2, 1, 3 şeklinde bir sıralama

olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 7,2- 7,1- 2,3 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 100. günde unsuluk bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C'de depolamada olduğu görülmüştür. 3 numaralı numunede unsuluk etkisinin çok düşük puan alması bu ürünün adeta hamur yapısına yakın olduğunu göstermiştir. 2 numaralı numunenin yani 20 °C'de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.14).

120. günde panelistlerin cevizli yaz helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 8, minimum puan 0 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre en iyi numuneden en kötü numuneye doğru sıralama yapıldığında 1, 2, 3 şeklinde bir sıralama olmaktadır. Ve bu numunelerin sıra ile ortalama puanları da 6,7- 6,2- 0,0 şeklindedir. Buradan yola çıkarak 120. günde unsuluk bakımından en kötü etkinin 3 numaralı numunede yani 30 °C'de depolamada olduğu görülmüştür. Bu numunede belirgin mikroorganizma üremesi nedeniyle tattırım yapılmayacak kadar olumsuz bir sonuç ortaya çıkmıştır. 1 numaralı numunenin yani 8 °C'de depolanan ürünün diğerlerine göre üstün olduğu görülmüştür (Çizelge 6.14). Ayrıca her üç numunenin genel olarak incelemeleri yapıldığında depolama süresi boyunca 3 numaralı numunenin (30 °C'de depolamada) aldığı puanın her geçen gün düştüğü görülmüştür. Bunun yanında 1 ve 2 numaralı numuneler arasında çok büyük farklılık bulunmamıştır.

7.LİTERATÜR LİSTESİ

Akbaş, A., 1993. Farklı Yöre Çeşitlerinden Derlenen (toplanan) Cevizlerin Teknolojik Özelliklerinin Araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Samsun.

Anonim, 1989. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı.,794s, Ankara.

Anonim, 1992. Minolta precise Colour Communication Clour Control From Feelig To Instrumentation. Hand Book Printed By Minolta Vamera Co.

Anonim, 1999. Yüzücü Yıl Üniversitesi Özel Gıdalar Ders Notları.,35s, Van.

Anonim, 2000. [http:// rO.uncadatatad.org/infocomm/anglais/cocoa/characteristics.htm](http://rO.uncadatatad.org/infocomm/anglais/cocoa/characteristics.htm)

Anonim, 2001a. Yaz Helvası Standardı. TS 10913, Türk Standartları Enstitüsü Necati Bey Cad. No:112 Ankara

Anonim, 2001b. Tahin Standardı. TS 2589 , Türk Standartları Enstitüsü Necati Bey Cad. No:112 Ankara

Anonim, 2002a. Türk Gıda Kodeksi, İrmik Tebliği.

Anonim, 2002b. Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım İstatistikleri Özeti. Ankara.

Anonim, 2004. Türk Gıda Kodeksi, Tahin Helvası Tebliği.

Anonim, 2006. Tahin Helvası Standardı. TS 2590 , Türk Standartları Enstitüsü Necati Bey Cad. No:112 Ankara

Anonim, 2007. Glikoz, Fruktoz Üzerine Bir Araştırma. Gıda Raporu Dergisi.

Anonim, 2009a. Kutlu Mümessillik Zwick Marka Cihaz Tanıtım Broşürü.

Anonim, 2009b. [http:// www.food-info.net.tr](http://www.food-info.net.tr)

Anonim, 2009c. [http:// www.forumfood.net](http://www.forumfood.net), 45432

Anonim, 2009d. [http:// www.ansiklopedi.bibilgi.com/ceviz](http://www.ansiklopedi.bibilgi.com/ceviz)

Anonim, 2009e. [http:// www.yilmazkimya.com.tr](http://www.yilmazkimya.com.tr)

Anonim, 2009f. Seyidoğlu Gıda Laboratuar Dökümanları, (Agredite A&T Laboratuarları Analiz Evrağı)

Anonim, 2009g. Seyidoğlu Gıda ISO 22000 Dökümanları.

- Batu, A., 1991.** Farklı İki Yönteme Göre Elde Edilen Kuru Üzüm Pekmezinin Kimyasal Bileşiminde Oluşan Değişmeler Üzerinde Bir Araştırma. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi. 7(1) 171-178.
- Batu, A., Thompson, K., 1996.** Yeşil Domateslerin Paketlenerek Depolanması Sırasında Depolama Ömrü ve Meyve Kalitesi Üzerine Domates Çeşidinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma.. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi.
- Baylan, N., 1990.** Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Ankara Üniveristesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Ankara
- Baylan, N., N. Artık, B. Cemeröğlu, 1993.** Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 17(3):785-800.
- Birer, S., 1985.** Tahin Helvasının Yapılışı ve Beslenmemizdeki Yeri. Gıda 10(3):133-135
- Burfoot, D., Hall, K., Brown, K. ve Xu, Y., 1999.** Fogging for disinfection of food processing factories and equipment, Trends in Food Science and Technology, 10, 205-210.
- Cemeröğlu, B., Acar, J. 1988.** Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın no.6, 455-457.
- Cemeröğlu, B., Yemenicioğlu, A. ve Özkan. M. 2001.** Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt 1. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi-Soğukta Depolanmaları.(Fruit and Vegetable Processing Technology, Vol 1. The composition and cold storage of fruits and vegetables) Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın Numarası. 24, Başkent Matbaacılık, 328P.
- Çakıcı, L., 1986.** Ambalajın Fonksiyonları. Standart Dergisi, Sayı 6.
- Çula, N. A. Küçüktekin, 1986.** Helvaların Bileşimlerinin Araştırılması. Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Bölümü Bitirme Ödevi. 26,s. Bornova- İzmir
- Drouven, H., 1996.** Tecnohology for sweet, Drouven & Fabry GmpH, 124.
- Eckey, E.W. 1954.** Vegetable Fat and Oils. 741,48.
- Elçi, Ş. 1994.** Tarla Bitkileri Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi yayınları. No: 1385 Ders Kitabı:399. 95-98.

- Evranuz, Ö., 1988.** Gıda maddelerinin kurultmaları sırasında kuruma kinetiğim kontrol eden faktörler ve kalite üzerine etkileri. *Gıda.* (1) 51-58 ss
- Feingnbaum, I.J., 1965.** Improved Helua. Made with Liconica Extract, Fd. Technology 19.216.
- Gomez, K., Gomez, A., 1984.** Statistical Prosedures for agricultural research. 2nd ed. John Wiley and Sons, Inc., NY.
- Gökalp ve ark., 1993.** Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No. 751, Ziraat Fakültesi Yayın No. 318, Ders Kitapları Serisi 69, Erzurum.
- 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.
- Güven, S., 1982.** Bazı Geleneksel Gıdalarımızın İşlenmesi ve Teknoloji Geliştirmenin Önemi. Türkiye III. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği. San Matbaası. S. 135-136. Ankara
- Halkman, A., 1990.** Mikroorganizma Analiz Yöntemleri Kitabı. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Ankara.
- Halkman A., Ayhan K., 1990.** Mikroorganizma Analiz Yöntemleri Kitabı. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Ankara.
- Holah, J.T., Hall, K.E., Holder, J., Rogers, S.J., Taylor, J. ve Brown, K.L., 1995.** Airborne microorganism levels in food processing environments. Campden and Chorleywood Food Research Association, R&D Report No.12,1-22.
- Işık, Ç., 1995.** Samsun Kaynaklı Susam Tohum Yağı Üzerinde Farmakognozic Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Farmakognozi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara
- Karakahya, E., Yılmaz, İ., 2006.** Tahin Helvası Üretiminde Farklı Bitkisel Yağı Soya Proteini Kullanımının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü yüksek Lisans Tesi. Tekirdağ.
- Kayısoğlu, S., 2001.** Tekirdağ İlinde Farklı Yöntemlerle Üretilen Üzüm Pekmezlerinin

Bazı Özellikleri Üzerine Depolamanın Etkisinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Üniversitesi Fen Bil.Enst. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi.

Korkubilmez, M., 2005. Farklı Orjinli Kakao Çekirdeklerinden Elde Edilen Kakao Likörlerinin Çikolatanın Lezzetine Olan Etkisi. Osmangazi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi.

Kömez, E., 2002. Tahin üretimi için uygun koşulların belirlenmesi [Determination of optimum conditions for sesame seed paste production]. Ankara Üniversitesi Fen Bil. Enst. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Kurtcan, Ü. ve Gönül, M., (1987). Gıdaların Duyusal Değerlendirilmesinde Puanlama Metodu, Ege Üniv. Müh. Fak. Derg., Seri B, Gıda Mühendisliği, 5,1,137-146.

Lii, C.S. ve Lin, Y.C., 1999. Sampling performance of impactors for bacterial bioaerosols. Aerosol Science and Technology, 30, 280-287.

Meiners, A., 1984. Silesia Confiserie Manuel, no:3, 628.

Nas, S., H.Y. Gökalp, M. Ünsal. 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 312 Erzurum.

Nikiforova, V.N., Shulman, P.B., Kochetova, L.I., 1983. Manufacture of Havla. USSR Patent SU 1 026 753.

Özcan, M., 1993. Susam, susam yağı ve tahinde Fiziksel, Kimyasal Analizler Ve Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, Gıda Bilimleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Saldamlı, İ., 2005. Gıda Kimyası, 2nd Edition, Hacettepe Üniversitesi Basımevi, 608p., Ankara.

Soydınç, H. 2005. Farklı oranlarda kuru meyve ilavesinin depolama Süresinin Tahin Helvasının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Araştırma. Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Swern, D., 1979. Bailey's Industrial Oil and Fat. Products. A Wiley Interscience Publication. 4th .Ed. Vol:1-2. U.S.A.

Uluöz, M., V.Yiğit, S. Gözli. 1975. Tahin Helvasında Yağın Stabilitesinin Arttırılması Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Yay. No:9, Gebze-Kocaeli

Ünsal, M., S. Nas. 1995. Tahin Helvasının ve Yağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 20(1):43-47.

Wirtanen, G., Miettinen, H., Pahkala, S., Seppo, E. ve Liisa, V.C., 2002. Clear air solutions in food processing. VTT Publications, 309, 47p.

Yazıcıoğlu, T., 1953. Tahin Helvası Yapılışı ve Terkibi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 1-2:109-116

Yurdagel, Ü., 1988. Şekerleme Ve Kakaolu Mamüller Teknolojisi, 74-76.

Yurdagel, Ü. ve Baysal, T., 1996. Helva Yapımında Çöven Kökü ve Meyan Kökünün Kullanımı. Gıda Teknolojisi. 1(2):35-37

Yüksek, M. 1998. Sert ve Yumuşak Buğday İrmiklerinin Nem Sorpsiyon Özelliklerinin Bazı Sorpsiyon Eşitliklerine Uygunluklarının Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Bitirme Tezi. Antalya.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Filiz ELYILDIRIM
Doğum Yeri	SARIKAMIŞ /KARS
Doğum Tarihi	05.01.1981
Medeni Hali	EVLİ
Yabancı Dili	İNGİLİZCE
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)	
Lise	ŞEHREMİNİ YABANCI DİL AĞILIKLI LİSE -1999
Lisans	GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ-2003
Yüksek Lisans	
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl aralığı	
2003-2004	Koksa helva
2004-2005	Evce Gıda San. Ve Tic. A.Ş.
2005-	Seyidoğlu Gıda San. Ve Tic. A.Ş.

Ek 1.

SN: Filiz H.N. DİKKATİNE

Analiz Yapılan Alan	Uygulama Öncesi 100 lt'deki değerler				Uygulama Öncesi m ³ 'teki değerler			
	Toplam Bakteri	Toplam Maya-Küf	Swap Sonuçları	Toplam Sonuçlar	Toplam Bakteri	Toplam Maya-Küf	Swap Sonuçları	Toplam Sonuçlar
Helva Üretim Alanı	268	YOĞUN		>268	16321	YOĞUN		>16321
Ceviz Depolama		YOĞUN				YOĞUN		
Analiz Yapılan Alan	Uygulama Sonrası 100 lt'deki değerler				Uygulama Sonrası m ³ 'teki değerler			
	Toplam Bakteri	Toplam Maya-Küf	Swap Sonuçları	Toplam Sonuçlar	Toplam Bakteri	Toplam Maya-Küf	Swap Sonuçları	Toplam Sonuçlar
Helva Üretim Alanı	5	1		6	50	10		60
Ceviz Depolama	101	7		108	1253	71		1324

DEĞERLENDİRME
Uygulama öncesi alınan ölçüm sonuçlarına bağlı olarak mikrobiyal yük, ürün için risk oluşturabilecek seviyelerde tespit edilmiştir. Yapılan uygulama ile bu mikrobiyal yükün alt seviyelere çekilmesi sağlanmıştır. Uygulamadan 1 hafta sonra mikrobiyal yükün hala kabul edilebilir sınırlarda olmasından dolayı bundan sonra yapılacak uygulama periyodunun 15 günde 1 yarım dozaj olması hava mikrobiyal yükünün kontrol altında tutulmasını kolaylaştıracaktır. Saygılarımla...

ADI - SOYADI:
M. EMRAH ŞELLİ

GÖREVİ:
MOLEKÜLER BİYOLOG

İMZA:



LCB Sağlık Ürünleri Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
Büyükdere cad. Lekt. no: 346 Kat: 3/4 Maslak/Şişli - Beşiktaş - İSTANBUL
Tlf : 0212 266 93 10 - 11 - 12 fax : 0212 266 93 12
Web sitesi : www.lcb.com.tr
E-mail : contact@lcb.com.tr



LCB Fransa'nın belgeleri

EK 2.

DUYUSAL DEĞERLENDİRME		
Panalistin adı	Tarih	
Aşağıda belirtilen kalite kriterleri açısından size verilen kodlu örnekleri ayrı ayrı olmak üzere 10 puanlık sıklara üzerinden değerlendiriniz.		
Kalite kriterleri	Örnek kodları	Puanlama x
Renk
Koku
Tat
Unsuluk
x Puanlama: 0: puan verilemeyecek kadar kötü 1: Çok kötü 10. Çok iyi		

Puanlama test formu (Kurtcan ve Gönül, 1987)

Ek 3.

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 80. günde panalistler tarafından renk bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ort.		
8±1 C' de depolanan (1)	9	8	4	7	7	6	8	9	9	7,4	9	4
20±1 C' de depolanan (2)	9	9	8	8	9	7	8	8	9	8,3	9	7
30±1 C' de depolanan (3)	7	7	5	4	5	6	8	7	6	6,1	8	4
X Ort.	8,3	8,0	5,7	6,3	7,0	6,3	8,0	8,0	8,0			
Max	9	9	8	8	9	7	8	9	9			
Min.	7	1	5	4	5	6	8	7	6			

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 100. günde panalistler tarafından renk bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ort.		
8±1 C' de depolanan (1)	9	8	5	6	7	6	8	9	8	7,3	9	5
20±1 C' de depolanan (2)	9	9	8	7	9	7	8	8	8	8,1	9	7
30±1 C' de depolanan (3)	6	6	2	2	1	2	4	4	3	3,3	6	1
X Ort.	8,0	7,7	5,0	5,0	5,7	5,0	6,7	7,0	6,3			
Max	9	9	8	7	9	8	8	9	8			
Min.	6	6	2	2	1	2	4	4	3			

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 120. günde panalistler tarafından renk bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	6	8	5	6	7	6	8	8	8	6,9	8	5
20±1 C' de depolanan (2)	8	8	7	5	9	7	7	8	8	7,4	9	5
30±1 C' de depolanan (3)	3	2	1	1	1	1	3	2	1	1,7	3	1
X Ort.	5,7	6,0	4,3	4,0	5,7	4,7	6,0	6,0	5,7			
Max	8	8	7	6	9	7	8	8	8			
Min.	3	2	1	1	1	1	3	2	1			

Ek 4.

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 80. günde panalistler tarafından koku bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	9	8	9	7	6	6	8	9	9	7,9	9	6
20±1 C' de depolanan (2)	9	9	9	8	9	8	8	8	9	8,6	9	8
30±1 C' de depolanan (3)	7	8	6	6	5	6	8	8	4	6,4	8	4
X Ort.	8,3	8,3	8,0	7,0	6,7	6,7	8,0	8,3	7,3			
Max	9	9	9	8	9	8	8	9	9			
Min.	7	8	6	6	5	6	8	8	4			

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 100. günde panalistler tarafından koku bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	9	8	8	5	6	6	8	8	8	7,3	9	5
20±1 C' de depolanan (2)	8	8	7	6	7	8	8	9	8	7,7	9	6
30±1 C' de depolanan (3)	7	8	6	5	4	4	8	7	4	5,9	8	4
X Ort.	8,0	8,0	7,0	5,3	5,7	6,0	8,0	8,0	6,7			
Max	9	8	8	6	7	8	8	9	8			
Min.	7	8	6	5	4	4	8	7	4			

Çizelge. Cevizli yaz helvası uygulamalarının 120. günde panalistler tarafından koku bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ort.		
8±1 C' de depolanan (1)	7	8	7	5	6	6	7	5	8	6,6	8	5
20±1 C' de depolanan (2)	7	8	6	6	7	7	8	8	7	7,1	8	6
30±1 C' de depolanan (3)	6	7	5	4	3	4	7	6	4	5,1	7	3
X Ort.	6,7	7,7	6,0	5,0	5,3	5,7	7,3	6,3	6,3			
Max	7	8	7	6	7	7	8	8	8			
Min.	6	7	5	4	3	4	7	5	4			

Ek 5.

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 80. günde panalistler tarafından tat bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	9	7	6	5	10	9	8	6	7	7,4	10	5
20±1 C' de depolanan (2)	10	9	10	5	5	8	7	7	9	7,8	10	5
30±1 C' de depolanan (3)	7	6	6	2	4	4	5	4	2	4,4	7	2
X Ort.	8,7	7,3	7,3	4,0	6,3	7,0	6,7	5,7	6,0			
Max	10	9	10	5	10	9	8	7	9			
Min.	7	6	6	2	4	4	5	4	2			

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 100. günde panalistler tarafından tat bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	8	5	5	5	8	6	7	5	5	6,0	8	5
20±1 C' de depolanan (2)	9	7	5	5	7	6	7	5	6	6,3	9	5
30±1 C' de depolanan (3)	4	4	4	1	3	4	5	3	2	3,3	5	1
X Ort.	7,0	5,3	4,7	3,7	6,0	5,3	6,3	4,3	4,3			
Max	9	7	5	5	8	6	7	5	6			
Min.	4	4	4	1	3	4	5	3	2			

Çizelge. Cevizli yaz helvası uygulamalarının 120. günde panalistler tarafından tat bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ort.		
8±1 C' de depolanan (1)	7	6	5	5	7	7	7	5	5	6,0	7	5
20±1 C' de depolanan (2)	7	5	5	5	7	6	7	6	6	6,0	7	5
30±1 C' de depolanan (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0
X Ort.	4,7	3,7	3,3	3,3	4,7	4,3	4,7	3,7	3,7			
Max	7	6	5	5	7	7	7	6	6			
Min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Ek 6.

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 80. günde panalistler tarafından unsuluk bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	9	7	9	6	10	9	7	7	7	7,9	10	6
20±1 C' de depolanan (2)	10	9	10	5	5	8	7	7	9	7,8	10	5
30±1 C' de depolanan (3)	4	3	4	2	4	4	5	4	1	3,4	5	1
X Ort.	7,7	6,3	7,7	4,3	6,3	7,0	6,3	6,0	5,7			
Max	10	9	10	6	10	9	7	7	9			
Min.	4	3	4	2	4	4	5	4	1			

Çizelge... Cevizli yaz helvası uygulamalarının 100. günde panalistler tarafından unsuluk bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
8±1 C' de depolanan (1)	7	7	8	6	9	8	7	6	6	7,1	8	6
20±1 C' de depolanan (2)	7	9	10	6	5	8	7	6	7	7,2	10	5
30±1 C' de depolanan (3)	1	3	4	2	2	3	3	2	1	2,3	4	1
X Ort.	5,0	6,3	7,3	4,7	5,3	6,3	5,7	4,7	4,7			
Max	7	9	10	6	9	8	7	6	7			
Min.	1	3	4	2	2	3	3	2	1			

Çizelge. Cevizli yaz helvası uygulamalarının 120. günde panalistler tarafından unsuluk bakımından değerlendirilmesi.

Örnek No	9 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi									X	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ort.		
8±1 C' de depolanan (1)	7	6	7	7	6	7	7	7	6	6,7	7	6
20±1 C' de depolanan (2)	8	5	6	5	7	6	7	6	6	6,2	8	5
30±1 C' de depolanan (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0
X Ort.	5,0	3,7	4,3	4,0	4,3	4,3	4,7	4,3	4,0			
Max	8	6	7	7	7	7	7	7	6			
Min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Ek 7.

* Yağ değerleri çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

	(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD	7-10 °C	18-20 °C	,2150	,27757	,495
		28-30 °C	,2333	,27757	,462
	18-20 °C	7-10 °C	-,2150	,27757	,495
		28-30 °C	,0183	,27757	,951
	28-30 °C	7-10 °C	-,2333	,27757	,462
		18-20 °C	-,0183	,27757	,951

Based on observed means.

* Rutubet değerleri çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) ölçüm	(J) ölçüm	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
1	2	,222	,149	,233
	3	-,257	,081	,051
	4	,197(*)	,018	,002
	5	,257(*)	,053	,016
	6	,115	,055	,126
2	1	-,222	,149	,233
	3	-,478	,224	,123
	4	-,025	,143	,872
	5	,035	,178	,857
	6	-,107	,139	,500
3	1	,257	,081	,051
	2	,478	,224	,123
	4	,453(*)	,092	,016
	5	,513(*)	,097	,013
	6	,372(*)	,113	,046
4	1	-,197(*)	,018	,002
	2	,025	,143	,872
	3	-,453(*)	,092	,016
	5	,060	,051	,324
	6	-,082	,037	,117
5	1	-,257(*)	,053	,016
	2	-,035	,178	,857
	3	-,513(*)	,097	,013
	4	-,060	,051	,324
	6	-,142	,073	,149
6	1	-,115	,055	,126
	2	,107	,139	,500
	3	-,372(*)	,113	,046
	4	,082	,037	,117
	5	,142	,073	,149

Based on estimated marginal means

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

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Çoklu Karşılaştırmalar

	(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD	7-10 °C	18-20 °C	,6125(*)	,04620	,001
		28-30 °C	1,0792(*)	,04620	,000
	18-20 °C	7-10 °C	-,6125(*)	,04620	,001
		28-30 °C	,4667(*)	,04620	,002
	28-30 °C	7-10 °C	-1,0792(*)	,04620	,000
		18-20 °C	-,4667(*)	,04620	,002

Based on observed means.

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

* Su aktivitesi çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) ölçüm	(J) ölçüm	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
1	2	,002(*)	,000	,016
	3	-,001	,001	,519
	4	,002(*)	,000	,006
	5	,026(*)	,000	,000
	6	,026(*)	,000	,000
2	1	-,002(*)	,000	,016
	3	-,002(*)	,000	,006
	4	,000	,001	,783
	5	,025(*)	,001	,000
	6	,024(*)	,001	,000
3	1	,001	,001	,519
	2	,002(*)	,000	,006
	4	,002	,001	,088
	5	,027(*)	,001	,000
	6	,027(*)	,001	,000
4	1	-,002(*)	,000	,006
	2	,000	,001	,783
	3	-,002	,001	,088
	5	,025(*)	,000	,000
	6	,025(*)	,000	,000
5	1	-,026(*)	,000	,000
	2	-,025(*)	,001	,000
	3	-,027(*)	,001	,000
	4	-,025(*)	,000	,000
	6	,000	,000	,391
6	1	-,026(*)	,000	,000
	2	-,024(*)	,001	,000
	3	-,027(*)	,001	,000
	4	-,025(*)	,000	,000
	5	,000	,000	,391

Based on estimated marginal means

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

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Çoklu Karşılaştırmalar

	(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD	7-10 °C	18-20 °C	,0027(*)	,00048	,010
		28-30 °C	,0190(*)	,00048	,000
	18-20 °C	7-10 °C	-,0027(*)	,00048	,010
		28-30 °C	,0163(*)	,00048	,000
	28-30 °C	7-10 °C	-,0190(*)	,00048	,000
		18-20 °C	-,0163(*)	,00048	,000

Based on observed means.

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

* Doku gücü çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) ölçüm	(J) ölçüm	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
1	2	23,667	,000	.
	3	18,833(*)	,601	,000
	4	21,167(*)	,167	,000
	5	44,000(*)	,850	,000
	6	40,167(*)	,833	,000
2	1	-23,667	,000	.
	3	-4,833(*)	,601	,004
	4	-2,500(*)	,167	,001
	5	20,333(*)	,850	,000
	6	16,500(*)	,833	,000
3	1	-18,833(*)	,601	,000
	2	4,833(*)	,601	,004
	4	2,333(*)	,527	,021
	5	25,167(*)	1,093	,000
	6	21,333(*)	1,027	,000
4	1	-21,167(*)	,167	,000
	2	2,500(*)	,167	,001
	3	-2,333(*)	,527	,021
	5	22,833(*)	,898	,000
	6	19,000(*)	,850	,000
5	1	-44,000(*)	,850	,000
	2	-20,333(*)	,850	,000
	3	-25,167(*)	1,093	,000
	4	-22,833(*)	,898	,000
	6	-3,833(*)	,167	,000
6	1	-40,167(*)	,833	,000
	2	-16,500(*)	,833	,000
	3	-21,333(*)	1,027	,000
	4	-19,000(*)	,850	,000
	5	3,833(*)	,167	,000

Based on estimated marginal means

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

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD 7-10 °C	18-20 °C	8,0833(*)	,72329	,002
	28-30 °C	111,3333(*)	,72329	,000
18-20 °C	7-10 °C	-8,0833(*)	,72329	,002
	28-30 °C	103,2500(*)	,72329	,000
28-30 °C	7-10 °C	-111,3333(*)	,72329	,000
	18-20 °C	-103,2500(*)	,72329	,000

Based on observed means.

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

* renk Minolta L* çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) ölçüm	(J) ölçüm	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
1	2	,113(*)	,009	,001
	3	,002	,015	,919
	4	-,547(*)	,012	,000
	5	-,440(*)	,012	,000
	6	-,493(*)	,008	,000
2	1	-,113(*)	,009	,001
	3	-,112(*)	,012	,002
	4	-,660(*)	,007	,000
	5	-,553(*)	,007	,000
	6	-,607(*)	,005	,000
3	1	-,002	,015	,919
	2	,112(*)	,012	,002
	4	-,548(*)	,005	,000
	5	-,442(*)	,005	,000
	6	-,495(*)	,009	,000
4	1	,547(*)	,012	,000
	2	,660(*)	,007	,000
	3	,548(*)	,005	,000
	5	,107	,000	.
	6	,053(*)	,005	,001
5	1	,440(*)	,012	,000
	2	,553(*)	,007	,000
	3	,442(*)	,005	,000
	4	-,107	,000	.
	6	-,053(*)	,005	,001
6	1	,493(*)	,008	,000
	2	,607(*)	,005	,000
	3	,495(*)	,009	,000
	4	-,053(*)	,005	,001
	5	,053(*)	,005	,001

Based on estimated marginal means

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

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD 7-10 °C	18-20 °C	,3058(*)	,00684	,000
	28-30 °C	-1,4008(*)	,00684	,000
18-20 °C	7-10 °C	-,3058(*)	,00684	,000
	28-30 °C	-1,7067(*)	,00684	,000
28-30 °C	7-10 °C	1,4008(*)	,00684	,000
	18-20 °C	1,7067(*)	,00684	,000

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level

* renk Minolta a* çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) ölçüm	(J) ölçüm	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
1	2	-,013	,005	,066
	3	,315(*)	,011	,000
	4	,285(*)	,009	,000
	5	,353(*)	,008	,000
	6	,548(*)	,004	,000
2	1	,013	,005	,066
	3	,328(*)	,011	,000
	4	,298(*)	,006	,000
	5	,367(*)	,005	,000
	6	,562(*)	,002	,000
3	1	-,315(*)	,011	,000
	2	-,328(*)	,011	,000
	4	-,030	,010	,054
	5	,038(*)	,011	,037
	6	,233(*)	,011	,000
4	1	-,285(*)	,009	,000
	2	-,298(*)	,006	,000
	3	,030	,010	,054
	5	,068(*)	,002	,000
	6	,263(*)	,007	,000
5	1	-,353(*)	,008	,000
	2	-,367(*)	,005	,000
	3	-,038(*)	,011	,037
	4	-,068(*)	,002	,000
	6	,195(*)	,006	,000
6	1	-,548(*)	,004	,000
	2	-,562(*)	,002	,000
	3	-,233(*)	,011	,000
	4	-,263(*)	,007	,000
	5	-,195(*)	,006	,000

Based on estimated marginal means

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

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD 7-10 °C	18-20 °C	,0133	,00773	,183
	28-30 °C	-,7542(*)	,00773	,000
18-20 °C	7-10 °C	-,0133	,00773	,183
	28-30 °C	-,7675(*)	,00773	,000
28-30 °C	7-10 °C	,7542(*)	,00773	,000
	18-20 °C	,7675(*)	,00773	,000

Based on observed means.

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

* renk Minolta b* çoklu karşılaştırma

Çoklu Karşılaştırmalar

(I) ölçüm	(J) ölçüm	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
1	2	-,040	,000	.
	3	,143(*)	,017	,003
	4	,163(*)	,003	,000
	5	,647(*)	,007	,000
	6	,880	,000	.
2	1	,040	,000	.
	3	,183(*)	,017	,002
	4	,203(*)	,003	,000
	5	,687(*)	,007	,000
	6	,920	,000	.
3	1	-,143(*)	,017	,003
	2	-,183(*)	,017	,002
	4	,020	,017	,324
	5	,503(*)	,018	,000
	6	,737(*)	,017	,000
4	1	-,163(*)	,003	,000
	2	-,203(*)	,003	,000
	3	-,020	,017	,324
	5	,483(*)	,010	,000
	6	,717(*)	,003	,000
5	1	-,647(*)	,007	,000
	2	-,687(*)	,007	,000
	3	-,503(*)	,018	,000
	4	-,483(*)	,010	,000
	6	,233(*)	,007	,000
6	1	-,880	,000	.
	2	-,920	,000	.
	3	-,737(*)	,017	,000
	4	-,717(*)	,003	,000
	5	-,233(*)	,007	,000

Based on estimated marginal means

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

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Multiple Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Depolama sıcaklığı	(J) Depolama sıcaklığı	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
LSD 7-10 °C	18-20 °C	,4067(*)	,00694	,000
	28-30 °C	-,4250(*)	,00694	,000
18-20 °C	7-10 °C	-,4067(*)	,00694	,000
	28-30 °C	-,8317(*)	,00694	,000
28-30 °C	7-10 °C	,4250(*)	,00694	,000
	18-20 °C	,8317(*)	,00694	,000

Based on observed means. * The mean difference is significant at the ,05 level.