

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**NAR VE NAR SUYUNUN LOKUM ÜRETİMİNDE KULLANIM
OLANAKLARI**

**HAZIRLAYAN
Aylin DİRİK**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2009**

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**NAR VE NAR SUYUNUN LOKUM ÜRETİMİNDE KULLANIM
OLANAKLARI**

**HAZIRLAYAN
Aylin DİRİK**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2009**

Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU danışmanlığında, Aylin DİRİK' in hazırladığı “Nar ve Nar Suyunun Lokum Üretiminde Kullanım Olanakları” konulu bu çalışma 20/04/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU

Üye : Prof. Dr. Ayhan ATLI

Üye : Yrd. Doç. M. Sertaç ÖZER

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

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu alışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 864

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

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|---|----------|
| ÖZ | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | iv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | v |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 3 |
| 2.1. Narın Sağlık Açısından Faydaları..... | 6 |
| 2.2. Narın Kullanıldığı Yerler | 7 |
| 2.3. Şekerleme İle İlgili Çalışmalar..... | 8 |
| 3. MATERTAL ve YÖNTEM..... | 12 |
| 3.1. Materyal..... | 12 |
| 3.2. Yöntem..... | 14 |
| 3.2.1. Lokum üretiminde ön denemelerin yapılması..... | 14 |
| 3.2.2. Lokum üretimi..... | 16 |
| 3.2.3. Uygulanan analizler..... | 18 |
| 3.2.3.1. Toplam kuru madde tayini..... | 18 |
| 3.2.3.2. Kül tayini | 18 |
| 3.2.3.3. Şeker tayin | 19 |
| 3.2.3.4. Toplam asitlik tayini | 19 |
| 3.2.3.5. pH tayini | 20 |
| 3.2.3.6. Renk tayini | 20 |
| 3.2.3.7. Duyusal değerlendirme..... | 20 |
| 3.2.3.8. Bulguların istatistiksel değerlendirmesi..... | 21 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA..... | 22 |
| 4.1. Narlı Lokum Üretiminde Kullanılan Narın Özellikleri..... | 22 |
| 4.2. Narlı Lokumlarda Yapılan Analizler ve Elde Edilen Bulgular..... | 23 |
| 4.3. Narlı Lokumlarda Yapılan Duyusal Değerlendirmeler ve Elde Edilen Bulgular..... | 32 |
| 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER..... | 36 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 38 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 40 |
| EKLER..... | 41 |
| ÖZET..... | 44 |
| SUMMARY..... | 45 |

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

NAR VE NAR SUYUNUN LOKUM ÜRETİMİNDE KULLANIM OLANAKLARI

Aylin DİRİK

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

**Danışman : Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Yıl:2009 , Sayfa: 45**

Bu çalışma ile sağlık açısından pek çok faydası bulunan nar ve geleneksel bir ürünümüz olan lokumu birleştirilerek Şanlıurfa' ya özgü yeni bir ürün elde edilmesi ve üretilen üründe depolama süresinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi düşünülmüştür. Böylece piyasaya yeni bir ürün kazandırılması amaçlanmıştır. Üretilen narlı lokumun 6 aylık depolama süresince yapılan duysal ve objektif değerlendirmeler sonucunda piyasada kabul edilebilir bir ürün olacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER : lokum, nar, duysal değerlendirme

ABSTRACT

MSc Thesis

POSSIBILITY OF USING POMEGRANATE AND POMEGRANATE JUICE IN PRODUCTION OF TURKISH DELIGHT

Aylin DİRİK

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering**

**Supervisor : Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Year: 2009 , Page: 46**

In this study, it was thought that generating a new product which is special to Şanlıurfa by combining our traditional product Turkish delight with pomegranate which has a lot of benefits in terms of health and examining changes in storage period of final product. In this way, it way planed to serve new product to market. After istrumental and sensory analysis in Turkish delight with pomegranate in the storage period of 6 months, it is estimated that our final new product could be acceptable in domestic market.

KEY WORDS :Turkish delight (lokum), pomegranate, sensory analysis

TEŞEKKÜR

Bu alıőmada, baőından beri bana her tŒrlŒ desteği ve imkanı sağlayan ok değerli hocam Prof. Dr. İbrahim HAYOğLU' na, duyuşal değerlendirmelerime panelist olarak katılan Prof. Dr. Ayhan ATLI, Prof. Dr. Barbaros ÖZER, Doç. Dr. Őerafettin ÇELİK, Yrd. Doç. Dr. Mutlu Buket AKIN, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Sabri ŐNSAL, Yrd. Doç. Hasan VARDİN, Yrd. Doç. Dr. HŒseyin TŒRKOęLU, Arő.Gör.HŒseyin Avni KIRMACI, Arő.Gör.Mehmet KŐTEN'e, ayrıca, Yrd. Doç. Dr. M. Sertaç ÖZER' e, çalıőmamda bana yardımcı olan SMS Kardeő Gıda Ltd. Őti. ve çalıőanlarına, çalıőmam sırasında benden desteklerini esirgemedikleri için teőekkŒr ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Çizelge 2.1. Türkiye'nin yıllara göre nar üretim miktarları..... | 4 |
| Çizelge 2.2 Nar ağacı sayısı ve üretim miktarları..... | 5 |
| Çizelge 2.3. Şanlıurfa'da ekilen nar ağacı sayıları ve üretim miktarları..... | 5 |
| Çizelge 2.4. 100 gram tanenin içerikleri..... | 7 |
| Çizelge 3.1. Çeşitli firmalarca lokum üretiminde kullanılan bileşenler ve miktarları..... | 13 |
| Çizelge 4.1. Narda yapılan bazı ölçümler ve elde edilen bulgular..... | 22 |
| Çizelge 4.2. Narlı lokum örneklerinde yapılan analizler ve elde edilen bulgular..... | 25 |
| Çizelge 4.3. Nar ve vakumsuz ambalaj ile depolanan narlı lokum örneklerine ait L*, a* ve b* değerleri..... | 32 |
| Çizelge 4.4. Vakumsuz ambalaj ile depolanan narlı lokum örneklerinde duyuşal değerlendirme sonuçlarına ait ortalama değerler | 33 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1. Nar meyvesinin kesit görünümü..... | 3 |
| Şekil 3.1. Hicaz nar çeşidine ait meyve..... | 12 |
| Şekil 3.2. Lokum üretimi akış şeması..... | 17 |
| Şekil 3.3. Narlı lokum..... | 18 |
| Şekil 4.1. Narlı lokum üretiminde kullanılan Hicaz nar..... | 23 |
| Şekil 4.2. Narlı lokum örneklerinin % kurumadde miktarlarının zamana bağlı değişimi..... | 26 |
| Şekil 4.3. Narlı lokum örneklerinin % kül miktarlarının zamana bağlı değişimi..... | 27 |
| Şekil 4.4. Narlı lokum örneklerinin toplam şeker (sakkaroz) ve invert şeker miktarlarının zamana bağlı değişimi..... | 28 |
| Şekil 4.5. Narlı lokum örneklerinin asitlik miktarlarının zamana bağlı değişimi..... | 29 |
| Şekil 4.6. Narlı lokum örneklerinin pH değerlerinin zamana bağlı değişimi..... | 31 |
| Şekil 4.7. Vakumsuz ambalaj ile depolanan narlı lokum örneklerinin duyuşal özelliklerinin zamana bağlı değişimi | 35 |

1. GİRİŞ

Günümüzde, özellikle gıda endüstrisi alanında gelişmiş ülkelerde sık sık yeni geliştirilmiş ürünlerin piyasaya sürüldüğü görülmektedir. Ülkemizde de benzer bir durum gözlenmekte, kitle iletişim araçları ile tüketicilere yeni gıdalar tanıtılmaktadır. Yeni gıda maddeleri geliştirilirken bir taraftan da geleneksel gıdalar üzerinde farklı yapım teknikleri ve hammadde formülasyonlarında değişiklik yapılarak farklı ürünler üretilmeye çalışılmaktadır. Yeni geliştirilecek ürünün geniş kitlelerin beğenisini kazanmasında çok çeşitli faktörler rol oynamakla birlikte tüketicinin bilinçlenmesi ile gıda maddesinin sağlık açısından faydalı bir ürün olması da önemli bir hale gelmiştir. Bu çalışmada son yıllarda yüksek antioksidan içeriği nedeniyle başta kanser, kolesterol, şeker ve kalp damar hastalıklarına karşı faydaları bulunan ve Şanlıurfa bölgesinde önemli ölçüde üretimi yapılan narın lokum yapımında kullanım olanakları araştırılmıştır. Böylece hem farklı bir lokum çeşidi üretilerek lokum üreticilerine hem de nara farklı bir kullanım alanı yaratarak nar üreticilerine artı bir katma değer sağlanması amaçlanmıştır.

Ülkemizin uluslararası tanınmış şekerleme ürünlerinden biri olan lokum üretiminin İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi verilerine göre 1998-2005 yılları arasında, artan bir üretim hacmi ile 39 000 dan 50 000 ton' a ulaştığı görülmektedir. İhracat miktarı ise 2004 yılında 2704, 2005 yılında 2915, 2006 yılında 3242, 2007 yılında ise 3475 ton olarak gerçekleşmiştir. Genel olarak sektör incelendiğinde lokum üretimi küçük işletmeler düzeyinde veya küçük imalathanelerde, farklı formülasyonlar kullanılarak yapılmakta, bu nedenle farklı lezzet ve kalitede ürünler piyasada bulunabilmektedir.

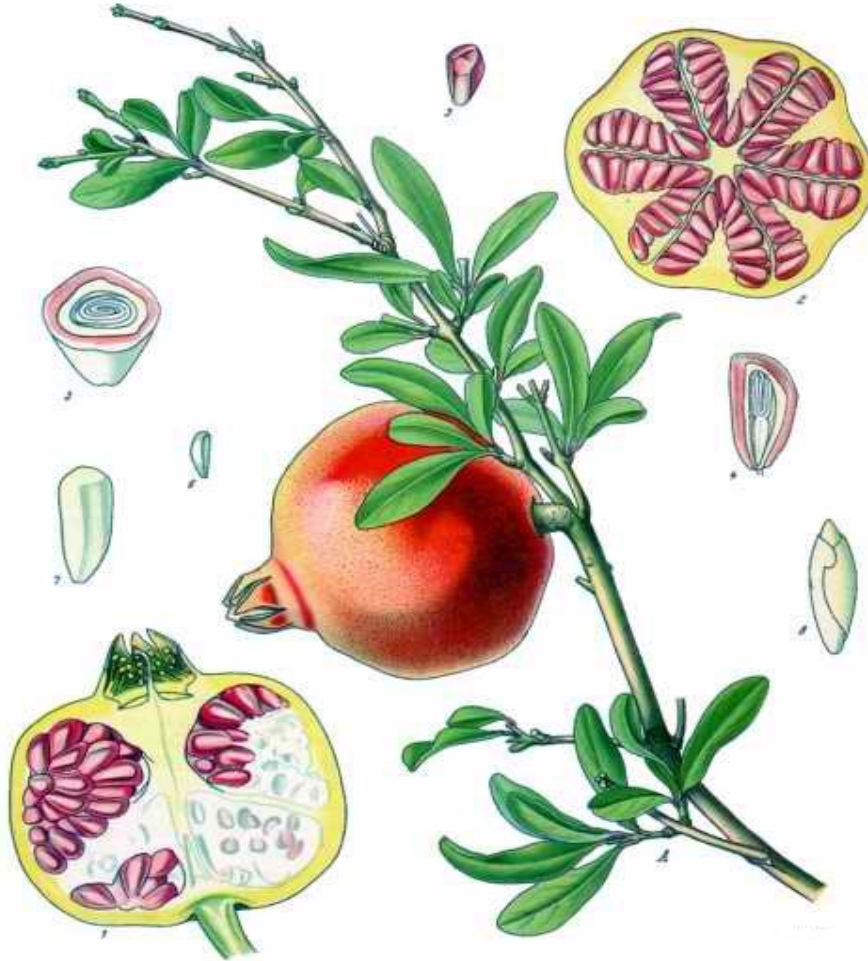
Yürürlükteki mevzuat incelendiğinde Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine göre lokum “ şeker, nişasta, içme suyu ve sitrik asit veya tartarik asit veya potasyum bitartarat ile hazırlanan lokum kitlesine gerektiğinde çeşitli çeşni maddeleri, kuru ve/veya kurutulmuş meyveler ve benzeri maddelerin ilavesiyle tekniğine uygun olarak hazırlanmış üründür.” diye tanımlanmıştır. Tebliğde lokum, yapım şekli ve

kullanılan hammaddelere göre sade, sultan lokumu, sucuk tipi ve çeşnili lokum olarak çeşitlendirilmiştir. Bu çalışmada da yapılan ön denemeler sonucunda en çok beğeni toplayan narlı sultan lokumu üretimi yapılmış ve 6 aylık depolama sürecindeki fiziksel ve kimyasal değişimleri araştırılmıştır.

Türkiye, önemli nar üretici ülkelerden biri olup, 2004 yılı verilerine göre yıllık nar üretim miktarı 73 000 ton kadardır (Anonim, 2006a). Son yıllarda narın sağlık açısından faydaları üzerine yapılan araştırmalar sonucunda iç ve dış talep artmış, buna bağlı olarak da nar ekim alanları genişlemiştir (Anonim, 2006b). Ülkemizde nar; taze sofralık olarak tüketilmesinin yanında, nar ekşisi, nar suyu, nar konservesi, nar kurusu gibi ürünlere işlenirken az miktarda da olsa likör ve şarap gibi ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2006c). Narın şekerleme endüstrisinde kullanım olanakları ile ilgili bir çalışmaya henüz rastlanmadığından bu çalışmada, narın lokum imalatında kullanım imkanları, narla üretilecek lokumun tüketici tarafından kabul edilebilirliği yanında raf ömrü irdelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Nar (*Punica granatum*), Lythraceae familyasından Akdeniz Bölgesinden Japonya'ya kadar yabani olarak yetişen canlı kırmızı çiçekli, dört köşe dallı, hafif dikenli, 2-5 m boylarında bir ağaççığın meyvesidir. Meyveleri küre şeklinde ve portakal büyüklüğünde, önceleri yeşil olgunlukta kırmızımsı renkte, kabuğu derimsi, çok tohumlu ve etlidir (Şekil 2.1). Meyvenin yenen kısmı, tohumlarının etli ve bol öz sulu olan kabuğudur (Anonim, 2006c).



Şekil 2.1. Nar meyvesinin kesit görünümü (Schoepke, 2008)

Narın, incir ve üzüm gibi çok eski çağlardan beri yetiştirildiği, özellikle Avrupa'da tıp alanında hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. Anayurdu Asya olan nar ağacı eski çağlarda götürüldüğü Kuzey Afrika ve Güney Amerika'da halen yetiştirilmektedir.

Eski Mısır'da nar meyvesi kutsal kabul edilmiştir. Bazı toplumlarda nar tanelerinin yaşamın sembolü olduğuna inanılmaktadır.

Genelde Akdeniz kıyılarında yetişen narın özellikle Fransa, Kıbrıs, Tunus, Türkiye, İspanya ve Arabistan'da yaygın olarak üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2006c).

Türkiye Narın anavatanı içerisinde yer almaktadır. Özellikle Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde düzenli plantasyonlar halinde üretim yapılmaktadır. Diğer bölgelerde ise tek ağaç veya sınır ağacı olarak yetiştirilmektedir. İklim ve toprak açısından çok fazla seçici olmayan nar, en iyi nem oranının düşük olduğu, bol güneşli ve killi topraklarda yetişmektedir (Gülcan ve ark., 2000).

Nar üretimi yıllara göre değişmekle birlikte son yıllarda genel bir artış grafiği çizmiştir. Çizelge 1' den de anlaşılacağı üzere 1978 yılında 40 000 ton olan üretim miktarı, yıllar içerisinde artış göstererek 2004 yılında 73 000 ton' a ulaşmıştır (Anonim, 2006a).

Çizelge 2.1. Türkiye'nin yıllara göre nar üretim miktarları (Gülcan ve ark. , 2000; Anonim, 2006a)

| Yıllar | Üretim miktarları |
|--------|-------------------|
| 1978 | 40 000 |
| 1983 | 34 000 |
| 1988 | 45 000 |
| 1993 | 55 000 |
| 1998 | 55 000 |
| 2002 | 60 000 |
| 2004 | 73 000 |

Son yıllarda narenciyeye alternatif olarak sunulması, yurt içi ve yurt dışı talebin artmasıyla nar üretim alanı 3 kat büyümüştür (Anonim, 2006d).

Çizelge 2.2. Nar ağacı sayısı ve üretim miktarları (Anonim, 2002 ; Anonim, 2006a)

| Yıllar | Ağaç sayısı | | | Üretim (ton) |
|--------|-------------|-------------------|----------------------|--------------|
| | Toplam | Meyve veren yaşta | Meyve vermeyen yaşta | |
| 2002 | 3 525 000 | 2 670 000 | 855 000 | 60 000 |
| 2004 | 4 420 000 | 3 200 000 | 1 220 000 | 73 000 |

Şanlıurfa ülkenin önemli nar ekim alanlarından biri olup, Çizelge 2.3.'de de görülebileceği gibi 2005 yılı verilerine göre yörede 879 ton nar üretiminin gerçekleştiği bildirilmektedir.

Çizelge 2.3. Şanlıurfa'da ekilen nar ağacı sayıları ve üretim miktarları (Anonim, 2005)

| İlçeler | Ağaç sayısı | | Üretim (ton) |
|-------------|-------------------|----------------------|--------------|
| | Meyve veren yaşta | Meyve vermeyen yaşta | |
| Merkez | 10 000 | 2 450 | 150 |
| Akçakale | 15 350 | 2 100 | 215 |
| Birecik | 3 600 | 950 | 54 |
| Bozova | 500 | 75 | 7 |
| Ceylanpınar | 5 000 | 5 310 | 150 |
| Halfeti | 775 | - | 16 |
| Harran | 350 | 10 | 7 |
| Hilvan | 200 | 300 | 3 |
| Siverek | 6 200 | 500 | 105 |
| Suruç | 6 500 | - | 163 |
| Viranşehir | 250 | 100 | 9 |
| TOPLAM : | 48 725 | 11 795 | 879 |

Nardan yapılan ilaçların çoğalması nedeniyle Rusya, İsrail, Uzakdoğu, Japonya ve ABD'den gelen talep artmıştır. Türkiye'nin nar ihraç ettiği başlıca ülkeler arasında Fransa, Hollanda, Almanya, İtalya, Yunanistan, Danimarka, Norveç, İsveç, Birleşik Arap Emirlikleri, Afganistan ve Türk Cumhuriyetleri sayılabilir (Anonim, 2006a).

2.1. Narın Sağlık Açısından Faydaları

Nar, şifalı bitkiler literatüründe yer almaktadır. Bitkinin tohumları meyve olarak yenilebildiği gibi, gövde-kök ve dal kabukları ile meyve tıp alanında kullanılmaktadır. Kök ve gövde kabuğu tanen, nişasta, alkaloidler (pelletierin) bakımından zengindir. Nar meyvesi kabuğu tanen, triterpenler ve az miktarda alkaloidler içermektedir. Eski çağlardan beri besleyici, tedavi edici ilaç ve panzehir olarak çeşitli karışımlarla beraber yenilen veya içilen narın ishal kesici, tenya düşürücü özelliğinden de bahsedilmektedir. Meyve kabuğu ekstresinin güçlü virüs ve mikrop öldürücü özelliğinin olduğu söylenirken, antibiyotik etkisi de olan narın, bağışıklık sistemini güçlendirerek bir çok hastalığa karşı koruyucu etki yaptığı, nar da kansere karşı etkili antioksidan maddeler (polifenol, tanin, antosiyanin) bulunduğu, nar suyundaki antioksidan miktarının, kırmızı şarap, yeşil çay, kızılçık ve portakal suyuna göre 3 kat fazla olduğu ve 100 g nar suyunda 20 mg C Vitamini bulunduğu belirtilmektedir (Anonim, 2006c).

Columbia Üniversitesi New York Presbyterian Hastanesinde yapılan bir çalışmaya göre nar suyu kötü kolesterolün (LDL), oksidasyonunu durdurmaktadır. Diğer bir madde 'ellajik asit'; karadut da olduğu gibi narda da bol miktarda bulunmaktadır. Bu madde 'aromataz' enzimini engelleyerek, östrojen hormon sentezini azaltmakta, meme kanserli hastalarda kanser hücrelerinin büyümesini engelleyebilmektedir. Bu nedenle nar suyu tablet haline getirilme çalışmaları yapılmaktadır (Serinan, 2005).

ABD Wisconsin Üniversitesinde görevli bilim adamı Mukhtar (2005) fareler üzerinde yaptığı bir araştırmada, nar suyu verilen farelerdeki kanser hücrelerinin ilerleme hızının yavaşladığı görülmüştür. İnsanlardan alınan prostat kanseri hücreleri üzerinde yapılan deneyde de nar suyunun olumlu etkileri gözlenmiştir. (Mukhtar, 2005)

Colombia Üniversitesi hastanesinde yapılan bir araştırmada ise hayvan deneylerinde nar suyuyla beslenme sonrasında damar plakları ve tıkanıklıklarının %

44 oranında gerilediği görülmüştür. İnsanlar üzerinde yapılan bir araştırmada ise 2 hafta boyunca günde 50 ml nar suyunun tansiyonu artıran enzimi %36 düşürdüğü ve bu sayede tansiyonun % 5 oranında düştüğü gözlemlenmiştir (Anonim, 2006e) .

Çizelge 2.4. 100 gram tanenin içerikleri (Anonim, 2006g)

| İçerikler | Miktar (g veya mg) |
|---------------|---------------------|
| Protein | 0.05 – 1.6 g |
| Yağ | 0.9 gr.a kadar |
| Karbonhidrat | 15.4-19.6 g |
| Lif | 3.4-5.0 g |
| Kül | 0.36-0.73 g |
| Kalsiyum | 3.0-12.0 mg |
| Fosfor | 8.0-37.0 mg |
| Demir | 0.3-1.2 mg |
| Sodyum | 3.0 mg |
| Potasyum | 259 mg |
| Karoten | İz düzeyde |
| Tiamin | 0.003 mg |
| Riboflavin | 0.012-0.03 mg |
| Niasin | 0.180-0.3 mg |
| Askorbik asit | 4.0-4.2 mg |
| Sitrik asit | 0.46-3.6 mg |
| Borik asit | 0.005 mg |
| Kalori | 63-78 |

Nar çekirdeği üzerine yapılan bir araştırmada nar çekirdeğinin potasyum, magnezyum, demir, çinko, mangan miktarı bakımından zengin olduğu ayrıca, palmitik, stearik, oleik, linoleik, araşidik ve punitik asit olmak üzere altı çeşit yağ asidi içerdiği tespit edilmiştir (Gölükcü ve ark., 2005).

2.2. Narın Kullanıldığı Yerler:

Taze olarak tüketildiği gibi suyundan şurup, pekmez ve likör yapılmaktadır. Özellikle Akdeniz ve Ege Bölgesinde nar ekşisi adı verilen ürün salata ve yemeklere lezzet ve tat verici olarak kullanılmaktadır. Nar meyvesinin taneleri tart ve pasta yapımında, Avrupa'nın bazı bölgelerinde ise çorba ve sosların ana malzemesi olarak kullanılmaktadır. Fransız mutfağında peynirle beraber başlangıç olarak sunulmaktadır (Anonim, 2006c).

Nar ekşisi bölgemizde geleneksel usullerde nar suyunun açık kazanlarda kaynatılarak konsantrasyonun artırılması suretiyle yapılmaktadır. Ancak şu anda piyasada hakiki nar ekşisi diye satılan fakat % 99'u glikoz ve sitrik asitten oluşan sahte nar ekşileri bulunmaktadır. Bu şekilde nar ekşisi diye satılan ürünlerin yaklaşık 600 ton civarında olduğu ancak gerçek nar ekşisi üretiminin 15-18 ton civarında olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2006h).

Nar meyve ve ağaç kabukları tanin yönünden zengin olduğu için deri sanayinde, meyve kabukları ve çiçekleri dokuma sanayinde kullanılmaktadır. Ayrıca Japonya'da ağaç kabuklarından elde edilen bir kimyasal maddeden böcek öldürücü ilaç yapıldığı bildirilmektedir (Anonim, 2006f).

2.3. Şekerleme İle İlgili Çalışmalar

Şekerlemeye özel tekstürel yapının kazandırılması, büyük ölçüde, şekerlemenin başlıca bileşeni olan şekerli işleme sanatına ve tekniğine dayanır. Şekerlemeye istenilen niteliğin kazandırılmasında en önemli husus şekerin kristalleşme durumunun kontrolü ve şeker-su oranının ayarlanmasıdır (Altan, 2000).

Şekerlemenin özellikleri üzerinde, şekerin yanı sıra süt ürünleri, yumurta akı, gıda asitleri, sakızlar, pektin, nişasta, yağ, emülgatör maddeler, tat maddeleri, fındık-fıstık, meyve, çikolata ve benzeri gibi şekerlemenin bileşimine giren birçok madde önemli etkiye sahiptir. Ancak, ana şekerleme tiplerini karakterize eden niteliklerin belirlenmesindeki etkileri itibarıyla bunlar şekerlere göre ikinci planda kalmaktadırlar. Bu bileşenlerden bazıları, şekerin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde etkileri nedeniyle özellikle seçilmektedir (Altan, 2000).

Şekerlemelerin birbirinden başlıca farklılığı, değişik miktarlarda suyun uçurulması için, şekerlemelerin değişik şekillerde pişirilmeleri ve kristal oluşumunun kontrolü ya da önlenmesine yönelik uygulamalardan kaynaklanır. Örneğin sert şekerler, sertliklerini % 1' lik bir kısmın dışındaki tüm su içeriğinin ısı ve vakum uygulamasıyla uçurulmasına dayanır. Çiğnenir şekerlemeler (karamel, tofi ve nugat)

ve yumuşak şekerlemelerde (krem, fac, marşmelov ve jöleler) nem içeriği baştan sona doğru artmaktadır (Altan, 2000).

Şekerlemenin kristalizasyon durumunu ve nem yüzdesini büyük ölçüde: fonksiyonel bileşenlerin seçimi, pişirme ve şeker şurubunu konsantre etmede uygulanan sıcaklık ve bu şurupları soğutmak için uygulanacak (karıştırarak veya karıştırmadan) yöntem belirlemektedir (Altan, 2000).

Şeker ve glikoz şurubu, şekerlemelerin yapımı için kullanılan iki temel hammaddedir. Yumuşak-kremsi fondan, sıvı şurupla kaplanmış minik kristallerden oluşur. Bu, soğutulmuş şeker ve glikoz şurubu karışımının kremleştirilmesi ile yapılır. Karışımın kremleştirme işleminin başlangıcındaki sıcaklığı fondanın kristal büyüklüğünü etkiler. Nispeten daha soğuk kitlelerden daha küçük kristaller oluşur ve bunun sonucunda fondan daha yumuşak ve daha kremi bir yapıya sahip olur. Genellikle, su içerikleri % 2 hatta % 0,5' e düşünceye kadar pişirilirlir. Bu tip şekerleme yapımında, renk ve aroma maddeleri kullanılabilir. İçleri krema, meyve reçeli ya da parçaları, yerfıstığı yağı gibi bileşenlerle doldurulabilir (Altan, 2000).

Arjantin'de yapılan bir araştırmada, "okara" adı verilen standart protein içeren endüstriyel soya fasulyesi artığı şekerlemeye ilave edilerek üretimi ve kabul edilebilirliği araştırılmıştır. Şekerleme (nugat); okara, yerfıstığı, glikoz, hidrojene yağ, şeker ve doğal esanslar kullanılarak hazırlanmıştır. Okara ve yerfıstığı içeriği farklı diğer bileşenler sabit olmak üzere, A(%18,3 okara ve %27,4 yerfıstığı); B (%27,4 okara ve %18,3 yerfıstığı); C (%36,6 okara ve % 9,1 yerfıstığı) 3 farklı örnek hazırlanmış, hazırlanan örnekler farklı yaş ve cinsiyetteki kişiler ile duyu analizi uygulanmıştır. Örneklerin tercih ve kabul edilmeleri Freidman testi ile hesaplanmıştır. En yüksek beğeniyi okara içeriği düşük olan örnek almıştır. A örneği tat ve yapı olarak B ve C' den daha fazla kabul görmüştür. Sonuç olarak, endüstriyel soya fasulyesi artığı ve insan tüketimine uygun bitkisel proteinlerin kullanılarak şeker üretiminin arttırılabileceği görülmüştür (Genta ve ark., 2001).

Chavasit ve ark. (2002) tarafından mango, papaya ve kabak şekerlemesi üretimi üzerine yapılan çalışmada ürünler 50 ° Brix' e kadar aşamalı olarak şeker çözeltisinde tutulup kurutularak şekerlemeye işlenmiş ve metal kutularda 3 ay depolanmıştır. Uygulanan işlemler ve depolama sonucunda yaklaşık % 40 oranında β-karoten kaybının olduğu belirtilmiştir.

Bir nişasta jölesi olan lokum; ülkemizde açık kazanlarda, işlem görmemiş doğal mısır nişastası kullanılarak yapılmakta ve hiçbir objektif ölçüm (kuru madde, viskozite, kaynama sıcaklığı) yapılmamakta tamamen ustanın el maharetine göre yapılmaktadır. Gerek Çukurova yöresindeki gerekse diğer büyük şehirlerdeki şekerlemecilerin lokum yapımında kullandıkları formüller birbirinden farklılık göstermektedir. Farklı formüller kullanan bu işletmelerde lokumun pişirme süresi de formülde kullanılan su miktarına bağlı olarak 1/2 ile 2 1/2 saat arasında değişmektedir.

Ege Üniversitesinde yapılan bir araştırmada (Çetin, 2003) , farklı formülasyonlarda üretilmiş sade lokum örneklerinin duyuşal özellikleri ve bu özelliklerin zamana karşı değişimleri duyuşal ve objektif yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Araştırmada şeker içerikleri % 46.88 ile %61.95, nişasta içerikleri %5.67 ile %9.73, su içerikleri %28.32, ile %47.17 arasında ve şeker/nişasta oranları 6.30 ile 8.33, su/katı madde oranları 0.40 ile 0.89 arasında değişen; farklı formülasyonlara sahip dört çeşit sade lokum örneği kullanılarak, objektif analizler de ise Instron ile sıkıştırma ve kesme uygulandığı belirtilmektedir. Çalışma sonunda su miktarının katı madde miktarına oranı ve şeker miktarının nişasta miktarına oranı arttıkça elastikiyet, sertlik, çiğnenebilirlik, sakızımsılık özelliklerine ait değerlerin azaldığı, dış yapışkanlık özelliklerin ise arttığının gözlemlendiği belirtilmiştir. Elastikiyet ve dış yapışkanlık özellikleri dışındaki özellikler için Edwards ve ark. (1998) tarafından yapılan yüksek amiloz içerikli mısır nişastası ve şeker karışımları ile elde edilen jellerin dokusal özelliklerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen bulgularla bu çalışmada elde edilen bulguların örtüştüğü belirtilmektedir. Edwards ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada da belirtildiği gibi nişasta-şeker jellerinde su miktarı arttıkça veya nişasta miktarı azaldıkça sertlik, sakızımsılık, çiğnenebilirlik

özelliklerine ait değerlerin azaldığı, elastikiyet ve dış yapışkanlık özelliklerine ait değerlerin azaldığı belirtilmektedir. Elastikiyet ve dış yapışkanlık özellikleri incelendiğinde ise su miktarı arttıkça veya nişasta miktarı azaldıkça elastikiyetin arttığı dış yapışkanlığın ise ele alınan bu özelliklere bağlı olmadığı belirtilmektedir.

En düşük su/katı madde ve şeker/nişasta oranına sahip örneğin en düşük elastikiyet, sertlik, çiğnenebilirlik ve en yüksek dış yapışkanlık özelliklerini gösterdiğinin tespit edildiği belirtilmektedir. Bunun da su oranının oldukça az ve şeker yüzdesinin yüksek olmasından, bu nedenle nişastanın gereken miktarda suyu absorbe edip granüllerinin yeteri kadar şişmemesinden ve jelleşmenin tam olarak gerçekleşmemesinden kaynaklandığının düşünüldüğü belirtilmektedir. Elastikiyet, sertlik, çiğnenebilirlik, sakızımsılık özelliklerine ait değerleri yüksek olan örneklerin düşük dış yapışkanlık ve eriyebilirlik değerleri aldığı ve bu örneklerin en yüksek beğenilirlik gösterdiği gözlemlendiği belirtilmiştir. Ancak depolama zamanı süresince nişasta, su, şeker arasında meydana gelen interaksiyonlar ve şekerin karışım içerisindeki suyun plastikleştirici özelliğini azaltma etkisi gibi nedenlerden dolayı örneklerin duyuşal özelliklerinde zaman içerisinde bazı değişimler meydana gelebildiği belirtilmiştir. İncelenen örneklerin eriyebilirlik özelliklerinin azalmasıyla çiğnenebilirlik özelliğinin arttığının görüldüğü belirtilmiştir. Diğer lokum örneklerine göre daha yüksek şeker ve nişasta oranına sahip olan lokum örneklerinin depolama başlangıcında beğeni derecesi ve elastikiyet, çiğnenebilirlik, sakızımsılık özelliklerinin diğer örneklere göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Ancak bu örnek zaman içerisinde bileşenlerinin kendi aralarındaki etkileşimden ve etkileşimin bileşenlerin miktarlarına bağlı olmasından dolayı zaman içerisinde stabilitesini koruyamadığı ve söz konusu değerlerin zaman içerisinde azaldığı belirtilmektedir. Buna karşın diğer örneklerden düşük olan dış yapışkanlık ve eriyebilirlik özelliklerinin artış gösterdiği belirtilmiştir. Bu araştırma sonucunda lokumların duyuşal özellikleri değerlendirilirken ve bu özelliklerin zamana bağlı değişimleri incelenirken bileşenlerin yüzdesel oranlarının ve bileşen miktarlarının birbirlerine oranının birlikte ele alınması gerektiği belirtilmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Nar: Meyveli lokum üretiminde materyal olarak Şanlıurfa yöresinde ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen hicaz nar çeşidine ait narlar kullanılmıştır (Şekil 3.1.). Narlar Ekim ayında Şanlıurfa yöresinde nar yetiştiriciliği yapılan bahçelerinden temin edilmiştir. Kullanılncaya kadar uygun koşullarda muhafaza edilmiştir.

Hicaz nar çeşidi, ülkemiz nar yetiştiriciliğinde ana çeşittir. Kabuk ve tane renginin çok koyu olması en yüksek albeniye sahip olmasını ve dolayısıyla daha geniş alanlara yayılmasını sağlamıştır. Ayrıca raf ömrü uzun olup depolamaya ve taşımaya dayanıklıdır. Meyve orta-yüksek irilikte, basık şekilli, kabuk rengi bordodur. Tane randımanı ortalama % 54 dolaylarındadır. Taneler bordo renkli olup tanelenmeye uygun bir çeşittir. Taneler fazla iri olmayıp mayhoş tattadır (Yılmaz, 2007).



Şekil 3.1. Hicaz nar çeşidine ait meyve

Sitrik Asit: Lokumun yapısını oluşturmak, pH ve tadı ayarlamak amacıyla yerel piyasadan sağlanan ticari saflıkta yerli sitrik asit kullanılmıştır.

Nişasta: Lokumda jel yapıyı oluşturmak, kıvam vermek ve çiğnenebilirliği sağlamak için yerel gıda toptancılarından sağlanan nişasta kullanılmıştır.

Çöven Ekstraktı: Saray lokumunda yapıyı oluşturmak, köpük oluşumunu sağlamak, rengin ağartılması ve beyaz görünümün oluşturulması amacıyla şekerleme ve lokum üretimi için üretilen çöven ekstraktı kullanılmıştır. Ekstrakt şekerleme malzemeleri satan yerel toptancı firmalardan temin edilmiştir.

Lokum yapımında çözücü, kıvam sağlayıcı ve temizleme amacıyla içme kalitesindeki şehir şebeke suyu kullanılmıştır.

Şanlıurfa ve Adana'da faaliyet gösteren lokum imalathaneleri ziyaret edilmiş, yerel ve ticari lokum çeşitlerinin üretimi hakkında bilgi alınmıştır. Çeşitli firmalar tarafından ticari olarak üretilen lokumlarda kullanılan bileşenler ve kullanım miktarları çizelge 3.1.1'de verilmiştir.

Üretilen lokumların ambalajlanmasında polipropilen ambalaj materyali ve karton kutu kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Çeşitli ticari firmalarca lokum üretiminde kullanılan bileşenler ve miktarları

| Bileşenler | Üretimde kullanılan bileşenlerin miktarları (kg) | | |
|---------------------------|--|----------|-----------|
| | Firma I | Firma II | Firma III |
| Şeker | 32.00 | 30.00 | 35.00 |
| Nişasta | 5.00 | 4.00 | 5.50 |
| Su | 23.00 | 30.00 | 16.00 |
| Asit | 0.05 | 0.03 | 0.04 |
| Toplam | 60.05 | 64.03 | 56.54 |
| Elde Edilen Lokum Miktarı | 45.00 | 40.50 | 50.00 |

3.2. Yöntem

3.2.1. Lokum üretiminde ön denemelerin yapılması

Meyveli lokum üretiminde kullanılacak meyve miktarı ve üretilecek lokumun cinsini belirlemek üzere çeşitli ön denemeler yapılmıştır. Ayrıca renk ve aroma vermesi açısından nar suyu ilave edilerek lokum yapımı üzerinde de durulmuştur.

Nar suyu ilaveli lokum yapımında, nar suyu olarak, nar suyu üreten firmalar tarafından üretilen %100 nar suyu kullanılmış ve piyasadan temin edilmiştir.

Çeşitli oranlarda nar suyu ilave edilerek yapılan ön denemelerde; lokumun pişirilmesi sırasında yüksek sıcaklığa maruz kalan nar suyu cazip kırmızı rengini kaybetmiş bunun yanı sıra narın kendine has aromasında da büyük kayıplar meydana gelmiştir. Yapılan ön denemelerde standart örnek olarak öncelikle 1 kg şeker, 150 gr nişasta, 2,5 gr sitrik asit, 750 ml su kullanılarak sade lokum yapılmıştır. Kullanılan bu genel formülasyona bağlı kalınarak yapılan ön deneme üretimlerinde daha sonra 750 ml su yerine sırasıyla 650 ml su + 100 ml nar suyu , 675ml su + 75 ml nar suyu, 700 ml su 50 ml nar suyu kullanılmıştır. 100 ml nar suyu ilave edilen formülde asitliğin yeterli olmasından dolayı sitrik asit ilave edilmemiştir. Buna rağmen çok sert yapıda bir lokum kütlesi elde edilmiştir.

Yapılan ön deneme üretimlerinde; İlk karıştırma sırasında oluşan pembe renk pişme sırasında sıcaklığın da etkisiyle lokum için hoş gitmeyeceği düşünülen kahverengi bir hal almıştır. Nar suyunun yüksek sıcaklıkta renk ve aromasını yitirdiği görülmüştür. 30 ml nar suyu ilave edilerek hazırlanan lokumda ise pişme sonrasında nar suyuna ait renk ve aroma kalmamıştır. Bu izlenimlerin ışığı altında lokum kütlesine pişirme aşamasından sonra nar suyu ilave edilmesi düşünülerek sade lokum yapar gibi üretim yapılmış ve pişirme işleminin sonunda lokum kitlesine nar suyu ilave edilerek karıştırma işlemine devam edilmiştir.

Ancak, bu defa da lokumun kendine özgü jel yapısında değişim meydana geldiği ve yapının bozulduğu görölmüştür.

Lokum üretiminde doğrudan nar suyu kullanımının uygun sonuç vermediğinin tespit edilmesi üzerine bu defa benzer üretimler doğrudan nar taneleri ilave edilerek denenmiştir. Bu amaçla yapılan ön denemelerde sade lokum hazırlanarak içerisine nar taneleri ilave edilmiştir. Yukarıda verilen formülle (1 kg şeker, 150 g nişasta, 2,5 g sitrik asit, 750 ml su kullanılarak) hazırlanan sade lokum kütlesi nişastalı kalıplara döküldükten sonra 100-200 g arasında hazırlanan nar taneleri lokuma ilave edilmiştir. Nar tanelerinin ilave edilmesinde farklı oranlar ve farklı ilave aşamaları denenmiştir. Lokum kütlesi sıcakken ve bir miktar soğumadan sonra nar taneleri ilave edildiğinde nar tanelerinin yapısının bozulduğu görölmüştür. Daha sonra nişastalı kalıplara hazırlanan nar taneleri konulup, pişen lokum kütlesi bir süre soğuduktan sonra nar tanelerinin yerleştirildiği tablalara dökölmüştür. Ancak bu defa da belli bir süre sonra nar tanelerinin lokumdan ayrılarak cazip olmayan bir göröntü oluşturduğu gözlenmiştir.

Sade lokumun nar ve nar suyu ilave edilerek üretiminin beklentilerimize uygun sonuç vermemesi üzerine sultan lokumu olarak bilinen lokum çeşidi kullanılarak denemelere devam edilmesine karar verilmiştir.

Sultan (saray) lokumu denemeleri için, sultan lokumu yapılarak içerisine çeşitli oranlarda nar taneleri ilave edilmiştir. Nişastalı tablalara dökölerek dinlendirilen sultan lokumu kütlesi ambalajlamada kullanılacak karton kutu boyunda ince bir dikdörtgen şeklinde kesilmiştir. Daha sonra içerisine nar taneleri ilave edilerek sarılmış ve çubuk-baton şekli verilmiştir. Sultan lokumunun sade lokuma oranla daha beyaz renkte, daha elastik yapıda olması nedeniyle içerindeki nar tanelerinin cazibesinin arttığı görölmüştür.

Lokum Tebliğine göre lokum; Şeker, nişasta, içme suyu ve sitrik asit veya tartarik asit veya potasyum bi tartarat ile hazırlanan lokum kitlesine gerektiğinde çeşni maddeleri, kuru ve/veya kurutulmuş meyveler ve benzeri maddelerin

ilavesiyle tekniğine uygun olarak hazırlanan üründür. Meyveli lokumlarda lokumların kütlece en az %15 meyve içermesi gerektiğinden denemelerde %15-20-25 oranlarında nar tanesi ilave etmek suretiyle narlı sultan lokumu üretilmiştir. Üretim sırasında meyve oranının artışına paralel olarak lokuma şekil verilmesinin zorlaştığı gözlemlenmiştir. Ayrıca meyve oranı arttıkça nar tanelerinin şekil verme sırasında zedelendiği ve ezildiği görülmüştür. Farklı oranlarda nar tanesi ilave edilerek yapılan sultan lokumu üretiminde, üretim açısından en olumlu sonucu % 17- 19 arası nar taneleri ilave edilen lokumların verdiği görülmüştür. Bunun üzerine asıl denemeler için üretilecek olan narlı sultan lokumlarında belirlenen bu oran kullanılmıştır.

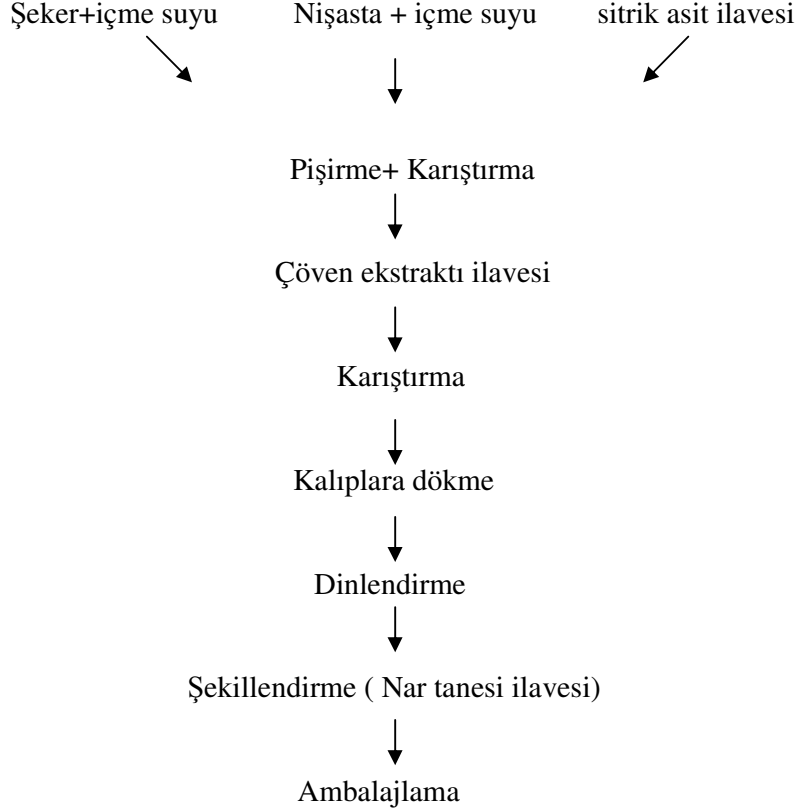
3.2.2. Lokum üretimi

Denemede lokum üretimi tarafımızdan belirlenen formülasyona uygun olarak, Adana/Ceyhan'da faaliyet gösteren özel bir lokum üretim tesisinde yapılmıştır. Lokum kütlesi üretiminde; 25 kg şeker, 3.9 kg nişasta, 64 g sitrik asit, 18.75 kg içme suyu, 650 ml çöven ekstraktı kullanılmıştır.

Üretim sırasında önce, şeker çözünebileceği kadar su ile birlikte kaynatma kazanına konulup, karıştırılarak ısıtılmıştır. Bu arada sitrik asit de bir başka kaptaki bir miktar su içerisinde çözüldürülmüştür. Kullanılacak suyun geri kalan kısmında ise nişasta süspansiyon haline getirilmiştir. Daha sonra nişasta süspansiyonu ve asit, şeker çözeltisine katılmıştır. Karışım sürekli karıştırılarak açık kazanda yüksek ateşte 20 dk kaynatıldıktan sonra karıştırma devri artırılıp, ateş kısılarak yaklaşık 2.5 saat kaynatılmıştır. Kitle belirli bir kıvama erişince (kazandan alınıp soğutulan bir miktar örnek parmaklar arasında yuvarlanıp parmaklar açıldığında örnek iki parmağa birden yapışıp uzamadığı, şeklini koruyarak parmaklardan birinde kaldığı zaman) kabartılmış çöven ekstraktı ilave edilerek lokum kütlesi karıştırılmaya devam edilmiştir. Nişastalı tablalara dökülen lokum 12 saat dinlendirilmiştir.

Dinlenen lokum kütlesi mermer tezgah üzerinde açılarak inceltilmiş daha sonra yaklaşık 250-260 g ağırlığında, ince bir dikdörtgen şeklinde kesilmiştir.

Lokum içerisine daha ön denemelerde belirlenen oranlarda nar taneleri ilave edilerek çubuk-baton şekli verilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Lokum üretimi akış şeması

Nar taneleri ilave edilerek şekillendirilen lokumların bir kısmı polietilen ambalaj materyali ile kaplanarak vakumlanmıştır. Diğer kısım ise karton kutu içerisinde, aralarına yapışmaması için düz polietilen film tabakası konulmak suretiyle vakumsuz olarak ambalajlanmıştır. Ambalajlanan lokumlar serin ve kuru oda koşullarında 6 ay boyunca depolanmışlardır. Üretilen lokum örnekleri Şekil 3.3. 'de görülmektedir.



Şekil 3.3. Narlı lokum

3.2.3. Uygulanan analizler

Ambalajlanarak depolamaya alınan lokumlarda, altı ay boyunca, ilki depolamanın başında (0. ay) olmak üzere bunu takip eden ikinci, dördüncü ve altıncı aylarda olmak üzere iki ay ara ile çeşitli kimyasal, fiziksel ve duyuşsal analizlere tabi tutulmuştur.

3.2.3.1. Toplam kuru madde tayini

Numunenin yapısındaki suyun buharlaştırılarak uzaklaştırılmasından sonra geriye kalan katı maddeler toplam kuru maddeyi oluşturur. Kurutulup darası alınmış kurutma kaplarına 2-3 g örnek tartılarak ve 70°C'deki kurutma dolabında sabit ağırlığa erişinceye kadar kurutularak toplam kuru madde ve nem miktarları hesaplanmıştır (Anonim, 1983).

3.2.3.2. Kül tayini

Narlı lokum numunesinden daha önce kül fırınında yakılıp desikatörde soğutulduktan sonra darası alınmış porselen krozelere yaklaşık 3-5 g alınarak kül fırını içerisinde 500-550 °C' de gümüş renginde kül elde edilinceye kadar

(yaklaşık 3 saat) bekletilmiş ve daha sonra hafif soğutularak tamamen yanması için üzerine % 95' lik etil alkol den 2-3 ml ilave edilerek beyaza yakın kül rengi elde edilinceye kadar kül fırınında tekrar yakılmış ve desikkatöre alınmıştır. Desikkatörde soğutulan numune tartılarak % kül miktarı hesaplanmıştır (Altuğ ve ark,1995).

3.2.3.3. Şeker tayini

Şeker miktarının tayini için Lane Eynon yöntemi kullanılmıştır. İvert şeker tayini için 5g örnek tartılarak balona alındıktan sonra bir miktar su ilave edilmiş ve üzerine Carez-I, Carez-II çözeltileri eklenmiştir. Balon saf su ile 250 ml'ye tamamlanmıştır. Filtre kağıdından süzülerek berrak süzüntü elde edilmiştir. Diğer taraftan 5ml Fehling I ve 5 ml Fehling II çözeltileri bir erlene konularak içerisine kaynama boncukları atılmış ve bek üzerinde kaynatılmıştır. Kaynama başladığı anda berrak süzüntü ile metilen mavisi indikatörlüğünde titre edilmiştir. Renk maviden kiremit kırmızısına döndüğünde titrasyona son verilmiştir. Toplam şeker miktarı tayini için 50 ml berrak filtrattan alınarak üzerine 5 ml % 37'lik HCl eklenmiş ve 67°C'deki su banyosunda 5 dakika süreyle tutulmuştur. Birkaç damla fenol fitalein damlatılarak 5 N'lik NaOH ile pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Nötrleme işlemi uygulanmış çözelti 100 ml'ye tamamlanmıştır. Diğer taraftan 5 ml Fehling I ve 5 ml Fehling II çözeltileri bir miktar saf su ile birlikte erlene konarak kaynama boncuğu eklenmiş ve bek üzerine yerleştirilmiştir. Kaynama başlayınca pembe renkli çözelti ile titre edilmiştir. Renk kiremit kırmızısına yaklaştığında birkaç damla metilen mavisi ilave edilerek kiremit kırmızısı renk oluşana kadar titrasyona devam edilmiştir. Elde edilen bulgulardan yararlanılarak invert şeker ve sakaroz cinsinden toplam şeker miktarları hesaplanmıştır (Acar ve ark., 1999).

3.2.3.4. Toplam asitlik tayini

10 g örnek alınarak üzerine 10 ml saf su ilave edilmiştir. Örnek parçalayıcıda karıştırılarak iyice homojen hale getirildikten sonra pH 8.1 olana

kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sonuç aşağıdaki formül yardımıyla susuz sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Altan, 1992).

$$\text{Toplam Asitlik} = (S \times N \times m \times F / 10) \times 100$$

S = NaOH sarfiyatı

N = NaOH çözeltisinin normalitesi

m = Sitrik asitin milieşdeğer ağırlığı

F = Kullanılan NaOH çözeltisinin faktörü

3.2.3.5. pH tayini

Blender yardımıyla yüksek hızda parçalanan lokumdan 10 g numune alınarak 100 ml saf su içerisinde süspansiyon haline getirilmiş ve pH metre ile (Hanna HI 9321), oda sıcaklığında ölçüm yapılmıştır.

3.2.3.6. Renk tayini

Lokum örneklerinde renk ölçümü HunterLab Color Quest XE (HCL-405) ile okuma yapmak suretiyle (D65/10°) belirlenmiştir. Bu amaçla lokum örnekleri renk ölçüm cihazının renk ölçüm haznesine yerleştirilmiş ve doğrudan CIE L*, a* ve b* değerleri ölçülmüştür (Başoğlu,1992).

3.2.3.7. Duyusal değerlendirme

Çalışmada kullanılan narlı lokum örneklerinin duyusal analizleri Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Görevlilerinden oluşan 1'i bayan 9'u erkek 10 kişiyle yapılmıştır. Üretilen ilk lokum örneğinde yapılan analiz, 2, 4, 6. aylarda tekrarlanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalardan faydalanılarak duyusal değerlendirme formu hazırlanmış, ön değerlendirmeden sonra panelistlerin de katkılarıyla gerekli ilaveler yapılarak değerlendirme formu geliştirilmiştir. Panelistlere lokum örneklerinin görünüş, tat-koku, tekstür, renk özelliklerini 1-5 arasında puan verilmek suretiyle değerlendirmeleri istenmiştir.

Panelistlere lokum örnekleri beyaz tabak ile sunulmuştur. Duyusal değerlendirilmede kullanılan form Ek-1’de verilmiştir.

Üretilen narlı lokumlar yeni bir ürün olduğu için, ürünün beğeni durumunu ve tüketiciler tarafından tercih edilip edilmeyeceğini belirlemek amacıyla, ayrıca Harran Üniversitesi öğrencileri ve çeşitli yaş ve meslek gruplarından oluşan 100 kişiyle tüketici anketi yapılmıştır. Kullanılan anket formu Ek-2’de verilmiştir.

3.2.3.8. Bulguların istatistiksel değerlendirilmesi

Bulguların değerlendirilmesinde faktöriyel deneme planına göre varyans analizi yapılmış ve elde edilen veriler $P < 0.05$ önem seviyesinde LSD testine göre değerlendirilmiştir. Duyusal değerlendirme sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise Fredmann testi kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Narlı Lokum Üretiminde Kullanılan Narın Özellikleri

Lokum üretiminde kullanılan hicaz çeşidi narlarda yapılan bazı ölçümler ve bunlara ait değerler Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Kullanılan narlara ait görünüm ise Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Narda yapılan bazı ölçümler ve elde edilen değerler

| Özellikler | Elde edilen değerler |
|-----------------------------|----------------------|
| Kabuk oranı (%) | 44.2 |
| Meyve suyu oranı (%) | 39.6 |
| Tane oranı (%) | 55.8 |
| Asitlik (%) | 1.4 |
| pH | 3.6 |
| Suda çözümlü kuru madde (%) | 15.5 |
| 100 tane ağırlığı (g) | 33.3 |
| Tane rengi | Kırmızı-bordo |
| Tat | Mayhoş-tatlı |

Çizelge 4.1.'den de görülebileceği gibi kullanılan hicaz narlarında tane verimi %55.8 olup ortalama tane ağırlığı 0.3 g civarındadır. Narlarda renk, Şekil 4.1.'den de görülebileceği gibi koyu kırmızı ile bordo arasında değişmektedir. Özellikle saray lokumunda dış kaplamanın beyaz olması üründe renk uyumu bakımından üstünlük sağlamakta ve albenisini arttırmaktadır. Hicaz narda tadın mayhoş olması, üründe tat dengesi açısından da uyumlu olmasını sağlamaktadır.



Şekil 4.1 Narlı lokum üretiminde kullanılan Hicaz nar

4.2. Narlı Lokumlarda Yapılan Analizler ve Elde Edilen Bulgular

Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine göre; lokumda, rutubetin kütlece en çok %16, toplam şekerin sakkaroz cinsinden kuru madde de kütlece en az %80 olması gerekmektedir. Araştırma kapsamında üretilen, vakumlu ve vakumsuz ambalajlanarak 6 ay depolanan narlı lokum örneklerinde yapılan analizler ve elde edilen bulgular Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelgeden de görülebileceği gibi depolamanın başlangıcında (0. ay) ve ikinci aylarda vakumlu ambalajlanmış narlı lokum örneklerinde uygulanan analizlere ait değerler görülmekte iken dördüncü ve altıncı aylarda vakumlu ambalaj içerisinde muhafaza edilen örneklere ait herhangi bir değer bulunmamaktadır. Bunun nedeni ise ikinci aydan sonra vakumlu ambalaj içerisinde depolanan örneklerde bozulmanın meydana gelmesi ve bu örneklerin analizlerden çıkartılmasıdır.

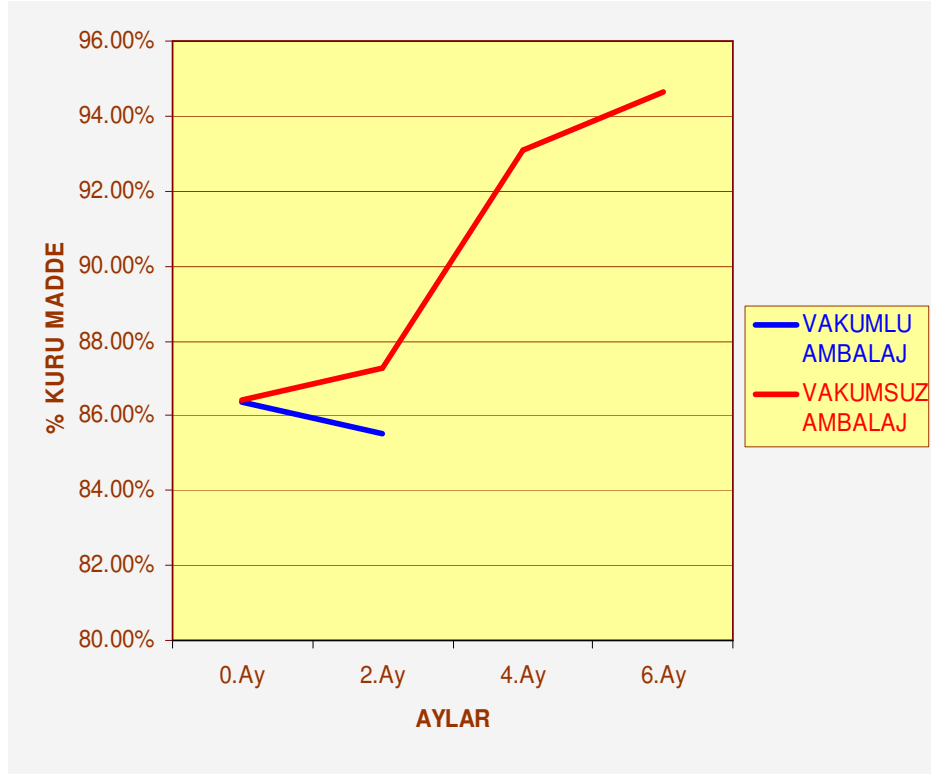
Narlı lokum örneklerinin üretiminden sonra ambalajlama aşamasında özellikle vakumlama aşamasında lokumların iç kısımlarında bulunan nar tanelerinin etkilendiği görülmüştür. Uygulanan vakuma bağlı olarak lokumların iç kısımlarındaki nar tanelerinin bir kısmında bütünlüğün bozulduğu ve ezilmelerin ortaya çıktığı buna bağlı olarak da nar suyunun lokumun dış kısmına sızdığı belirlenmiştir. Dış kısma sızan nar sularının görüntü olarak olumsuzluk yaratmasının yanında su aktivitesini artırıcı rol oynayarak mikrobiyel bozulmaya zemin hazırladığı gözlenmiştir. Zira depolamanın ikinci ayından itibaren vakumlu ambalajlanmış ürünlerde arzu edilmeyen ezilmiş ve sulu görüntünün yanı sıra bozulma da kendini göstermiştir. Ayrıca vakumlu ambalajlarda nar tanelerinden sızan nar sularının parlak görüntüyü bozduğu ve esmer mat bir renk aldığı gözlenmiştir. Bunun ise azda olsa ürün içerisinde kalan oksijenin de etkisiyle meydana gelen esmerleşmeden kaynaklandığı düşünülürken Mishkin ve Saguy (1982) ile Cemeroğlu ve Acar (1986) da esmerleşmenin ve indirgen maddelerin renk üzerinde olumsuz etkileri olduğunu belirtmektedir.

Vakumlu ambalajlanan lokum örnekleri bozulmadan dolayı ikinci aydan itibaren denemelerden çıkartılmış olup uygulanan vakuma bağlı olarak vakumlu ambalajlamanın nar tanelerinin bütünlüğünü bozmasından dolayı vakum ambalajın bu ürünler için uygun olmadığı (vakum oranıyla ilgili daha ayrıntılı araştırma yapılabilir) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2 Narlı lokum örneklerinde yapılan analizler ve elde edilen bulgular

| ANALİZLER | DEPOLAMA SÜRESİ (AY) | | | | | | | |
|------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | 0 | | 2 | | 4 | | 6 | |
| | Vakumlu Ambalaj | Vakumsuz Ambalaj | Vakumlu Ambalaj | Vakumsuz Ambalaj | Vakumlu Ambalaj | Vakumsuz Ambalaj | Vakumlu Ambalaj | Vakumsuz Ambalaj |
| Kuru Madde (%) | 86.39 ^d | 86.42 ^d | 85.54 ^e | 87.29 ^c | - | 93.08 ^b | - | 94.65 ^a |
| Kül Tayini (%) | 0.29 ^a | 0.29 ^a | 0.28 ^a | 0.29 ^a | - | 0.30 ^a | - | 0.30 ^a |
| Sakkaroz(%) | 81.98 ^a | 82.01 ^a | 79.48 ^{bc} | 80.92 ^b | - | 80.02 ^b | - | 77.60 ^d |
| İnvert Şeker (%) | 51.45 ^b | 51.47 ^b | 52.65 ^a | 52.01 ^{ab} | - | 52.34 ^a | - | 52.86 ^a |
| Asitlik (%) | 1.746 ^c | 1.745 ^c | 1.926 ^b | 1.752 ^c | - | 2.175 ^a | - | 2.182 ^a |
| pH | 4.79 ^a | 4.83 ^a | 4.24 ^{bc} | 4.51 ^{ab} | - | 4.05 ^c | - | 3.392 ^c |

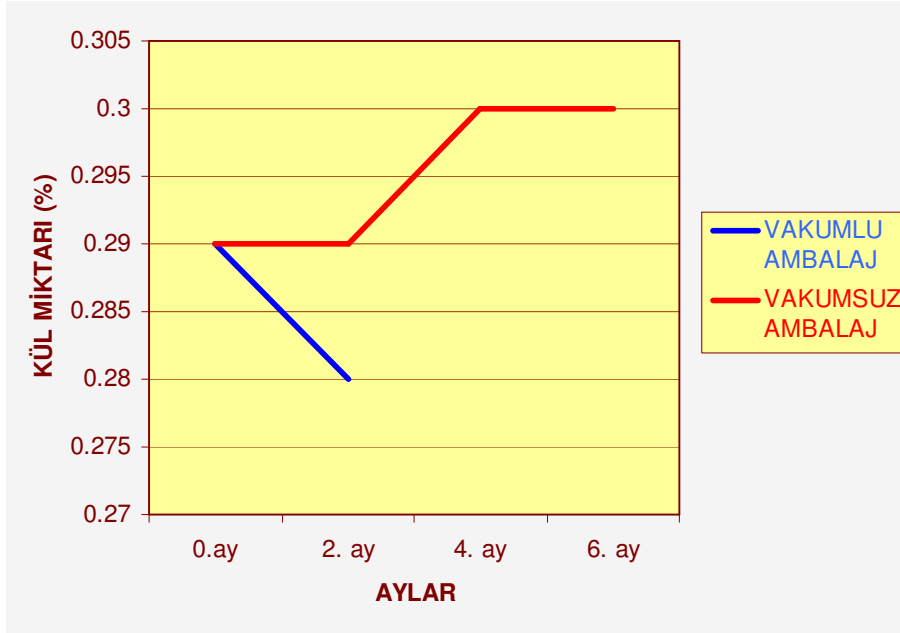
*Sütunlarda üssel simge olarak yer alan harfler istatistiksel olarak $p < 0.05$ 'e göre farklılıkları göstermektedir



Şekil 4.2. Narlı lokum örneklerinin % kuru madde miktarlarının zamana bağlı değişimi

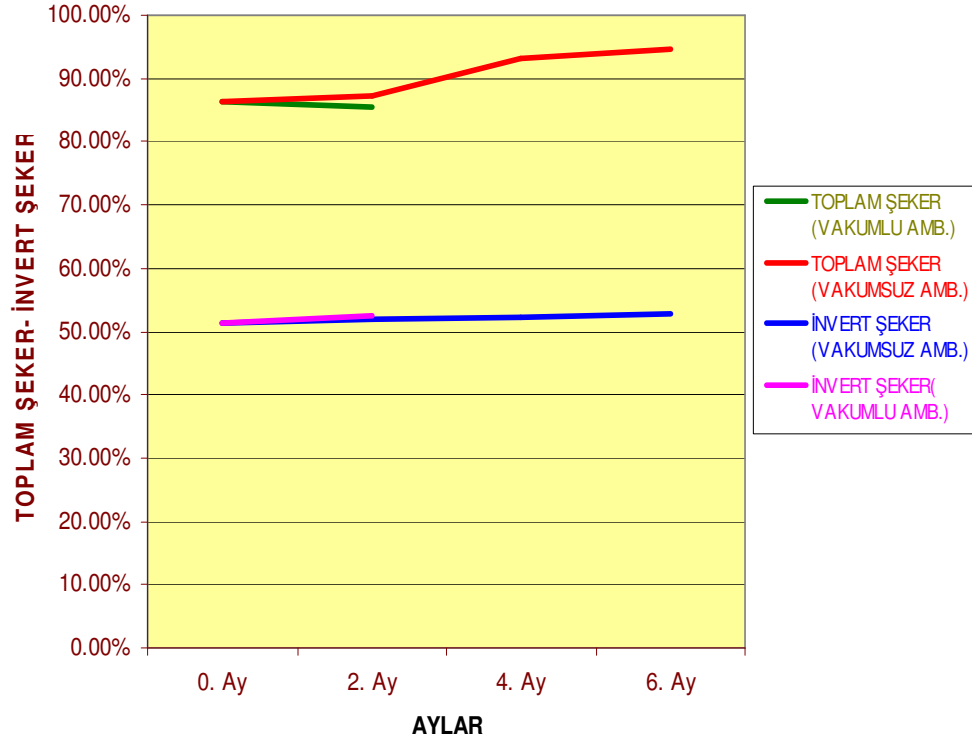
Çizelge 4.2. ve Şekil 4.2. incelendiğinde başlangıçta narlı lokum örneklerinin kuru madde miktarının % 85'in üzerinde olduğu ve bu nedenle de Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine uygun olduğu görülmektedir. Vakumlu olarak ambalajlanan örneklerde kuru madde miktarı başlangıçta 86.39 iken 2. ayda yapılan ölçümlerde 85.34'de düşmüştür. Vakumsuz ambalajlanan örneklerde ise depolamanın başında 86.42 olan toplam kuru madde miktarı ikinci ayda 87.29'a altıncı ayda ise 94.65'e çıkmıştır. Çizelgeden de görülebileceği gibi toplam kuru madde içeriğinde depolama sırasında meydana gelen bu değişim istatistiksel anlamda önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Vakumlu ambalajda depolanan örneklerde ikinci ayda toplam kuru madde miktarında meydana gelen azalmanın, vakumun etkisiyle nar tanelerinde meydana gelen patlama sonucunda nar suyunun dışarı çıkmasından ve ürüne bulaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira bu ürünlerde ambalaj içerisinde sızıntı halinde nar suyunun bulunması da bu düşüncemizi desteklemektedir. Vakumsuz ambalajlarda meydana gelen toplam kuru madde miktarındaki artış ise ürünün nem kaybetmesinden dolayı kuru madde miktarının

oransal olarak artışından kaynaklanmaktadır. Vakumlu ve vakumsuz ambalajlama metotları açısından toplam kuru madde miktarı bakımından örnekler arasında depolamanın başında istatistiksel olarak bir fark görülmezken ikinci ayda bu durum değişmiş ve önemli bir fark ortaya çıkmıştır. Bu da vakum uygulamasının nar taneleri üzerindeki bütünlüğü bozucu etkisinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.3. Narlı lokum örneklerinin % kül miktarlarının zamana bağlı değişimi

Kül içeriği bakımından örnekler arasında ve depolama süresinde istatistiksel anlamda önemli bir fark görülmemiştir ($p>0.05$). Şekil 4.3.'de de görülebileceği gibi depolamanın başlangıcında % 0.29 olan kül oranı vakumsuz ambalajda 6 aylık depolama sonucunda %0.30'a çıkmıştır. Oluşan bu artışın toplam kuru madde de olduğu gibi nem kaybından dolayı oluşan oransal artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

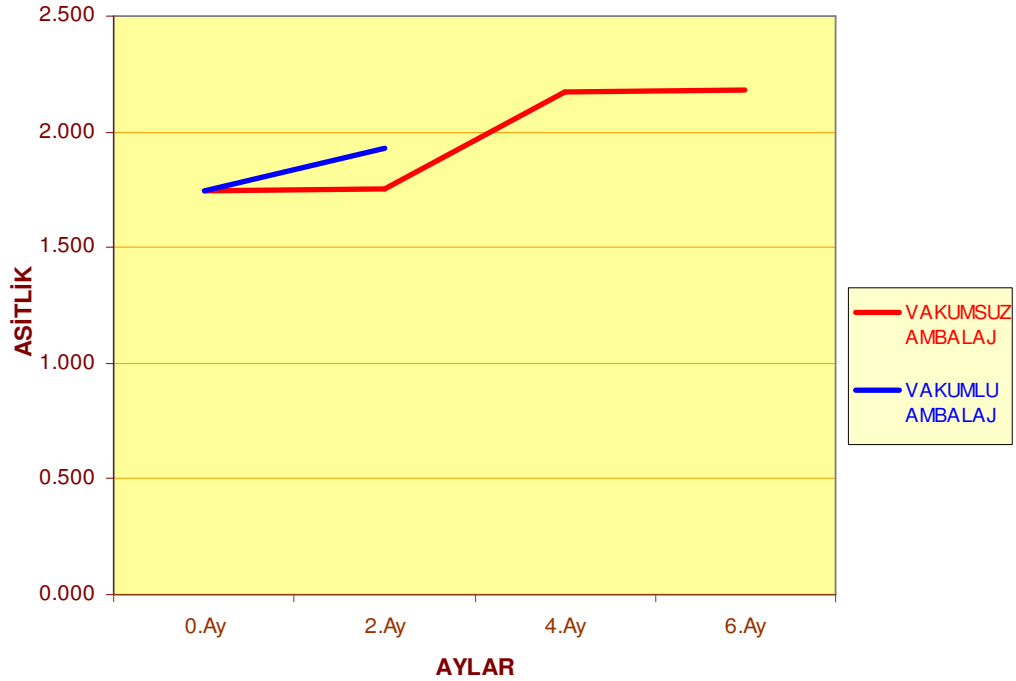


Şekil 4.4. Narlı lokum örneklerinin toplam şeker (sakkaroz) ve % invert şeker miktarlarının zamana bağlı değişimi

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.4. incelendiğinde başlangıçta narlı lokum örneklerinin sakkaroz miktarlarının % 80'in üzerinde olduğu ve bu nedenle de Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine uygun olduğu görülmektedir. Vakumlu olarak ambalajlanan örneklerde depolamanın başlangıcındaki sakkaroz miktarı % 81.98 iken 2. Ayda yapılan ölçümlerde bu değer % 79.48'e düşmüştür. Vakumsuz ambalajlanan örneklerde ise depolamanın başında % 82.01 olan sakkaroz miktarı ikinci ayda % 80.92'ye, dördüncü ayda % 80.02'ye ve altıncı ayda ise 77.60'a düşmüştür. Çizelgeden de görülebileceği gibi sakkaroz seviyesinde depolama sırasında meydana gelen bu değişim istatistiksel anlamda önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Vakumlu ambalajda depolanan örneklerde ikinci ayda sakkaroz miktarında meydana gelen azalmanın vakumsuz ambalajda muhafaza edilen örneklere göre daha fazla olmasında, nar tanelerinin patlaması sonucu ortaya çıkan nar suyunun etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ortaya çıkan nar suyu ürünü nemlendirme yanında asitliği de düşürerek sakkarozun inversiyonuna neden olabilmektedir. Vakumlu

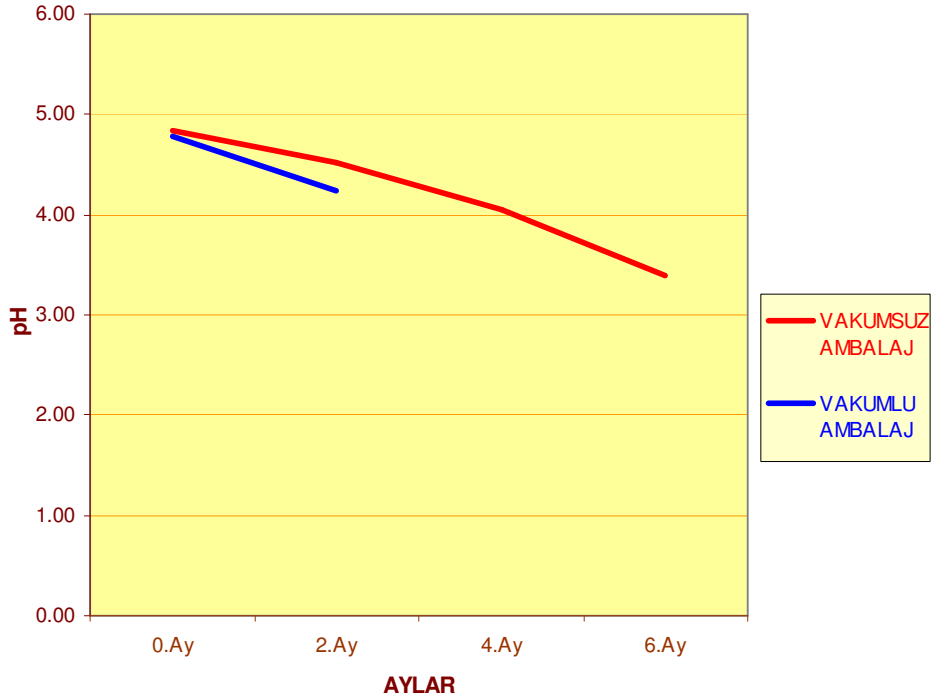
ambalajda muhafaza edilen örneklerde ikinci ayda invert şeker miktarında meydana gelen artışın vakumsuz ambalajda muhafaza edilen örneklere göre daha fazla olması da bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Keza asitlik ve pH' daki değişim seyri de aynı fikri doğrulamaktadır. Vakumsuz ambalajlarda meydana gelen sakkaroz miktarındaki azalma üründe depolama boyunca yavaş da olsa inversiyonun devam ettiğini ve sakkarozun parçalandığını göstermektedir. Son ayda meydana gelen ani azalmanın ise örnek alımında ürüne meyve parçalarının karışmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira aynı dönemdeki invert şeker miktarlarında bu azalmayla orantılı bir artışın olmaması da bu fikri destekler niteliktedir. Narlı lokum örneklerinde depolama boyunca sakkaroz miktarının azalarak invert şeker miktarının artması, Çetin (2003) tarafından yapılan bazı lokum çeşitlerinin kalite özelliklerindeki değişimlerin incelenmesiyle ilgili çalışmasının sonuçlarıyla da uyum göstermektedir.

Narlı lokum örneklerinin invert şeker miktarındaki artış da aynı sakkaroz miktarında olduğu gibi depolama süresine bağlı olarak istatistiksel anlamda önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.



Şekil 4.5. Narlı lokum örneklerinin asitlik miktarlarının zamana bağlı değişimi

Şekil 4.5.'den de görülebileceği gibi narlı lokum örneklerinde depolamanın başında % 1.74 olan toplam asitlik miktarları zamana bağlı olarak artış göstermiş ve bu artış istatistiksel anlamda önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Vakumlu ambalajda muhafaza edilen örneklerde ikinci ayda meydana gelen artış, vakumsuz ambalajda depolanan örneklerle göre daha fazla olmuştur. Bu durum vakumlu ambalajda muhafaza edilen örneklerde nar tanelerinin bütünlüğünün bozularak nar suyunun ürüne bulaşmasından ve ortamın asitliğini arttırmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca vakumsuz ambalajda muhafaza edilen örneklerde dördüncü ve altıncı aylarda asitliğin artması, örnek alımı sırasında meyve suyunun örneklerle karışmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 4.1.'de de belirtildiği gibi nar suyunun asitliğinin %1.4 gibi lokuma nazaran daha düşük bir değer göstermesi, örnekle karışması sonucunda örneklerin de asitliğini düşürmüştür. Aynı durum pH için de geçerli olmuştur. Depolamanın başlangıcında vakumsuz ambalajlanan lokum örneklerinde 4.83 olarak ölçülen pH altı aylık ikinci ayda 4.51'e, dördüncü ayda 4.05'e ve altıncı ayda aniden 3.39'a düşmüştür. pH üzerinde de asitlikte olduğu gibi depolama süresinin etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunurken, ilk iki ay için vakumlu ve vakumsuz ambalajlama arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark görülmemiştir. Lokum örneklerinde zamana bağlı olarak pH'da meydana gelen değişim Şekil 4.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Narlı lokum örneklerinin pH değerlerinin zamana bağlı değişimi

Lokumlarda yapılan renk ölçümlerinde elde edilen L^* , a^* ve b^* değerleri Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Lokumlarda yapılan okumada kesit yüzeyi değil doğrudan lokumların beyaz olan dış yüzeylerinde ölçüm yapılmıştır. Çizelgeden de görülebileceği gibi lokumlarda ışık değeri ve aydınlık derecesini gösteren L^* (lightness) değeri depolamanın başlangıcında 79.55 iken zamana bağlı olarak azalma göstermiş ve altı aylık depolama sonucunda 71.57'ye düşmüştür. L^* değerinde meydana gelen bu düşüş, az da olsa, narlı lokum örneklerinde zamana bağlı olarak parlaklıkta bir azalmanın meydana geldiğini göstermektedir. Bu durum duysal değerlendirmede de kendini hissettirmiştir. Parlaklıkta meydana gelen bu azalmayı a^* ve b^* değerlerindeki artış da destekler durumdadır. Zira a^* ve b^* değerleri depolamanın başlangıcında sırasıyla 0.11 ve 7.61 iken altı aylık depolama sonucunda 1.02 ve 9.18 değerlerine ulaşmıştır. Bilindiği gibi burada değerler pozitif olduğu için a^* değeri kırmızılığı, b^* değeri ise sarılığı ifade etmektedir. Elde edilen renk verilerine göre genel olarak ifade etmek gerekirse, zamana bağlı olarak lokumların görünüşünde bir parlaklık kaybı olduğu, rengin beyazlığının azaldığı ve

hafif sarımsılığa doğru bir kayma gösterdiği söylenebilir. Yalnız buradaki sarıya doğru kaymanın, rengin sararmasından değil de matlaşmadan dolayı böyle algılandığı unutulmamalıdır.

Çizelge 4.3. Nar ve vakumsuz ambalaj ile depolanan narlı lokum örneklerine ait L*, a* ve b* değerleri

| Özellikler | Depolama Süresi (ay) | | | | Nar tanelerinde okunan değerler |
|------------|----------------------|-------|-------|-------|---------------------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| L* | 79.55 | 76.15 | 72.22 | 71.57 | 27.79 |
| a* | 0.11 | 0.41 | 0.58 | 1.02 | 11.65 |
| b* | 7.61 | 8.45 | 9.26 | 9.18 | 5.38 |

4.3. Narlı Lokumlarda Yapılan Duyusal Değerlendirmeler ve Elde Edilen Bulgular

Narlı lokum örnekleri depolamanın başında, ikinci ayda, dördüncü ayda ve altıncı ayda olmak üzere ikişer ay aralıklarla görünüş, renk, koku, tat, yapı-tekstür ve ağızda bıraktıkları his özellikleri bakımından 10 kişilik panelist gurubu tarafından duyusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yapılan değerlendirmede her bir özellik 5 puan olmak üzere (5 en yüksek / 1 en düşük puan olacak şekilde) toplam 30 puan üzerinden narlı lokum örnekleri değerlendirilmiştir. Vakumlu ambalajda depolanan örneklerde ikinci aydan itibaren bozulma görüldüğünden bu örnekler duyusal değerlendirmeye alınmamış ve duyusal değerlendirme sadece vakumsuz ambalajda depolanan örneklerde yapılmıştır. Narlı lokum örneklerine ait duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 4.4. ve Şekil 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.Vakumsuz ambalaj ile depolanan narlı lokum örneklerinde duyuusal değerlendirme sonuçlarına ait ortalama değerler

| Özellik | Depolama Süresi (ay) | | | | TOPLAM |
|-----------------------------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| Görünüş | 4.7 ^a | 4.7 ^a | 4.4 ^a | 3.9 ^{ab} | 17.65 |
| Renk | 4.9 ^a | 4.6 ^a | 4.2 ^{ab} | 3.8 ^b | 17.50 |
| Koku | 4.7 ^a | 4.7 ^a | 4.5 ^a | 4.4 ^a | 18.30 |
| Tat | 4.5 ^a | 4.5 ^a | 4.2 ^a | 4.0 ^a | 17.20 |
| Yapı-Tekstür | 4.7 ^a | 4.4 ^a | 4.1 ^{ab} | 4.0 ^b | 17.20 |
| Ağızda Bıraktığı His | 4.5 ^a | 4.5 ^a | 4.1 ^{ab} | 3.8 ^b | 16.70 |
| TOPLAM | 27.80 | 27.40 | 25.45 | 23.90 | |

*Sütunlarda üssel simge olarak yer alan harfler istatistiksel olarak $p<0.05$ 'e göre farklılıkları göstermektedir

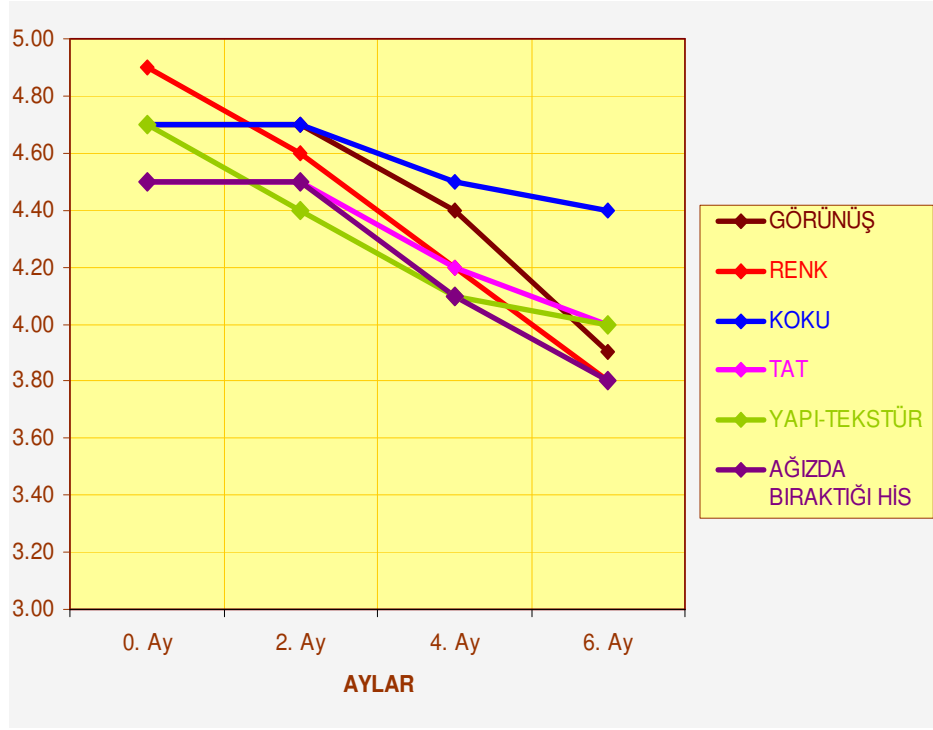
Çizelge 4.4.'den de görülebileceği gibi narlı lokum örnekleri genel olarak panel üyeleri tarafından oldukça beğenilmiştir. Görünüş bakımından depolamanın başlangıcında ortalama 4.7 puan alan narlı lokum örneklerinde bu değer dördüncü ayda 4.4'e, altı aylık depolama sonucunda ise 3.9'a düşmüştür. İlk dört aylık depolama sonucunda görünüş değerlerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak önemli bulunmazken puanlamada altıncı ayda meydana gelen düşüş az görünse de istatistiksel anlamda önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Görünüşte meydana gelen bu düşüşün depolama sırasındaki nem kaybına ve süreye bağlı olarak nar tanelerinin renginde meydana gelen matlaşmadan ve renk esmerleşmeden kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu durum panel üyeleri tarafından da ayrıca belirtilmiştir.

Renk bakımından yapılan değerlendirme sonuçlarına göre ilk iki ayda önemli bir değişim gözlenmezken dördüncü aydan sonra değişim belirginleşmiş ve depolamanın başlangıcında 4.9 olan renk puanı altıncı ayda 3.8'e düşmüştür. Renk puanında meydana gelen bu düşüş istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Renk değerlerinde meydana gelen düşüş de görünüş özelliklerinde olduğu gibi zamana bağlı olarak nar tanelerinde meydana gelen kuruma ve esmerleşmeden kaynaklanmaktadır. Zira dördüncü aydan sonra ürünlerin özellikle nar tanelerinin renginde nem kaybına ve depolama süresine bağlı olarak belirgin bir matlaşma

gözenmiştir. Bu da renk ve görünüşü olumsuz yönde etkilemiştir. Görünüş ve renkte meydana gelen ve önemli bulunan değişime karşın koku ve tadında önemli bir değişim olmamıştır. Koku ve tat özelliklerine ait puanlarda meydana gelen düşük seviyedeki azalış istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Koku ve tada ait puanlar sırasıyla her ne kadar 4.7 ve 4.5'ten altı aylık depolama sonucunda 4.4 ve 4.0'a düşmüş olsa da örnekler panelistler tarafından yine de beğenilmişlerdir.

Yapı-tekstür ve ağızda bıraktığı his bakımından narlı lokum örneklerinde depolama süresine bağlı olarak değişim meydana gelmiş ve depolamanın bu özellikler üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Zira kurumaya ve depolama sırasında ürün yapısında meydana gelen değişime bağlı olarak örneklerin çiğnenme özelliklerinde değişim meydana gelirken nar tanelerindeki kurumaya bağlı olarak çekirdekler daha hissedilir bir hal almıştır. Bu da örneklerin altıncı ayda daha düşük puan almasına neden olmuştur. Çetin (2003)'in de belirttiği gibi lokumlarda yapı ve tekstür; elastikiyet, sertlik, çiğnenebilirlik ve sakızimsılık özellikleriyle yakından ilgilidir. Ayrıca Knight (1969), Kruger and Murray (1976), Heckman (1977), Coultate (1989), Hoover ve Senanayake (1996) amiloz moleküllerinin zamanla bir araya gelme ve birleşme eğiliminde olduğunu, bunun sonucunda da kauçuk gibi bir yapının ortaya çıktığını belirtilmektedir. Yine Hoover ve Senanayake (1996) nişasta-su, su-şeker ve şeker-nişasta arasında meydana gelen interaksiyonlar ve şekerin karışım içerisinde suyun plastikleştirici etkisini azaltma eğiliminden dolayı ürünlerin duyuşal özelliklerinde zaman içerisinde farklı şekillerde değişim meydana geldiğini belirtmektedir.

Narlı lokum örneklerinde yapılan tüketici tercih testlerinde, Hicaz nar çeşidinin özellikle görünüş açısından saray lokumu ile çok iyi uyum sağladığı tat olarak da mayhoş olmasının lokumdan gelen şekerli ve yakıcı tadı çok iyi dengelediği belirtilerek böyle bir ürünün rahatlıkla tercih edileceği ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.7. Vakumsuz ambalaj ile depolanan narlı lokum örneklerinin duysal özelliklerinin zamana bağlı değişimi

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Nar ve Nar Suyunun Lokum Üretiminde Kullanım Olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada, hicaz nar çeşidi kullanılarak lokum üretilmiş ve elde edilen ürün üzerinde çeşitli fiziksel, kimyasal ve duyu analizler yapılmıştır. Yapılan ölçümler ve değerlendirmelerden elde edilen bulgular ışığında varılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Çeşitli oranlarda nar suyu ilave edilerek yapılan ön denemelerde, lokumun pişirilmesi sırasında yüksek sıcaklığa maruz kalan nar suyu cazip kırmızı rengini kaybetmiş bunun yanı sıra narın kendine has aromasında da büyük kayıplar meydana gelmiştir. Dolayısıyla açık kazanda pişirme metoduyla lokum üretiminde katkı olarak renk ve aroma vermek amacıyla nar suyu kullanımı olumlu sonuç vermemiştir.

Vakumla ambalajlama sırasında uygulanan vakuma bağlı olarak lokumların iç kısımlarındaki nar tanelerinin bir kısmında bütünlüğün bozulduğu ve ezilmelerin ortaya çıktığı buna bağlı olarak da nar suyunun lokumun dış kısmına sızdığı belirlenmiştir. Dış kısma sızan nar sularının görüntü olarak olumsuzluk yaratmasının yanında su aktivitesini artırıcı rol oynayarak mikrobiyel bozulmaya zemin hazırladığı gözlenmiştir. Oysa ki vakumsuz olarak ambalajlanan narlı lokum örneklerinde altı aylık depolama sonucunda herhangi bozulmaya rastlanmamıştır.

Narlı lokum örneklerinin altı aylık depolama periyodu boyunca yapılan değerlendirmelerde dördüncü aya kadar ürünün özelliklerinde önemli bir değişim olmadığı altıncı ayda ise değerlerde düşüş olduğu ve iç kısımdaki nar tanelerinde solma olduğu belirlenmiştir. Lokum üreticileri ile yapılan görüşmelerde lokumlarda raf ömrünün altı ay olarak belirtilmesine rağmen piyasa şartlarında en fazla iki-üç ayda tüketildikleri tespit edilmiştir. Bu durum da narlı lokumun diğer lokumlar kadar dayanabilecek bir ürün olacağı ve pazarda yer alabileceği düşünülmektedir. Zira yapılan tüketici anketlerinden de böyle bir ürünün çok tutulacağı sonucu ortaya çıkmıştır.

Narlı lokum örneklerinde yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda hicaz nar çeşidinin özellikle görünüş açısından saray lokumu ile çok iyi uyum sağladığı tat olarak da mayhoş olmasının lokumdan gelen şekerli ve yakıcı tadı çok iyi dengelediği belirtilerek böyle bir ürünün rahatlıkla tercih edileceği ortaya çıkmıştır.

Üründe en çok değişim, özellikle dördüncü aydan sonra görünüş ve renk özelliklerinde meydana gelmiş olup bu da lokum örnekleri içerisindeki nar tanelerinin zamanla tazeliklerini kaybetmesinden kaynaklanmıştır. Depolama süresince toplam beğenilirlik dereceleri azalma gösterse de önemli bir değişiklik olmamıştır. Duyusal ve kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde böyle bir ürünün oda koşullarında dört ay rahatlıkla dayanabileceği, uygun sıcaklık ve nem derecesinde bu sürenin daha da artacağı belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Hicaz nar çeşidinin görünüş ve tat açısından saray lokumu ile çok iyi uyum sağladığı, böyle bir ürünün tüketiciler tarafından rağbet göreceği belirlenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda nar tanesi ilavesi yanında narın jöle, marmelat v.b. şekilde lokuma ilave edilmesiyle ilgili araştırmaların yapılması, nar gibi önemli bir ürünün kullanım alanının genişletilmesi, tüketicilere sağlıklı ve çeşitli ürünler sunulması yanında geleneksel gıda maddemiz olan lokumun zenginleştirilmesi ve ekonomiye katma değer sağlanması açısından da faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- ACAR, J., GÖKMEN, V. ve ALPER, N., 1999. Meyve Sebze Teknolojisi Kalite Kontrol Laboratuar Kılavuzu. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, No:38, Ankara.
- ALTAN, A., 2000. Özel Gıdalar Teknolojisi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 178, Ders Kitapları Yayın No: A-55, s.67-145, Adana.
- ALTAN, A., 2002. Laboratuar Tekniği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Adana.
- ALTUĞ, T., 1993. Duyusal Test Teknikleri, E.Ü. Mühendislik Fakültesi No:28, İzmir.
- ANONİM, 1980. TS 8444 Lokum Standardı.
- ANONİM, 1983. T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı, Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62-105, Ankara.
- ANONİM, 2002. DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer).
- ANONİM, 2004. Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğ, Tebliğ No: 2004/24.
- ANONİM, 2005. Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü, Meyve-Sebze Kartları.
- ANONİM, 2006a. DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer).
- ANONİM, 2006b. <http://www.gidasanayii.com/modules.php?name=news&file=article&sid=6132>.
- ANONİM, 2006c. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nar>.
- ANONİM, 2006d. <http://www.erdemli.fidan.com/basindanar.htm>.
- ANONİM, 2006e. www.thehealthnews.org/tr/news/0545/narsuyu.htm.
- ANONİM, 2006f. <http://www.hekimce.com/konu.php?konu=2751>.
- ANONİM, 2006g. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi , Şubat 2006, Sayı:249.
- ANONİM, 2006h. http://gidaraporu.com/gida_nar-ekşisi.htm.
- BAŞOĞLU, F., 1992. Gıda Kalite Kontrol. Uludağ üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa.
- BATU, A., KIRMACI, B., 2006. Lokum Üretimi ve Sorunları Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 3: 37-49.
- BEK, Y., EFE, E., 1988. Araştırma Deneme Metodları-1. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 71, Adana.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yay. No: 02-20. ISBN 975-7401-00-5, Ankara.
- CEMEROĞLU, B. 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi (edt.) AÜ. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- CHAVASİT, V., PISAPHAB, R. , SUNGPUAD, P. , JITTINANDANA, S. , WASANTWISUT, E. , 2002. Canges in β -Carotene and Vitamin A Contents of Vitamin A-Rich Foods in Thaliand During Preservation and Storage, Journal of Food Science.
- COULTATE, T.P., 1989. Food-The Chemistry of Its Components, The Royal Society of Chemistry, 2. Edition, Cambridge.
- ÇETİN, G., 2003. Bazı Lokum Çeşitlerindeki Kalite Özelliklerindeki Değişimlerin Araştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir .
- EDWARDS, R. H. , BERRIOS, J. J. , MOSSMAN, A. P. , TAKEOKA, G. R. , WOOD, D. F. and MACKEY, B. E., 1998. Texture of Jet Cooked, High

KAYNAKLAR

- Amylose Corn Starch-Sucrose Gels, Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, 31 (5): 432-438.
- GENTA, H. D. , GENTA, M. L., ALVAREZ, N. V. and SANTANA, M. S., 2002. Production and Acceptance of a Soy Candy. Journal of Food Engineering 53: 199-202.
- GÖLÜKCÜ, M., TOKGÖZ, H., ÇELİKYURT, M.A., 2005. Nar Çekirdeğinin Bazı Özellikleri ve Nar Çekirdeğinin Yağ Asidi Bileşimi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim, Cilt:22 (2).
- GÜLCAN, R., TEKİNTAŞ, E., MISIRLI, A., SAĞLAM, H., GÜNVER, G., ADANACIOĞLU, H., Meyvecilikte Üretim Hedefleri, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Cilt: 2, Ankara.
- HECKMAN, E., 1997. Starch and Its Modifications for The Food Industry. In Food Colloids, The Avi Publishing Company, Inc., p. 588, Westport-Connecticut,
- HOOVER, R. ve SENANAYAKE, N., 1996. Effect of Sugars on the Thermal and Retrogradation Properties of at Starches, Journal of Food Biochemistry, 20: 65-83.
- KNIGHT, J.W., 1969. The Starch Industry, Pergemon Pres Ltd., s.189, Oxford
- KRUGER, L.H. ve MURRAY, R., 1976. Starch Texture, s.427-444, In Rheology and Texture in Food Quality.
- MISHKIN, M. and SAGUY, I. , 1982. Thermal Stability of Pomegranate Juice ; Z.Lebensmittel Unters und Forschung. 175: 410-412.
- MUKHTAR, 2005. www.thehealthnews.org/tr/news/0545/narsuyu.htm.
- SCHOEPKE, T., 2008. [www. Plant-pictures.de](http://www.Plant-pictures.de).
- SERİNAN, E., 2005. <http://www.tempodergisi.com.tr>.
- YILMAZ, C., 2007.Nar. Hasad Yayıncılık, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Aylin DİRİK, 1972 yılında Adana' da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Adana' da tamamladıktan sonra 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümünden mezun oldu. 1994-2002 yılları arasında T.C. Ziraat Bankasında görev yaptı. 2002 yılında Tarım Bakanlığına geçti. 2004-2007 yılları arasında Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Kontrol Şube Müdürlüğünde görev yaptı. Halen Adana Tarım İl Müdürlüğü Kontrol Şube Müdürlüğünde görev yapmaktadır.

Ek-1 Narlı lokum örneklerinin değerlendirilmesi için kullanılan duyuşal değerlendirme formu

Panelistin Adı Soyadı:

Tarih:

| | |
|--|--|
| GÖRÜNÜŞ | |
| Düzgün görünüş (5) | |
| Kesit alanının matlaşması (4) | |
| Yumuşama (3) | |
| Kabuk bağlama-çatlama (1) | |
| RENK (5 en yüksek/1 en düşük olacak şekilde beğeninize göre puanlama yapınız) | |
| KOKU | |
| Kendine has hoş a giden koku (5) | |
| Nişasta kokusu (4) | |
| Yanık kokusu (3) | |
| Yabancı koku (2) | |
| Hoş a gitmeyen yabancı koku (1) | |
| TAT | |
| Kendine has tipik lokum tadı (5) | |
| Çiğ nişasta tadı (4) | |
| Ekşi veya aşırı şekerli tat (3) | |
| Yanık tadı (2) | |
| Hoş a gitmeyen yabancı tat (1) | |
| YAPI-TEKSTÜR | |
| Elastik düzgün yapı (5) | |
| Kırılgan yapı (4) | |
| Çok sert yapı (3) | |
| Çok yumuşak yapı (2) | |
| Sulanmış yapı (1) | |
| AĞIZDA BIRAKTIĞI HİS (Aşağıdaki faktörleri dikkate alarak; 5 en yüksek/1 en düşük puan olacak şekilde beğeninize göre puanlama yapınız) Çiğnenebilirlik, dişe yapışıp yapışmama, dişe verdiği direnç, ağızda bıraktığı his, yumuşaklık-kayganlık) | |
| GENEL İZLENİM / VAR İSE BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DÜŞÜNCELER | |

Ek- 2 Narlı lokum örneklerinin değerlendirilmesi için kullanılan tüketici anket formu

1- Eğitim durumunuz?

- İlkokul Ortaokul Lise Y.Okul

2- Kaç yaşındasınız?

- 15-20 yaş arası
 20-30 yaş arası
 30-40 yaş arası
 40-50 yaş arası
 50 yaş ve üzeri

3- Cinsiyetiniz?

- Kadın Erkek

4- Sigara kullanıyor musunuz?

- Evet Hayır

5- Alkol kullanıyor musunuz?

- Sıklıkla Ara sıra Hiç

6- 5. Soruya cevabınız evetse ne tür alkollü içecekleri tercih edersiniz?

- Rakı Şarap Bira Diğerleri

7- Sizin ya da aile bireylerinizden birinde şeker hastalığı var mı?

- Yok
 Şeker hastası değilim ama ailemde şeker hastası var.
 Şeker hastasıyım.

8-Piyasaya yeni çıkan bir ürünüsüre sonra tüketebilirim.

Yukarıdaki cümleyi nasıl tamamlarsınız?

- Hemen 1-3 ay arasında 3-6 ay arasında 6 ay-1 yıl arasında

9- Evinizde gıda alış-verişini kimler yapar?

- Kendim yaparım
 Ben ve ailem birlikte yaparız
 Aile bireylerinden biri yapar

Ek- 2 (devam)

10- Şekerli ürünleri sever misiniz?

- Çok severim Severim Sevmem

11- Ne tür şekerli ürünleri tercih edersiniz?

- Sütlu tatlılar
 Hamurlu ve şuruplu tatlılar
 Çikolata v.b. ürünler
 Lokum, cezerye v.b. ürünler

12- Şekerli gıdaları ne sıklıkla tüketirsiniz?

- Haftada 3-5 gün Haftada 1 kez 2 Haftada bir Ayda bir

13- Tatmış olduğunuz ürünü ne sıklıkla tüketirsiniz?

- Haftada 1 kez 2 Haftada bir Ayda bir 2-3 Ayda bir

14- Tatmış olduğunuz meyveli lokum hakkında aşağıdaki ifadelerden kendinize en yakın olanı seçiniz?

- Nar ve lokumun tatları uyumlu, ürünü beğendim.
 Nar ve lokumun tatları uyumsuz ama ürünü beğendim.
 Nar ve lokumun tatları uyumsuz, ürünü beğenmedim.

15- Tatmış olduğunuz ürün hakkındaki düşüncenizi en iyi anlatan ifadeyi seçiniz?



16- Tatmış olduğunuz ürüne aşağıdaki skaladan puan verirsiniz?

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

ÖZET

Bu çalışmada son yıllarda yüksek antioksidan içeriği nedeniyle başta kanser, kolesterol, şeker ve kalp damar hastalıklarına karşı faydaları bulunan ve bölgede önemli ölçüde üretimi yapılan narın lokum yapımında kullanım olanakları araştırılmıştır.

Üretilcek lokumun tipini ve ilave edilecek nar miktarını belirlemek amacıyla çeşitli ön denemeler yapılarak, yaklaşık % 17 oranında nar tanesi ilaveli sultan lokumu üretilmiştir. 6 aylık depolama süresince belirlenen periyotlarda duyuşal ve objektif değerlendirmelerle üretilen narlı lokumun tüketici tarafından kabul edilebilir bir ürün olup olmayacağı araştırılmıştır.

Duyuşal değerlendirmeler ve yapılan tüketici anketine göre narlı lokumun tüketiciler tarafından kabul görebilecek bir ürün olacağı sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

In this study, the possibilities of using pomegranate, in the production of Turkish delight which is produced in significant amount in the region and has high antioxidant content that have benefits against to cancer, cholesterol, diabet, heart vascular disease has been studied.

There have been done several preliminary experiments is determine type of Turkish delight and amount of pomegranate used in production. At the end, Sultan Turkish delight that have approximately % 17 pomegranate content was produced. Acceptability of produced Turkish delight with pomegranate by consumes was observed by sensory and instumental analysis which have done in certain periods in storage time of Turkish delight.

According to consumer surveys and the sensory analysis, it can be said that Turkish delight with pomegranate can be an acceptable product for consumers.