

**ORGANİK PEKMEZ ÜRÜNÜ GELİŞTİRİLMESİ,
RAF ÖMRÜNÜN ve KALİTE PARAMETRELERİNİN
BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Gıda Müh. Ayça YUMLU**

Anabilim Dalı : GIDA MÜHENDİSLİĞİ

Programı : GIDA MÜHENDİSLİĞİ

ŞUBAT 2006

**ORGANİK PEKMEZ ÜRÜNÜ GELİŞTİRİLMESİ,
RAF ÖMRÜNÜN ve KALİTE PARAMETRELERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Gıda Müh. Ayça YUMLU
506042502

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22 Aralık 2005
Tezin Savunulduğu Tarih : 1 Şubat 2006

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Dilek HEPERKAN
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Y. Onur DEVRES (İ.T.Ü)
Doç.Dr. Gürhan ÇİFTÇİOĞLU (İ.Ü.)

ŞUBAT 2006

ÖNSÖZ

Günümüzde tüketicilerin daha sağlıklı ve doğal gıdalara olan talebi ve ekolojik çevreye karşı duyarlılığı gün geçtikçe artmaktadır. Tüketicilerin bu talebinin karşılanabilmesine yönelik alternatif bir üretim şekli olarak görülen organik tarım, sağlıklı gıdaların üretilmesi, çevre kirliliğinin azaltılması, tarımsal kirliliğin önlenmesi, insanlar üzerinde kimyasalların olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılabilmesini sağlayabilen bir uygulamadır.

Bu çalışmada, tüketicilerin daha sağlıklı ve doğal ürün talebi göz önüne alınarak, ülkemizde tek başına veya tahinle beraber tüketilen pekmeze yeni bir kullanım alanı oluşturmak için organik pekmez ile fındık, kakao ve benzeri katkıların ilavesiyle organik ve fonksiyonel yeni bir ürün geliştirilmesi, kalite parametrelerinin ve raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamın her aşamasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen, her konuda yol gösteren Gıda Mühendisliği Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Dilek HEPERKAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, çalışmamda kullandığım hammaddeleri temin eden Irmak Pekmez San. Tic. Ltd. Şirketi'ne, laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan Funda K. GÜLER ve Levent DİNÇER'e, varlıkları ile bana hep güç veren arkadaşlarım Şükran SOMUNCUOĞLU ve Dilek ERARSLAN'a ve tüm yaşamım boyunca desteklerini ve sabırlarını benden esirgemeyen Selim COŞKUN'a ve aileme teşekkür ederim.

Şubat, 2006

Ayça Yumlu

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
2. ORGANİK GIDALAR	2
2.1. Dünyada Organik Tarımın Yeri	2
2.2. Türkiye’de Organik Tarımın Yeri	4
2.3. Organik Tarımla İlgili Standartlar ve Yönetmelikler	7
2.4. Organik Tarımın Avantajları ve Dezavantajları	9
2.5. Organik Gıda İşleme Yöntemleri, Ambalajlama, Etiketleme ve Depolama	11
2.6. Organik Gıdaların Güvenliği ve Kalitesi	13
3. ÜRÜN GELİŞTİRİLMESİNDE KULLANILAN HAMMADDELER	17
3.1. Üzüm Pekmezi	17
3.1.1. Pekmez üretimi	19
3.1.1.1 Ayıklama ve Yıkama	19
3.1.1.2 Daneleme ve Ezme	19
3.1.1.3. Presleme	20
3.1.1.4. Pekmez Toprağı İlavesi	20
3.1.1.5. Kaynatma	20
3.1.1.6. Durultma ve Filtrasyon	20
3.1.1.7. Evaporasyon	21
3.1.1.8. Ambalajlama ve Depolama	21
3.1.2. Pekmez ve beslenme	23
3.2. Fındık Füresi	26
3.2.1. Fındık ve beslenme	27
3.2.2. Fındığın kullanım alanları	30
3.2.3. Fındık füresi üretimi	31
3.3. Lesitin	32

3.4. Pektin	35
4. YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME	37
4.1. Yeni Ürün Geliştirme Prosesi	37
4.1.1. Yeni ürün tanımı	37
4.1.2. Yeni ürün geliştirme nedenleri	40
4.1.3. Yeni ürün geliştirme basamakları	41
4.1.4. Yeni ürün geliştirilmesinde başarı ve başarısızlık nedenleri	44
4.2. Duyusal Analiz	47
4.2.1. Duyusal analiz tanımı ve gıda endüstrisindeki yeri	47
4.2.2. Duyusal Analiz için Genel Koşullar	49
4.2.3. Duyusal Analiz Metotları ve Uygulanışı	49
4.2.3.1. Duyusal analiz metotları	49
4.2.3.2. Duyusal analizin uygulanışı	50
4.3. Raf Ömrü Testleri	52
4.3.1. Raf ömrü parametreleri	52
4.3.2. Raf ömrü test metotları	53
4.3.2.1. Statik testler	53
4.3.2.2. Hızlandırılmış testler	53
4.3.2.3. Normal/Aşırı testler (Use/Abuse test)	54
4.3.3. Raf ömrü testleri ve duyusal analiz	54
4.3.4. Raf ömrünün belirlenmesinde dikkate alınacak noktalar	54
5. ÜRÜNDE GÖRÜLEBİLECEK OLASI BOZULMA MEKANİZMALARI	56
5.1. Acılaşma	56
5.2. Yağ Ayrılması	58
5.3. Mikrobiyolojik Bozulma	58
6. MATERYAL ve METOT	61
6.1. Materyal	61
6.2. Metot	61
6.2.1. Duyusal Analiz	62
6.2.2. Bileşen analizleri	63
6.2.2.1. Nem miktarı tayini	63
6.2.2.2. Kül miktarı tayini	63
6.2.2.3. Protein tayini	63
6.2.2.4. Yağ tayini	63
6.2.2.5 Toplam şeker tayini	63
6.2.2.6. Mineral analizleri	64
6.2.3. Raf ömrü analizleri	64

6.2.3.1. Serbest yağ asidi tayini	64
6.2.3.2. Titrasyon asitliği ve pH tayini	64
6.2.3.3. Mikrobiyolojik analizler	64
6.2.3.4. Duyusal analizler	65
6.2.4. Farklı ambalaj analizleri	66
7. BULGULAR ve TARTIŞMA	67
7.1. Son Ürün Formülasyonunun Belirlenmesi	67
7.2. Bileşen Analizi Sonuçları	68
7.3. Ürünün Raf Ömrünün Belirlenmesine Yönelik Analiz Sonuçları	71
7.3.1. Serbest yağ asitliği değişimleri	71
7.3.2. Peroksit sayısı değişimleri	74
7.3.3. Titrasyon asitliği ve pH değişimleri	76
7.3.4. Mikrobiyolojik analiz sonuçları	80
7.3.5. Duyusal analiz sonuçları	82
7.4. Farklı boyutlardaki ambalajların ürünün raf ömrü üzerindeki etkisi	82
7.5. Reaksiyon kinetiklerinin belirlenmesi	85
8. SONUÇLAR	88
KAYNAKLAR	91
EKLER	102
ÖZGEÇMİŞ	104

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1 : Dünyada organik gıda satışları ve satışlardaki yıllık artış yüzdeleri ..	4
Tablo 2.2 : Türkiye’de üretimi yapılan organik tarım ürünlerinin miktarları	6
Tablo 2.3 : Yıllar itibariyle Türkiye’nin organik ürün ihracatı	7
Tablo 3.1 : Üzüm pekmezinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri	18
Tablo 3.2 : Türkiye’nin yıllar itibariyle ekili alan ve yaş üzüm üretimi verileri ..	19
Tablo 3.3 : Üzüm pekmezinin bileşimi	25
Tablo 3.4 : Türkiye’nin yıllar itibariyle fındık üretim ve ihracat verileri	27
Tablo 3.5 : Fındığın kimyasal bileşimi	28
Tablo 3.6 : Soya lesitinine ait spesifikasyonlar	34
Tablo 3.7 : Lesitin kullanıldığı gıdalar ve fonksiyonları	35
Tablo 6.1 : Hazırlanan ürün formülasyonları	61
Tablo 6.2 : Geliştirilen ürüne uygulanan analizler	62
Tablo 6.3 : Çalışmada kullanılan kavanozların ebatları	62
Tablo 7.1 : Organik pekmezin ve fındık füresinin bileşen analizi sonuçları	69
Tablo 7.2 : Ürünün bileşen analizi sonuçları	69
Tablo 7.3 : Kakaolu fındık kremalarına ait bileşen değerleri	70
Tablo 7.4 : Fındık füresinde depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi ...	71
Tablo 7.5 : Geliştirilen üründe depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi	72
Tablo 7.6 : Geliştirilen üründe depolama süresince peroksit sayısı değişimi	74
Tablo 7.7 : Geliştirilen üründe depolama süresince toplam asitlik değişimi	76
Tablo 7.8 : Geliştirilen üründe depolama süresince pH değişimi	78
Tablo 7.9 : Organik pekmezde depolama süresince toplam asitlik değişimi	78
Tablo 7.10 : Pekmezde depolama süresince depolama süresince pH değişimi	79
Tablo 7.11 : Pekmez için mikrobiyolojik analiz sonuçları	81
Tablo 7.12 : Fındık füresi için mikrobiyolojik analiz sonuçları	81
Tablo 7.13 : Ürün için mikrobiyolojik analiz sonuçları	81

Tablo 7.14	: Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe serbest yağ asitliği değişimi	83
Tablo 7.15	: Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe peroksit sayısı değişimi	84
Tablo 7.16	: Peroksit sayısı, toplam asitlik ve serbest yağ asitliği değişimlerine ait R^2 değerleri	85
Tablo 7.17	: Peroksit sayısı, toplam asitlik ve serbest yağ asitliği değişimlerine ait reaksiyon hız sabitleri ve aktivasyon enerjisi	86

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil.3.1 : Pekmez üretim aşamaları	22
Şekil 3.2 : Fındık füresi üretim aşamaları	32
Şekil 4.1 : Fikir aşamasında, ürünün belirlenmesinde rol oynayan etmenler	42
Şekil 4.2 : Piyasadaki ürünlerin başarı oranları	45
Şekil 7.1 : Ürünlerin tercih edilme yüzdeleri	67
Şekil 7.2 : Panelistlerin ürünü satın alma talepleri	68
Şekil 7.3 : Fındık füresinde depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi ..	72
Şekil 7.4 : Geliştirilen üründe depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi	73
Şekil 7.5 : Geliştirilen üründe depolama süresince peroksit sayısı değişimi	74
Şekil 7.6 : Geliştirilen üründe depolama süresince toplam asitlik değişimi	77
Şekil 7.7 : Geliştirilen üründe depolama süresince pH değişimi	77
Şekil 7.8 : Organik pekmezde depolama süresince toplam asitlik değişimi	79
Şekil 7.9 : Pekmezde depolama süresince depolama süresince pH değişimi	80
Şekil 7.10 : Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe serbest yağ asitliği değişimi	83
Şekil 7.11 : Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe peroksit sayısı değişimi	84

ORGANİK PEKMEZ ÜRÜNÜ GELİŞTİRİLMESİ, RAF ÖMRÜNÜN ve KALİTE PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Günümüzde tüketicilerin daha sağlıklı ve doğal gıdalara olan talebi ve ekolojik çevreye karşı duyarlılığı gün geçtikçe artmaktadır. Bilinçlenen tüketicilerin bu talebinin karşılanabilmesi ve doğal dengenin tekrar sağlanabilmesi için organik tarım önemli bir alternatif olarak görülmektedir. Ülkemizde 1985 yılında başlayan organik tarımın önemi 2000’li yıllarda artmış ve ürün çeşitliliğine gidilmiştir.

Ülkemizde organik olarak da üretimi gerçekleştirilen pekmez, çok eski zamanlardan beri çabuk bozulabilen meyvelerin işlenerek daha dayanıklı hale dönüştürülmesi esasına bağlı olarak üretilen geleneksel bir üründür. En çok üretilen pekmez çeşidi olan üzüm pekmezi, glikoz ve fruktoz gibi monosakkaritler içermesi sayesinde çok kısa zamanda enerji verme özelliğine sahiptir. Ayrıca, demir, kalsiyum, fosfor ve potasyum gibi mineraller açısından da zengin olduğu için beslenmede büyük önem taşımaktadır. Pekmez fındık, ceviz gibi protein açısından zengin bileşenlerle birlikte kullanıldığında protein değerinin de artacağı belirtilmektedir. Geçmişte temel besin maddelerinin arasında bulunan pekmeze günümüzde gerekli önem verilmemektedir.

Fındık, ılıman iklimlerde yetişebilen sert kabuklu bir meyvedir. Türkiye dünyanın en önemli fındık üreticisi olup son yıllarda dünya fındık üretiminin yaklaşık %75’i tek başına ülkemiz tarafından gerçekleştirilmektedir. Yüksek ekonomik değere sahip olan fındık, özel yağ bileşimi (özellikle oleik asit), protein, karbonhidrat, diyet lifi, vitamin, mineral, fitosterol ve antioksidan fenolik madde içeriği ile insan beslenmesi ve sağlığı için de büyük önem taşımaktadır. Fındık ve fındık ürünleri gıda endüstrisinde farklı amaçlar doğrultusunda kullanılan değerli bir hammaddedir.

Yapılan çalışmada, organik pekmez ile fındık, kakao ve benzeri katkıların ilavesiyle organik ve fonksiyonel yeni bir ürün geliştirilmesi, ürünün kalite parametrelerinin ve raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, farklı ürün formülasyonları hazırlanmış ve duyu analizi ile değerlendirme yapılmıştır. En çok tercih edilen ürün temel alınarak ürünün besin öğelerinin ve enerji değerinin belirlenmesine yönelik olarak nem, kül, protein, toplam yağ, toplam şeker ve mineral analizleri yapılmıştır. Ürünün raf ömrünün belirlenmesi amacıyla, hazırlanan ürünler cam kavanozlarda 4°C, 20°C, 30°C ve 35°C’de 100 gün süresince depolanmıştır. Depolanan örneklerde, depolama başlangıcında ve belirli aralıklarla serbest yağ asitliği, peroksit değeri, titrasyon asitliği ve pH analizleri ile mikrobiyolojik ve duyu analizleri yapılmıştır. Ayrıca, ürünün hammaddelerin birbirleri üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için organik pekmez ve fındık füresi de aynı sıcaklık ve sürelerde depolanmış ve pekmezde titrasyon asitliği ve pH analizi ile mikrobiyolojik analizler; fındık füresinde ise serbest yağ asitliği analizi ile mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalara ek olarak, ambalaj boyutunun ürünün raf ömrüne

etkisinin belirlenmesine yönelik, üç farklı boy cam kavanozda 35°C'de 28 gün boyunca depolanan ürünlerde serbest yağ asitliği ve peroksit değeri değişimleri incelenmiştir.

Ürün geliştirme aşamasında organik pekmez, organik fındık füresi, lesitin ve pektin içeren sade, kakaolu ve vanilyalı ürünler hazırlanmış ve gerçekleştirilen duyuşal panelde tüketici tercih testi uygulanmıştır. Hazırlanan ürünlerin sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri için panel sonuçları varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiş ve tüm bu özellikler için üç ürünün istatistiksel olarak önemli farklılık taşımadığı, ancak en çok tercih edilenin sade ürün olduğu belirlenmiştir.

Duyusal panelde en çok tercih edilen ürün temel alınarak ürünün besin öğeleri ve enerji değeri belirlenmiştir. Buna göre ürünün; %12.5 nem, %6.5 protein, %16.5 yağ, %62.22 karbonhidrat, %2.28 kül ve %33.8 toplam şeker içeriğine sahip olduğu ve sağladığı enerjinin 407.88 kcal olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yapılan mineral analizleri sonucunda ürünün kalsiyum, magnezyum ve demir kaynağı olarak gösterilebileceği belirlenmiştir.

Raf ömrü çalışmaları kapsamında, ürünün ve fındık füresinin serbest yağ asitliği değişimleri belirlenmiştir. Yapılan analizlerde hem ürün hem fındık füresi örneklerinde sıcaklığın artmasıyla serbest yağ asitliğinin ve asitliğin değişiminin de arttığı görülmektedir. Fındık füresinde en düşük artış %53.02 ile 4°C'de, en yüksek artış ise %107.94 ile 35°C'de gerçekleşmiştir. Üründe ise en düşük artış %54.60 ile 4°C'de, en yüksek artış ise %111.77 ile 35°C'de gerçekleşmiştir.

Raf ömrü çalışmaları kapsamında, ürünün peroksit sayısı değişimleri de belirlenmiştir. Yapılan analizlerde sıcaklığın artmasıyla peroksit sayısının arttığı görülmektedir. En düşük artış %105.66 ile 4°C'de, en yüksek artış ise % 267.20 ile 35°C'de gerçekleşmiştir.

Raf ömrü çalışmaları kapsamında, ürünün ve organik pekmezin toplam asitlik ve pH değişimleri belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, sıcaklık ve süre arttıkça toplam asitlik değeri artmakta ve pH değeri de düşmektedir. Üründe, toplam asitlik değerinde en fazla artış %78.04 ile 35°C'de, daha sonra % 67.29 ile 30°C'de depolanan ürünlerde gözlenmektedir. pH değeri 4°C'de 5.59'dan 5.44'e; 35°C'de 5.59'dan 4.98'e düşmüştür. Pekmezde ise, toplam asitlik değerinde en fazla artış %94.86 ile 35°C'de, en düşük artış ise %51.21 ile 4°C'de depolanan ürünlerde gözlenmektedir. pH değeri ise 4°C'de 5.40'dan 5.19'a; 35°C'de 5.40'dan 4.71'e düşmüştür.

Örneklerde mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, osmofilik maya, *Salmonella*, Koliform ve *E. coli* sayımı yapılmıştır. Üründe ve hammaddelerde maya-küf, osmofilik maya, *Salmonella*, Koliform ve *E. coli* bulunmamış, mezofilik aerobik bakteri sayısının ise limitlerin içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Raf ömrü çalışmaları sırasında gerçekleştirilen duyuşal analizde panelistlere farklılık testi olarak üçgen test uygulanmıştır. Raf ömrünün 100. gününde gerçekleştirilen duyuşal panel sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildiği zaman %95 güven sınırında; 4°C ve 20°C'de depolanan ürünlerin referans örnekten (yeni ürün) farklı olmadığı, 30°C ve 35°C'de depolanan ürünlerin ise farklı olduğu belirlenmiştir. Ancak, farklı oldukları düşünülen ürünlerin kabul edilebilirliği değerlendirildiğinde, ürünlerin %88 oranında kabul edilebilir oldukları belirlenmiştir.

Ambalaj boyutunun, ürün raf ömrüne etkisinin incelenmesine yönelik olarak üç farklı boy kavanozda 28 gün boyunca reaksiyonların en hızlı gerçekleştirdiği 35°C’de serbest yağ asitliği ve peroksit değeri değişimi incelenmiştir. Kavanozların iç çapının artmasıyla her iki reaksiyonunun hızlandığı ancak farkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p<0.95$) belirlenmiştir.

Ürünün raf ömrünün belirlenmesine yönelik olarak, reaksiyon dereceleri, hız sabitleri ve aktivasyon enerjileri belirlenmiştir. Buna göre, peroksit sayısı değişiminin aktivasyon enerjisi 4343.78 cal/mol, toplam asitlik değişiminin aktivasyon enerjisi 2510.21 cal/mol serbest yağ asitliği değişiminin aktivasyon enerjisi ise 2035.88 cal/mol olarak belirlenmiştir. Peroksit değişimi göz önüne alındığında ürünün raf ömrü 20°C’de 264 gün, toplam asitlik değişimi göz önüne alındığında 168 gün olarak hesaplanmıştır. Ancak, genellikle deneysel çalışmalarda bulunan sürenin 2/3’ünün dikkate alındığı göz önüne alınarak ürünün raf ömrü sırasıyla 176 gün ve 112 gün olarak belirlenmiştir.

DEVELOPMENT OF A NEW ORGANIC GRAPE MOLASSES PRODUCT AND DETERMINATION OF SHELF LIFE AND QUALITY PARAMETERS

SUMMARY

In today's world, consumers' demand for more healthy and natural food and their sensitivity to ecological environment increase. Organic agriculture is considered as an alternative in order to satisfy demand of consumers and in order to achieve the natural balance. Organic agriculture in Turkey begun in 1985 and gained importance in 2000's which resulted in product diversification.

Molasses, which has been produced for a long time in Turkey, is a traditional Turkish food. Production of molasses is based on turning perishable fruits into stable products by some treatments. Grape molasses, the mostly produced kind of molasses, contain monosaccharide, glucose and fructose, which can easily pass into blood and release energy. Moreover, because molasses is enriched by containing minerals like iron, calcium, potassium and phosphorous, it is considered as an important food in nutrition. Its level of protein increases when used together with hazelnut, walnut which are rich in protein.

Hazelnut is a crusty fruit. Turkey is the most important producer of hazelnut in the world. 75% of world's hazelnut production is done in turkey. Hazelnut of which economic value is high is important for nutrition and health of human beings due to its rich content of special oil composition (especially oleic acid), protein, carbohydrate, fiber, vitamin, mineral, phytosterol and phenolic substance. Hazelnut and hazelnut products are used in food industry for different purposes.

In this study, the main purpose is developing a new organic and functional product by using organic grape molasses, nuts, cacao and similar additives, and identifying quality parameters and shelf life. In this respect, different product formulations were prepared and evaluation was made by sensory analysis. By taking the most desired product as basis, for identifying nutrition elements and energy values analysis of moisture, ash, protein, total fat, total sugar and mineral was done. To identify shelf life, products were stored in jars at 4°C, 20°C, 30°C and 35°C for 100 days. The stored products were analyzed for free fatty acid, peroxide value, titratable acidity, pH analysis, microbiological and sensory analyses periodically. Additionally, to identify effects of ingredients on each other, organic grape molasses and organic hazelnut puree were stored at same temperature and time and molasses was analyzed for titratable acidity, pH analysis and microbiological analysis, and nut puree was analyzed for free fatty acid and microbiological analysis. Addition to these analyses, the effect of package size on shelf life of the product, also was identified. In this respect, developed product was stored for 28 days at 35°C in three different package size and free fatty acid and peroxide value changes were identified in stored products.

In development of the product, with vanillin, cocoa or plain samples that contain organic grape molasses, organic hazelnut puree, lecithin and pectin were prepared and consumer preference test was applied at sensual panel. With usage of variance analysis, spreadability, sweetness, aroma, whole taste and whole appearance were evaluated. And among these 3 samples although there were not any significant statistical differences, it was concluded that plain one is the most desired one.

By taking into account the most desired product in sensory panel, nutrition elements and energy values were identified. According to this, product has 12.5% moisture, 6.5% protein, %16.5 fat, 62.22% carbohydrate, 2.28% ash and 33.8% total sugar. The product provides 407.88 kcal per 100 grams. Also, as a result of mineral analysis it was found that product can be shown as source for calcium, magnesium and iron.

In shelf life studies, free fatty acid changes of the product and hazelnut puree were identified. In the analysis, in both samples of product and hazelnut puree, it was found that as temperature increases the amount of free fatty acid and changes in acidity increase. The minimum increase in the hazelnut puree was realized as %53.02 at 4°C and the maximum increase was realized as %107.94 at 35°C. The minimum increase in the product was realized as %54.60 at 4°C and the maximum increase was realized as %111.77 at 35°C.

In shelf life studies, changes in peroxide value of the developed product were identified. According to obtained values, it was found that as temperature and time increases peroxide value increases. The minimum increase in the product was realized as %105.66 at 4°C and the maximum increase was realized as %267.20 at 35°C.

In shelf life studies, changes in titratable acidity and pH of the developed product and organic grape molasses were identified. According to obtained values, it was found that as temperature and time increases titratable acidity increases and pH value decreases. The maximum increase in the developed product was realized as %78.04 at 35°C. pH value of the product was decreased from 5.59 to 5.44 at 4°C and from 5.59 to 4.98 at 35°C. The maximum increase in the molasses was realized as %94.86 at 35°C and the minimum increase was realized as %51.21 at 4°C. pH value of the molasses was decreased from 5.40 to 5.19 at 4°C and from 5.40 to 4.71 at 35°C.

Mesophilic aerobic bacteria, yeast-mold, osmophilic yeast, *Salmonella*, coliform bacteria and *E. coli* analysis were applied to stored samples and ingredients of the product. Microbiological analysis showed that there were not any yeast-mold, osmophilic yeast, *Salmonella*, coliform bacteria and *E. coli* contamination and mesophilic aerobic bacteria count were acceptable according to limitations.

In shelf life studies, sensory analysis was conducted and triangle test was applied as a differences test. According to panel result, applied at the 100th day of storage, there were no significant differences (95% confidence limit) between products stored at 4°C and 20°C temperatures and reference sample (new product). However, it was indicated that there were significant differences (95% confidence limit) between products stored at 30°C and 35°C temperatures and reference sample (new product). The acceptability of the differences was found as 88%.

The effect of package size on shelf life of the product, also was identified. According to obtained values, it was found that as radius of the jar increases free fatty acid and

peroxide values changes increases. Despite of these changes, according to statistical analysis, these differences was not important.

In shelf life studies, reaction orders, reaction rates and activation energy of the reactions were calculated. According to obtained values, activation energy of peroxide value changes was calculated as 4343.78 cal/mole, activation energy of free fatty acid changes was calculated as 2510.21 cal/mole, activation energy of titratable acidity changes was calculated as 2035.88 cal/mole. Taking into consideration of peroxide value and titratable acidity changes, the shelf life of the product was calculated as 264 days and 168 days at 20°C respectively. However, generally practical shelf life of the product was assumed as 2/3 of the theoretical shelf life. According to this assumption, the shelf life of the product was identified as 176 days and 112 days respectively at 20°C.

1. GİRİŞ

Organik tarım, sağlıklı gıdalar üretmek ve doğanın dengesini bozmamak amacıyla, bitkisel ve hayvansal üretimin uygun ekolojilerde, kültürel önlemler, biyolojik mücadele ve doğal gübreleme yoluyla gerçekleştirilmesini öneren, üretimde sadece miktar artışını değil, aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan üretim şekli olarak tanımlanmaktadır (Tamer ve diğ., 2003). Günümüzde tüketicilerin daha sağlıklı ve daha doğal gıdalara olan talebi gittikçe artmaktadır. Bilinçlenen tüketicilerin bu talebini karşılamak ve doğal dengenin tekrar sağlanabilmesi için organik tarım önemli bir alternatif olarak görülmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004).

Pekmez, Türkiye’de çok eski zamanlardan beri çabuk bozulabilen meyvelerin işlenerek daha dayanıklı hale dönüştürülmesi esasına bağlı olarak üretilen geleneksel bir üründür (Üstün ve Tosun, 1997). Pekmez, yüksek oranda monosakkarit ve mineral maddeler içermesi dolayısıyla başta çocuklar, gençler ve sporcular gibi enerji ihtiyacı büyük olan bireyler için oldukça önemli bir besindir (Batu, 1997; Şimşek ve diğ., 2004). Pekmezin, ceviz, fındık, susam, badem gibi besinlerle birlikte kullanılmasıyla enerji ve mineralin yanı sıra protein de alınmış olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, tüketicilerin daha sağlıklı ve doğal ürün talebi göz önüne alınarak, ülkemizde tek başına veya tahinle beraber tüketilen pekmeze yeni bir kullanım alanı oluşturmak için organik üzüm pekmezi ile fındık, kakao ve benzeri katkıların ilavesiyle organik ve fonksiyonel yeni bir ürün geliştirilmesi, kalite parametrelerinin ve raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ORGANİK GIDALAR

Dünya nüfusundaki artış ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak tarımsal üretimde birim alanda en kısa sürede mümkün olan en fazla verimin elde edilmesi için yıllardır çalışmalar yapılmaktadır (Eşiyok ve diğ., 2003). Bitki ve hayvanların gelişimlerini hızlandırmak, zararlı böcekleri öldürmek, hastalıkları ve zararlı mikroorganizmaları önlemek için yapay kimyasalların kullanımı artmaktadır. Bu uygulamalar tarımsal verimliliği arttırırken; gerek sentetik kimyasalların tarımsal ürünlerde neden oldukları kalıntılar, gerekse sentetik mineral gübrelerin yeraltı sularına karışarak içme sularında meydana getirdikleri olumsuzluklar insan sağlığı ve doğal denge için önemli bir tehdit oluşturmaya başlamaktadır (Aydemir, 2003; Eşiyok ve diğ., 2003, Usman, 2003).

Günümüzde tüketicilerin daha sağlıklı ve daha doğal gıdalara olan talebi ve ekolojik çevreye karşı duyarlılığı gittikçe artmaktadır. Bilinçlenen tüketicilerin bu talebini karşılamak ve doğal dengenin tekrar sağlanabilmesi için organik tarım önemli bir alternatif olarak görülmektedir. Organik tarım, sağlıklı gıdalar üretmek ve doğanın dengesini bozmamak amacıyla, bitkisel ve hayvansal üretimin uygun ekolojilerde, kültürel önlemler, biyolojik mücadele ve doğal gübreleme yoluyla gerçekleştirilmesini öneren, üretimde sadece miktar artışını değil, aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şekli olarak tanımlanmaktadır (Tamer ve diğ., 2003). Organik ürünler ise üretim, depolama ve işleme sırasında hiçbir katkı maddesi veya kimyasal madde kullanılmayan ve tüm aşamalarda bağımsız kontrol firmaları tarafından denetlenerek sertifikalanan ürünlerdir (Bilgin, 2005).

2.1. Dünyada Organik Tarımın Yeri

Dünyada organik tarımın ilk uygulamaları 1910'lu yıllarda İngiltere'de başlamıştır. 1928 yılında Almanya'da biyo-dinamik tarım enstitüsü kurulmuş, çiftlik dışından en az girdi kullanılarak tarım yapılması çalışmaları ise 1930'lu yıllarda İsviçre'de yapılmıştır.

Böylece, Avrupa’da ilk kontrollü üretim başlamıştır (Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003). Son 20-30 yılda ise organik tarım ve organik gıda piyasası, tarım ve pazarlama prosedürlerini organize edecek düzenlemelere ihtiyaç duyacak kadar gelişmiştir (Siderer ve diğ., 2005). 1972 yılında Almanya’da Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) kurulmuş ve organik gıdalar konusunda daha düzenli çalışmaların yapılması sağlanmıştır. Organik üretime ait kuralları ilk kez tanımlayan IFOAM, dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyeleri ve çiftçilere aktarmayı amaçlamaktadır (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Siderer ve diğ., 2005). 1990’lı yıllarda süt ve tarımsal ürünlerde rekombinant büyüme hormonu (Bgh) gibi kimyasal kalıntıların ve genetik modifiye organizmaların bulunması; “deli dana” hastalığının ortaya çıkması; gıdaların dioksin ve *E. coli* kontaminasyonu gibi vakalarla tüketicilerin geleneksel gıda endüstrisine olan güveni azalmıştır (Gil ve diğ., 2000). Dünya genelinde tüketiciler organik gıdaları insanlar, çiftçiler ve doğal çevre için daha güvenli olduğunu düşündükleri için tercih etmeye başlamışlardır. Organik ürün sertifikasının “sağlık” kavramıyla ilgisi olmamasına rağmen, organik etiketi tüketicilerin büyük bir çoğunlu için gıda kalite ve güvenliğinin sembolü haline gelmiştir (Gil ve diğ., 2000; Raynolds, 2004). 1990’lardan sonra Avustralya, Almanya, İtalya, Lüksemburg ve İsviçre gibi Avrupa ülkelerinde hızla gelişmiştir (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Dünyada 100 ülkede 23 milyon hektar alanda organik tarım üretimine ayrılmasına rağmen bu alanın %50’den daha az kısmında tarımsal üretim gerçekleştirilmektedir. Avustralya %45.6, Arjantin %13.9, İtalya %5 ile en geniş organik tarım alanına sahip ülkelerdir. Organik tarım alanları Avrupa ülkelerindeki tarım alanlarının %2-3’ü dolaylarında olduğu belirtilmektedir (Güzel, 2002; Aydemir, 2003; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005)

Günümüzde ABD, Kanada, Avustralya, Japonya ve Avrupa Birliği ülkeleri gibi gelişmiş ülkelerde iç pazarı sürekli artış gösteren organik ürünlerin üretimi gelişmekte olan ülkelerde de gerçekleştirilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Ancak, gelişmekte olan ülkelerde organik gıda üretimi kendi iç piyasalarındaki talebi karşılamak amacıyla değil, gelişmiş ülkelerdeki talep fazlasını karşılamak için yani ihracat amacıyla gerçekleştirilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). 1990’lardan

sonra organik gıda satışları pek çok ülkede %20-35 oranında artmasına rağmen organik gıdaların pazar payının oldukça düşük olduğu belirtilmektedir. Yüksek ürün fiyatları, organik sistemler ve logo hakkında bilgisizlik, ürünlerin az bulunur olması, satış noktalarının azlığı, organik standartlar ve etiketlemedeki düzensizlikler satışların artmamasındaki temel nedenler olarak göze çarpmaktadır (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Tablo 2.1’de dünyada organik gıda satışları ve satışlardaki yıllık artış yüzdeleri ile ilgili bilgiler verilmiştir (Raynolds, 2004; Martinez ve Bañados, 2004).

Tablo 2.1: Dünyada organik gıda satışları ve satışlardaki yıllık artış yüzdeleri (Raynolds, 2004; Martinez ve Bañados, 2004).

Ülke	2003 Satış Değerleri (1 milyon \$)	Satışlardaki artış (%)
A.B.D	11.000-13.000	15-20
Almanya	2.800-3.100	5-10
Birleşik Krallık	1.550-1.750	10-15
İtalya	1.250-1.400	5-15
Fransa	1.200-1.300	5-10
Kanada	850-1.000	10-20
İsviçre	725-775	5-15
Hollanda	425-475	5-10
Japonya	350-450	-
Dünya Geneli	23.000-25.000	

Dünya pazarında son zamanlarda süt ürünleri, et ve et ürünleri, hazır yemekler dahil olmak üzere işlenmiş gıdalar, bebek mamaları, çikolata gibi ürünler önem kazanmakla birlikte özellikle Avrupa pazarında organik yaş meyve-sebze sektörü hala büyük bir paya sahiptir (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). Dünya genelinde sebze, yoğurt, tavuk yumurtası, meyve, ekmek, süt, bebek maması, tropikal meyveler, peynir, meyve suları ve meyveli içecekler organik ticaretinde en popüler 10 ürün olarak sayılmaktadır (Dervişoğlu ve diğ., 2004).

2.2. Türkiye’de Organik Tarımın Yeri

Sağlıklı gıdaların üretilmesi, çevre kirliliğinin azaltılması, tarımsal kirliliğin önlenmesi, insanlar üzerinde kimyasalların olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılabilmesi için

uygulanan alternatif bir üretim şekli olan organik tarım ülkemizde, dış pazarlarca talep edilen çeşitlerin istenen miktarlarda üretilmesiyle 1985 yılında başlamış ve 1998-2000 yılları arasında organik tarımsal üretim miktarında %50'ye varan artış görülmüştür (Ölmez, 2003; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). Kuru incir, kuru üzüm ve kuru kayısı ile başlayan organik ürün üretimi; bitkisel ürünler, işlenmiş gıda ürünleri ve diğer tarım ve gıda ürünleri olarak sınıflandırılan sektörel çeşitliliğe ulaşmıştır. İlk yıllarda sadece 8 organik ürün üretilirken 2000'li yıllarda 100'e yakın ürün üretimi gerçekleştirilmiştir (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). Üzüm, incir, elma, ıspanak, patlıcan gibi yaş ve kuru sebze-meyveler; fındık, ceviz, antepfıstığı gibi sert kabuklu meyveler, buğday, pirinç gibi hububat ürünleri; zeytinyağı, reçel, marmelat, bal, salça, pekmez gibi işlenmiş ürünler ülkemizde üretilen organik ürünlere örnek olarak verilebilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). Toplam üretimin %50'sini kuru ve kurutulmuş ürünler, %25'ini tarla bitkileri, %19'unu yaş meyveler, %3'ünü yaş sebzeler ve %3'ünü ise diğer türler oluşturmaktadır (Eşiyok ve diğ., 2003). Tablo 2.2'de yıllar bazında Türkiye'de üretimi yapılan organik tarım ürünlerinin miktarları verilmektedir. (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). Ülkemizin üretim alanı ve çiftlik sayısı bakımından dünyadaki yeri incelendiği zaman; 2003 yılı verilerine göre, ülkemizde 57.000 hektarlık alanda ekolojik tarım yapılmaktadır ve dünyada organik tarım yapılan alanların %0.2'sine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, ülkemiz sahip olduğu 18.385 adet organik tarım çiftlikleri ile dünyada 6. sırayı almaktadır (Tamer ve diğ., 2003; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005).

Türkiye'nin organik ürün yelpazesindeki çeşitlenme yurtdışından gelen talepler doğrultusunda gerçekleşmektedir. 1985-86 yıllarında kuru meyvelerle başlayan ihracatımız, 2000'li yıllarda ürün çeşitliliği artmış ve sert kabuklu ve kuru meyveler, dondurulmuş meyve ve sebzeler, yaş meyve ve sebzeler, baharatlar, bakliyat ürünleri, gülsuyu, gül yağı, zeytinyağı ve pamuk üretimi ve ihracatı gerçekleştirilen organik ürünler olmuşlardır (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). İhracat gerçekleştirdiğimiz ülke sayısı 37 olup en önemli ihracat pazarlarımızı Avrupa Birliği ülkeleri oluşturmaktadır. Bu ülkelerin dışında, Kuzey Avrupa ülkeleri, ABD, Kanada, Avustralya ve Japonya gibi ülkelere de dikkat çeken ve ihracat yaptığımız ülkelerdir. 2000 yılında 22 milyon dolar olan ihracat değerimiz 2003 yılında 37 milyon dolara çıkmıştır. Tablo 2.3'de yıllar

itibariyle Türkiye'nin organik ürün ihracatı bilgileri verilmiştir (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005).

Tablo 2.2: Türkiye'de üretimi yapılan organik tarım ürünlerinin miktarları (Miktar: Ton) (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005).

Ürünler	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Domates	7.095	15.532	90.472	82.809	26.493	22.897
Elma	24.038	50.136	45.040	69.187	71.928	52.670
Buğday	15.983	4.551	31.139	19.752	21.379	31.194
Pamuk	23.520	23.091	19.511	21.793	34.877	30.268
Kayısı	10.822	40.799	13.634	5.940	13.278	9.019
Üzüm	7.182	7.582	12.894	10.469	9.505	13.988
İncir	7.840	7.635	8.293	9.473	8.112	15.793
Zeytin	3.310	12.875	7.343	10.744	6.456	10.997
Fındık	5.411	4.114	6.965	7.667	5.994	4.821
Toplam (Tüm ürünler)	168.306	237.210	280.328	310.124	291.876	218.388

İklim çeşitliliği ve arazi koşullarıyla her türlü tarım ürünün yetiştirilebildiği ülkemizde organik gıda üretimi genellikle ihracatı konu almakta ve iç piyasada ise çok zayıf kalmaktadır. İç piyasa satış rakamları yaklaşık 3-4 milyon dolar civarındadır ve 23 milyar dolarlık toplam gıda pazarının sadece %0.01'lik çok düşük bir kısmını oluşturmaktadır (Bilgin, 2005). Mevcut iç pazarın durumu incelendiği zaman tüketicilerin yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve organik ürünlerin farklılığının bilinmediği görülmektedir. Genellikle organik ürünlerin geleneksel ürünlerden %70-200 oranlarında daha pahalı olmaları ve fiyatlandırmada tüketici talebinin göz önünde bulundurulmayarak maliyete göre fiyatların belirlenmesi de iç pazarın zayıf olmasını tetiklemektedir. Tüketicilerin konu hakkında bilgilendirilmemesi, ürün kalitesinin iyileştirilmemesi, fiyatlandırmadaki aksaklıklar, ürün çeşitliliğinin arttırılmaması, yetersiz tanıtım ve etkin olmayan pazarlama sistemi iç pazarın başlıca sorunları olarak görülmektedir (Gezgin, 2004). Bu sorunların çözülmesi durumunda iç pazarda da istenen satış değerlerine ulaşılacağı düşünülmektedir.

Tablo 2.3: Yıllar itibariyle Türkiye'nin organik ürün ihracatı
(M: Miktar - Ton; D:Değer - 1.000\$) (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005)

ÜRÜNLER	2000		2001		2002		2003	
	M	D	M	D	M	D	M	D
Kuru Kayısı	1.268	2.741	1.934	2.805	1.835	4.044	1.688	4.734
Kuru Üzüm	4.252	4.836	5.412	4.887	6.115	5.718	5.677	7.056
Fındık	1.252	4.226	1.590	5.457	1.560	4.755	1.403	5.107
Kuru İncir	2.103	4.074	2.227	4.764	2.228	5.537	2.027	5.166
Pamuk	175	199	92	184	411	623	865	1.376
Elma Suyu	315	424	142	138	468	456	2.528	3.055
Dondurulmuş Meyveler	185	252	1.163	1.368	892	1.106	1.212	1.983
Mercimek	979	806	1.097	841	962	655	1.447	1.025
Toplam (Tüm ürünler)	13.129	22.556	17.556	27.242	19.183	30.877	21.083	36.933

2.3. Organik Tarımla İlgili Standartlar ve Yönetmelikler

Dünya genelinde pek çok ülkede organik gıda üretimi yapılmasına ve üretimin gittikçe artmasına rağmen henüz konuyla ilgili genel bir standart oluşturulamamıştır. Pek çok organizasyon ve hükümet, organik gıdayı ve sertifikasyon prosesini farklı şekillerde tanımlamakta, bu da uluslararası ticarete zorluklara neden olmaktadır (Siderer ve diğ., 2005).

Organik üretimlerle ilgili temel standartlar 1998 yılında Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) tarafından hazırlanmış, 2002 yılında ise revize edilerek dünya genelinde spesifik bölgelerde hazırlanabilecek spesifik standartlar için çerçeve oluşturulmuştur (Siderer ve diğ., 2005).

Organik gıda üretimleri ile ilgili diğer bir standart belirleyici organizasyon Kodeks Alimentarius Komisyonu (CAC)'dur. Bilindiği gibi bu komisyon Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) birlikte oluşturduğu bir komisyondur. CAC'de 1999 yılında dünya genelinde organik gıda üretimi ve pazarlamasıyla ilgili standartlar belirlemiş ve bu standartlar da 2001 yılında revize edilmiştir (Siderer ve diğ., 2005).

Avrupa Birliği de EC Regulation No. 2092/91 ve EC Regulation No. 1804/99 gibi yasalarla organik gıda pazarlarına yönelik bazı düzenlemeler getirmiştir. Bu mevzuata göre; bir ürünün “organik ürün” olarak tanımlanabilmesi için üretimin bu yasalardaki kurallara göre gerçekleşmesi gerekmektedir. Avrupa Birliği’nin koymuş olduğu kanunlar birkaç küçük farklılıkla IFOAM’ın temel standartlarını baz almaktadır (Siderer ve diğ., 2005).

Organik ürünler, organik standartlar doğrultusunda üretildiklerini göstermek amacıyla yazılı sertifikasyona ihtiyaç duymaktadırlar. Bu sertifikayla, tüketiciler organik ürünlerle geleneksel ürünlerin arasında ayırım yapabilmektedirler. Üreticilere bu sertifikaları verme yetkisine sahip bir çok kuruluş bulunmaktadır. IFOAM, çiftçileri ve üreticileri IFOAM’ın standartları doğrultusunda denetleyen diğeri organizasyonları sertifikalandıran Uluslararası Organik Akreditasyon Servisi’ni (IOAS) kurmuştur (Siderer ve diğ., 2005). Avrupa Birliği ülkelerinde organik ürünlerin sertifikasyonu 2092/91 no.lu Avrupa Birliği yasasıyla tanımlanmıştır. Bu yasa 1991 yılında tüketicilerin ve üreticilerin haklarının korunması, Avrupa Birliği ülkeleri arasında “organik” tanımının kesinleştirilmesi ve özel sertifikasyon birimleri için bir temel oluşturmak amacıyla tanımlanmıştır. Avrupa Birliği ülkelerinde üretilmiş ve/veya bu ülkelere ihracatı gerçekleştirilecek tüm ürünlerin AB yasalarına uygunluk göstermesi gerekmektedir (Barrett ve diğ., 2002).

Ülkemizde, dünyadaki gelişmelere uyum sağlamak amacıyla Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı çeşitli kurum ve kuruluşların ortak çalışması sonucunda 1994 yılında “Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Organik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik” yürürlüğe konulmuştur. Ancak, bu yönetmelikteki bazı maddelerin uygulamalarında sorunlar yaşandığı için bazı düzeltmelere ihtiyaç duyulmuştur (Bilgin, 2005). 1995 yılında bazı değişiklikler yapıldıktan sonra 2002 yılında “Organik Tarım Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” yürürlüğe konmuş ve organik bitkisel ve hayvansal ürünler üretimi, işlenmesi ve pazarlanmasına yönelik kurallar belirlenmiştir. AB’ye uyum çerçevesinde hazırlanan “Organik Tarım Kanunu” 3 Aralık 2004 tarihli resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı konu ile ilgili yetkili kamu kurumu olarak belirlenmiştir (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005).

Üretimde kayıt, gözlem, organik niteliğin laboratuvar analizleri ile test edilmesi ve denetlenmesi kontrol ve organik ürünün belgelenmesi sertifikasyon olarak tanımlanmaktadır (Anon., 2002). Organik ürünleri üretim ve ticareti özel düzenlemeler gerektirmekte ve bu düzenlemelerin de uluslararası alanda kabul gören kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarınca kontrol edilmesi gerekmektedir (Tarakçıoğlu ve Koç, 2005). Ülkemizde üretim zinciri tümüyle kontrol kuruluşlarınca denetlenmekte ve yönetmeliklere uygun olması durumunda sertifikalandırılmaktadır (Bilgin, 2005). Uluslararası düzeyde kabul görmüş 8 kontrol ve sertifikasyon kuruluşu ülkemizde faaliyet göstermektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004).

2.4. Organik Tarımın Avantajları ve Dezavantajları

Dünyada ve ülkemizde önemi gittikçe artan organik tarımın geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında pek çok avantaja sahip olduğu görülmektedir. Organik tarımın avantajları şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Organik tarım ile insan sağlığının ve doğal çevrenin korunması hedeflenirken kimyasal ve hormonal ilaç kullanılmadığı için aroma yönünden lezzetli ürünlerin üretimi sağlanmaktadır (Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003).
- Organik tarım sayesinde toprak ve su kaynakları korunmakta, toprak verimi arttırılmaktadır (Soydal, 2001; Tamer ve diğ., 2003).
- Pest kontrolü doğaya ve insan sağlığına zarar vermeden gerçekleştirilmektedir (Soydal, 2001).
- Fiyatı hızla artan kimyasal gübre, pestisit gibi çiftlik ve enerji girdilerine ihtiyaç duyulmadığı için daha düşük maliyetle üretim yapılabilmektedir (Soydal, 2001; Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003).
- Üretici geliri ürüne bağlı olarak ortalama %10 oranında artmaktadır (Aydemir, 2003; Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003).
- Organik tarım ürünleri yapılan anlaşmalar dolayısıyla sözleşmeli olarak üretildikleri için tüm ürünün alınması garanti edilmektedir (Aydemir, 2003; Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003).

- Organik ürünlerin ihrac fiyatları geleneksel ürünlerden yaklaşık %10-20 oranında daha yüksektir ve ekolojik ürünlerin ihracatı ile ülkemiz tarım ürünleri için ilave bir ihracat kapasitesi yaratılmaktadır (Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003).
- Özel bilgi isteyen organik tarım modeliyle bu konuda eğitim almış kişiler için yeni istihdam alanlar sağlanmaktadır. Ayrıca, çiftçilerin bu özel tarım şekliyle ilgili bilgilendirilirken daha bilinçli tarımsal uygulamaların yapılması da sağlanacaktır (Aydemir, 2003; Tamer ve diğ., 2003).
- Organik tarım toprağın bilinçsiz kullanımı sonucu görülen çoraklaşmanın ve erozyonun önlenmesinde de rol oynamaktadır (Tamer ve diğ., 2003).

Organik tarım sağladığı birçok faydanın ve sahip olduğu pek çok avantajın yanı sıra bazı dezavantajlara da sahiptir. Organik tarımın dezavantajları şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Organik tarım alanlarının eskiden geleneksel tarım yapılan alanlar olması nedeniyle toprağın ve çevrenin hastalık ve zararlılarla kontamine olması söz konusu olabilmektedir. Bu sebeple, organik tarıma geçilmeden önce en az 2-5 yıllık bir ön süreye gerek duyulmaktadır (Eşiyok ve diğ., 2003; Ögüt, 2004).
- Organik tarımda özellikle ülkemizde karşılaşılan önemli sorunlardan biri de arazilerin çok küçük, parçalı ve birbirine yakın olmasıdır. Organik tarım yapılan işletmenin yakınlarında geleneksel işletmelerde kullanılan kimyasallardan etkilenmemesi mümkün değildir. Bu sebeple, organik tarım yapılacak arazinin konumlandırılması çok önemlidir (Aydemir, 2003; Eşiyok ve diğ., 2003; Tamer ve diğ., 2003).
- Genç nüfusun, tüketim düzeyinin ve çeşitliliğinin sürekli artması ve çevre ülkelerin hemen hepsinin tarımsal ürün talepleri nedeniyle verimde meydana gelebilecek azalma göz önüne alındığında organik tarımın kısa vadede gelişmesi zor görünmektedir (Aydemir, 2003; Tamer ve diğ., 2003).

- Tarım ürünlerinde hastalık etkeni olan zararlılar çok çeşitli oldukları için her üründe organik tarımın uygulanması geleneksel yöntemlerin uygulanması kadar kolay olmamaktadır (Eşiyok ve diğ., 2003).
- Organik tarım ve gıdaların yeni bir konu olması dolayısıyla iç piyasada talep azlığı söz konusudur ve tüketicilerin bu konuyla ilgili bilinçlendirilmeleri gerekmektedir (Aydemir, 2003; Tamer ve diğ., 2003).

2.5. Organik Gıda İşleme Yöntemleri, Ambalajlama, Etiketleme Ve Depolama

Organik gıda üretimi, yasal olarak tanımlanmış standartlara uygun olarak üretilmiş bileşenlerin, ürünün ve prosesin “organik bütünlüğü”nün korunarak tüketicinin kabul edeceği ve talep ettiği ürünlere işlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Organik bütünlük ise işleme sırasında organik tanımına zarar verecek kimyasalların, bileşenlerin ve metotların kullanılmamasıdır. Organik gıda üretimi, sadece standartlara ve temel prensiplere uygunluğun göstergesi değil, ayrıca, gıda katkı maddelerinin ve tarımsal kimyasalların bulunmadığı, tüketicilerin sağlık ve çevre ile ilgili beklentilerini karşılayan gıdaların üretiminin göstergesidir. Bunların yanı sıra, organik gıda üretiminde ürünün sadece organik bileşenlerden oluşması kadar ürünün mikrobiyolojik ve raf ömrü açısından güvenli olması da önemlidir (Parslow ve Troth, 2001).

Organik gıda üretimlerinde, işleme yöntemleri gıda ve proses katkıları sayı ve oranı en aza indirilecek şekilde seçilmelidir ve mekanik, fiziksel, biyolojik, tütsüleme, ekstraksiyon, çöktürme ve filtrasyon gibi uygun görülen işlemler uygulanmalıdır. Ürünün işlenmesi sırasında, genetik modifikasyon uygulanamamakta; yapay ve kimyasal katkı maddeleri ile ışınlama yöntemi kullanılamamaktadır. Ayrıca, aynı ortamda hem organik hem de geleneksel yöntemle üretim yapılamamaktadır (Anon., 2002; Dervişoğlu ve diğ., 2004).

AB standartları, organik gıda üretiminde kullanılacak katkılarda ciddi sınırlamalar getirmiştir. Ayrıca, organik gıda ürünlerini içerdikleri organik bileşen oranına göre iki kategoriye ayırmıştır. Birinci kategorideki ürünler %70-95 oranında organik bileşen içermektedirler, ancak, satış tanımlarında organik gıda ibaresi kullanılmamaktadır. Sadece etiketlerinde kullanılan organik bileşenleri belirtebilmektedirler. İkinci

kategorideki ürünler %95-100 oranında organik bileşen içermektedirler ve organik ürün olarak tanımlanabilmektedirler (Gil ve diğ., 2000; Parslow ve Troth, 2001). Organik üretimde kullanılabilecek katkı maddeleri; organik aroma maddeleri (doğal aroma vericiler ve karışımları), su ve tuz (sodyum klorit ve potasyum klorit), mikroorganizma preparatları, iz elementleri içeren mineraller, vitaminler, işleme yardımcıları vs. şeklinde sıralanabilmektedirler. Kullanılacak bütün katkıların yönetmeliklere uyması gerekmektedir (Anon., 2002; Dervişoğlu ve diğ., 2004).

Organik gıda ürünlerin ambalajlanmasıyla ilgili de bazı düzenlemeler getirilmiştir. Gereksiz ambalaj malzemesinden kaçınmak, mümkün olduğunca geri dönüşümlü sistemlerin ve mikroorganizmaların uzaklaştırılabileceği malzeme kullanımı önerilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Ayrıca, ambalajlama sırasında ürünün organik özelliğinin bozulmamasına dikkat edilmelidir (Anon., 2002; Tamer, 2003). Pamuk veya keten bez torbalar, cam, kağıt malzemeler, mısır ve benzeri liflerle üretilmiş hasır ve benzerleri, özel üretilmiş organik kaplama maddeleri ve malzemelerden yapılmış ambalajlar organik gıdaların ambalajlanmasında kullanılabilecek malzemelerdir. Organik ürünün, plastik koruyucu ve/veya metal kaplarla ambalajlanması durumunda, kapların ürünle temas edecek yüzeylerinin organik maddelerle kaplanması gerekmektedir (Anon., 2002; Tamer, 2003; Dervişoğlu ve diğ., 2004).

Etiketleme, tüketicilerin organik ürünle geleneksel ürünleri ayırt edebilmeleri için gerekli olan önemli bir işlem basamağıdır. Etiketin doğru ve eksiksiz bilgiler içermesi gerekmektedir (Siderer ve diğ., 2005). Etiket üzerinde, açıkça organik ürün olduğu belirtilmeli, organik ürün logosu, sertifikasyon kuruluşunun adı, logosu bulunmalıdır. Ayrıca, ürünün orijini, içeriği ve üretimi hakkında bilgileri de belirtilmelidir (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Siderer ve diğ., 2005).

Organik gıda üretiminin son aşaması depolamadır. Ortam sıcaklığında depolamanın esas olmasına rağmen kontrollü atmosfer, sıcaklık kontrolü, kurutma, nem ayarlaması gibi özel depolama koşullarına da izin verilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Depolamanın en önemli kuralı ise geleneksel ürünlerle organik gıdaların bir arada depolanmamasıdır (Tamer ve diğ., 2003; Dervişoğlu ve diğ., 2004). Organik

ambalajlama ve depolama kurallarına uygun olarak pek çok ürün başarı ile üretilmektedir. Ancak, ambalajlamada sorun yaşanmamasına rağmen koruyucu kimyasal kullanılmamasına bağlı olarak organik gıdaların uzun süreli depolanmalarında sorunlar yaşanabilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004).

2.6. Organik Gıdaların Güvenliği ve Kalitesi

Organik gıdalar ile geleneksel ürünlerin gıda güvenliği ve kalitesi açısından karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmasına rağmen bilimsel literatürde yayımlanmış bazı çalışmaların verileri, yetersiz örnekleme metotlarının kullanılması, çok fazla parametrenin göz önüne alınması ve ölçülen parametrelerdeki varyasyonun fazla olması gibi nedenlerden dolayı kullanılamamaktadır. Ancak, yapılan çalışmaların genelinden çıkarılan ve kabul edilen sonuçlar bulunmaktadır (Pussemier ve diğ., 2006).

Organik gıda üretiminde temel alınan nokta kimyasalların kullanımının engellenmesi ve dolayısıyla insan sağlığını ve doğal çevreyi korumaktır. Pestisitler bu kimyasalların başında gelmektedir. Pestisitler çeşitli faktörlere bağlı olarak gıdalarda kalıntı bırakmakta ve gıdayla insan vücuduna geçerek adipoz ve yağ dokularında birikebilmektedirler. Pestisit kalıntısı bulunduran gıdalarla beslenilmesi gastroentestinal ve nörolojik hastalıklara yol açabilmekte, sperm kalitesini etkileyebilmekte ve pestisit kalıntıları anne sütüne kontamine olabilmektedir. Dünyada kullanılan tarım ilaçlarının beyin, lenf ve kan kanseri etkeni olduğu pek çok kaynakta belirtilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Organik ürün üretimi sırasında sentetik pestisit, gübre, fungusit, antibiyotik ve hormon gibi veteriner ilaçlarının, sentetik koruyucuların ve katkı maddelerinin kullanılmaması dolayısıyla organik ürünlerde bu tip yapay katkılardan kaynaklanabilecek tehlikeler önemli ölçüde önlenmiş olmaktadır. Ancak, bazı organik ürünlerde çok düşük düzeylerde de olsa pestisit kalıntısına rastlanmıştır (Ölmez, 2003; Pussemier ve diğ., 2006). Organik tarım alanlarının, üretime başlamadan önce 2-3 yıl süresince kimyasal girdilerin kullanılmadığı ve böylece toprağın pestisit ve gübre kalıntılarından arındırılmış araziler olması gerekmektedir. Bu süre sonunda toprakta kimyasal kalıntıların kalması ve bunların ürünlere geçmesi ihtimali vardır. Ancak, bu miktar geleneksel yolla üretilen gıdalardan çok daha düşüktür (Ölmez, 2003; Dervişoğlu ve diğ., 2004; Pussemier ve diğ., 2006).

Yaygın olarak kullanılan sanayi gübreleri olan azotlu bileşikler verimi arttırmakta, ancak bitkide nitrat birikimine yol açmaktadır (Dervişoğlu ve diğ., 2004). Yapılan çalışmalarda, organik tarımla yetiştirilen bitkilerde daha düşük nitrat birikimine rastlanmıştır (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Siderer ve diğ., 2005; Pussemier ve diğ., 2006).

Ağır metaller ve dioksinler özellikle sanayileşmenin ve yerleşimin çok olduğu bölgelerde bulunan çevre kirliliğinin göstergesi olan en önemli kimyasallar olarak düşünülmektedir (Pussemier ve diğ., 2006). Ne yazık ki, organik üretim bu kimyasalların ürüne geçmesini önleyememektedir. Hem organik hem de geleneksel ürünler bu kimyasallarla kontamine olmaktadır. Ancak, organik tarımın yaygınlaşmasıyla gelecekte bu tür çevresel kirlilik faktörlerinin önemli ölçüde azaltılabileceği ve gıdalardaki kalıntı seviyelerinin düşürülmesinin sağlanacağı beklenmektedir (Ölmez, 2003; Pussemier ve diğ., 2006).

Gıda ürünlerinin güvenliğinin bir diğer kimyasal tehdidi de mikotoksinlerdir. Organik üretimde fungusit kullanımına izin verilmemektedir. Bu sebeple, organik ürünlerde mikotoksin miktarının daha çok olacağı beklenmektedir (Ölmez, 2003). Ancak, şu ana kadar bu konuda kesin bir sonuca ulaşılmasını sağlayacak sayıda çalışma bulunmamaktadır. Organik gıdalarda, mikotoksin miktarının geleneksel gıdalardan daha fazla ve daha az olduğunun belirlendiği farklı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, İtalyan piyasasındaki organik ve konvansiyonel yöntemlerle üretilen hububat bazlı ürünlerdeki okratoksin A (OTA) kontaminasyonu üzerine yapılan araştırmada en yüksek OTA kontaminasyonunun organik unlarda görüldüğü, ancak ırmık ve pirinç bazlı ürünlerde OTA kontaminasyonu açısından iki yöntem arasında belirgin ve önemli bir farkın olmadığı belirtilmiştir (Biffi ve diğ., 2004). Benzer bir çalışmada İtalya'daki organik ve konvansiyonel yöntemlerle üretilen meyve sularında patulin miktarı incelenmiştir ve konvansiyonel meyve sularında daha düşük miktarlarda patuline rastlandığı belirtilmiştir (Piemontese ve diğ., 2005). Organik ve organik olmayan pirinç ve ürünlerinde yapılan bir başka çalışmada ürünlerdeki OTA kontaminasyonu araştırılmış ve organik ürünlerde kontaminasyonunun 1.0-7.1 µg/kg arasında değişirken konvansiyonel ürünlerdeki kontaminasyonun 4.3-27.3 µg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir (González ve diğ., 2005). Schollenberger ve diğ. (2005), Almanya piyasasında bulunan organik ve konvansiyonel ekmeklerin trikotesen kontaminasyonu

üzerine yaptıkları çalışmada organik ekmeklerdeki deoxynivalenol (DON) kontaminasyonunun konvansiyonel olanlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Fungisit kullanılmamasına rağmen, iyi tarımsal üretim ve depolama teknikleriyle organik ürünlerde mikotoksin riskinin minimize edilmesinin mümkün olduğu düşünülmektedir ve bu konuyla ilgili çalışmalar devam etmektedir (Ölmez, 2003; Pussemier ve diğ., 2006).

Geleneksel ürünlerde olduğu kadar organik ürünlerde de mikrobiyolojik tehlikeler bulunmaktadır. Özellikle uygun şekilde işlenmemiş hayvan gübresi ve organik atıklar, ürünlerin ve su kaynaklarının kontaminasyonuna neden olabilmektedir. Bu tür tehlikelerin önlenmesi veya minimize edilebilmesi için, üreticilerin doğal gübre kullanımı ile ilgili iyi tarımsal üretim uygulamalarını titizlikle takip etmeleri gerekmektedir. Ayrıca, gübreden gıdaya olabilecek çapraz kontaminasyon risklerinin değerlendirilmesi ve doğal gübrelerdeki mikrobiyal yükün azaltılmasıyla ilgili araştırmaların yapılması gerekmektedir (Ölmez, 2003).

Gıda güvenliği kadar gıdanın kalitesi de tüketiciler için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, organik gıdaların kalite özellikleriyle ilgili de çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda organik ürünlerin geleneksel gıdalara göre daha yüksek katı madde içeriğine sahip olduğu ve bunun gıdanın birim başına daha fazla besin elementi içerdiği anlamına geldiği belirtilmektedir (Dervişoğlu ve diğ., 2004; Siderer ve diğ., 2005). Ayrıca, bazı çalışmalarda organik gıdaların ortalama vitamin ve mineral içeriklerinin fazla olabileceği belirtilmektedir (Siderer ve diğ., 2005). Yapılan bazı çalışmalarda organik olarak yetiştirilen yapraklı sebzelerin ve patateslerin askorbik asit içeriklerinin daha yüksek olduğu; bazı sebzelerin ve hububatın ise daha düşük oranda ama daha yüksek kalitede protein içerdikleri belirlenmiştir (Magkos ve diğ., 2003). Ancak, bu konuyla ilgili kesin yorumlara varılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Magkos ve diğ., 2003; Siderer ve diğ., 2005). Aynı durum ürünlerin duyu kalitesinde de aynıdır. Bir çalışmada, organik patateslerin geleneksel yöntemlerle üretilenlerden daha lezzetli olduğu sonucuna ulaşılmıştır, ancak bu sonucun genellenmesi mümkün değildir (Ölmez, 2003; Siderer ve diğ., 2005). Fillion ve Arazi (2002)'nin yaptıkları çalışmada da organik olarak üretilen portakal suları geleneksel

olanlara göre tercih edildiği görölmüş, ancak aynı durumun organik sütler için geçerli olmadığı belirlenmiştir.

Organik ürün üretiminde koruyucu kimyasalların kullanılmaması dolayısıyla geleneksel ürünlere göre depolama sırasında bazı sorunlarla karşılaşılabilceği ve raf ömrünün daha kısa olabileceği bilinmektedir. Ancak, bazı durumlarda iyi tarımsal üretim ve depolama tekniklerinin daha dikkatli bir şekilde uygulanmasına bağlı olarak daha kaliteli ve daha uzun raf ömrüne sahip ürün eldesi de mümkün olabilmektedir (Ölmez, 2003).

3. ÜRÜN GELİŞTİRİLMESİNDE KULLANILAN HAMMADDELER

3.1. Üzüm Pekmezi

Pekmez, Türkiye’de çok eski zamanlardan beri çabuk bozulabilen meyvelerin işlenerek daha dayanıklı hale dönüştürülmesi esasına bağlı olarak üretilen geleneksel bir üründür. İçerisinde yüksek oranda şeker bulunduran her tür meyveden (incir, dut, keçiboynuzu, elma vb.) üretilmekle birlikte pekmez üretiminde en çok üzüm kullanılmaktadır (Üstün ve Tosun, 1997).

Üzüm pekmezi, taze veya kuru üzüm sırasının asitliğini azaltmaksızın veya kalsiyum karbonat veya sodyum karbonat ile asitliğini azaltarak tanen, jelatin veya uygun enzimlerle durultuktan sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen koyu kıvamlı veya bal, çöven, süt, süttözu, yumurta akı gibi maddeler ilavesi ile katılaştırılan bir mamuldür. Ülkemizde üretilen pekmezler görünüş ve yapılarına göre koyu veya açık renkli; tatlı veya ekşi; sıvı veya katı olarak sınıflandırılmaktadır. Tatlı pekmezler 5.00-6.00 pH değerine sahipken ekşi pekmezlerin pH değeri 3.50-5.0 arasındadır. Tablo 3.1’de üzüm pekmezinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri verilmiştir (Anon., 1989).

Ülkemizin coğrafik ve ekolojik özellikleri bağcılık için oldukça elverişlidir ve bu nedenle asma yetiştiriciliği yüzyıllardan beri yapılmaktadır. Dünya üzüm üretiminin yaklaşık üçte ikilik kısmı Avrupa kıtasında gerçekleşmektedir. İtalya, Fransa, ABD, İspanya, Türkiye, Bağımsız Devletler topluluğu ve Portekiz başlıca üretici ülkeler olarak sayılırken ülkemiz 535 bin hektar bağ alanı ve ortalama 3.6 milyon ton üzüm üretimiyle Dünya’nın beşinci büyük üzüm üreticisi konumundadır. Tablo 3.2’de Türkiye’nin yıllar itibariyle ekili alan ve yaş üzüm üretim değerleri verilmiştir (Batu, 1997; Özden, 2004). Üzümler, yaş ve kuru olarak farklı alanlarda değerlendirilmektedir. Ham meyve olarak kullanıldığı gibi şarap, pekmez, pestil gibi farklı ürünlere de işlenmektedir.

Tablo 3.1: Üzüm pekmezinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri (Anon., 1989)

ÖZELLİKLER	SINIRLAR
1. Kimyasal Özellikler	
- Suda çözünür katı madde (Briks) % en az	65
- Sakkaroz	Bulunmamalı
- Toplam kül %, en çok	2.0
- Külün % 10'luk HCl'de çözülmeyen kısmı %, en çok	0.3
- Suni boya maddeleri	Bulunmamalı
- Koruyucu madde	Bulunmamalı
- Metalik madde (kontaminasyon)	
Arsenik (As) (mg/kg) en çok	0.2
Bakır (Cu) (mg/kg) en çok	5.0
Çinko (Zn) (mg/kg) en çok	5.0
Demir (Fe) (mg/kg) en çok	20.0
Kalay (Sn) (mg/kg) en çok	150.0
Kurşun (Pb) (mg/kg) en çok	0.3
Bakır, demir ve çinko toplamı (mg/kg) en çok	20.0
2. Mikrobiyolojik özellikler	
- Mezofilik aerobik bakteri sayısı (ad/g) en çok	10 ⁴
- Maya ve küf sayısı (ad/g) en çok	10 ³
- Osmofilik maya sayısı (ad/g) en çok	10 ²

1965 yılına ait verilerde toplam üzüm üretiminin %24'ünün sofralık, %35'inin kurutmalık, %3'ünün şaraplık olarak, %37'sinin ise pekmez, pestil ve benzeri kurutulmuş gıdaların yapımında kullanıldığı belirtilmektedir (Nas ve Nas, 1987). 2002 verilerine göre ise; toplam üretimin %35.4'ü sofralık, %41.7'si kurutmalık, %5.5'i şaraplık olarak, %8.8'i pekmez, pestil, sucuk vb. ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (Gider, 2002). Günümüzde, üzüm üretimimizin ne kadarının pekmeze işlendiği tam olarak bilinmemekle birlikte üretimde kuru üzümün kullanıldığı da göz önüne alınarak bu oranın %18 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Üstün ve Tosun; 1997). Yalnız 1965 ve 2002 verileri karşılaştırıldığında pekmez ve benzeri geleneksel ürünlerin üretiminde büyük bir azalmanın gerçekleştiği görülmektedir. Üzüm pekmezi, ülkemizde bağcılığın yapıldığı hemen hemen her yerde üretilmekle birlikte en kaliteli pekmezler Zile, Kırşehir, Kastamonu, Sivrihisar, Balıkesir, Afyon, Kahramanmaraş, Gaziantep ve

Hatay’da üretilmektedir (Nas ve Nas, 1987). Ülkemizde bu kadar yaygın bir şekilde üretilmesine rağmen, pekmez üretimi endüstriyelleşmiş modern tesislerden ziyade küçük aile işletmelerinde geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmektedir (Batu, 2001). Ayrıca, organik tarımın ülkemizde önem kazanmasıyla organik yaş ve kuru üzüm üretilmekte ve bu organik üzümlerle organik pekmez üretimi de gerçekleştirilmektedir.

Tablo 3.2: Türkiye’nin yıllar itibariyle ekili alan ve yaş üzüm üretimi verileri (Özden, 2004).

Yıllar	Ekili Alan (Hektar)	Yaş Üzüm Üretimi (Ton)
1995	565.000	3.550.000
1996	560.000	3.700.000
1997	545.000	3.700.000
1998	541.000	3.600.000
1999	530.000	3.400.000
2000	535.000	3.600.000
2001	525.000	3.250.000
2002	535.000	3.600.000
2003	535.000	3.600.000

3.1.1.1. Pekmez üretimi

Ülkemizde farklı tip ve özelliklerde pekmezler üretilmektedir. İstenen özellikte pekmez elde edebilmek için farklı üretim metotları kullanılabilmektedir.

3.1.1.1.1 Ayıklama ve Yıkama: Pekmez üretiminin ilk basamağı olan ayıklama ve yıkama sırasında üretim kalitesini olumsuz yönde etkileyecek meyveler ayrılmakta ve meyve üzerindeki toz, toprak veya tarımsal atıklar uzaklaştırılmaktadır. Ayrıca yıkama işlemi ile hammaddede bulunabilecek mikrobiyal yükün azaltılması da amaçlanmaktadır (Nas ve Nas, 1987).

3.1.1.1.2 Daneleme ve Ezme: Taze üzümle yapılan pekmezlerde üzüm saplarında bulunan yabancı maddeler üretim sırasında bazı sorunlara yol açmaktadır, örneğin polifenolik maddeler ve klorofil pekmezin rengini ve tadını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, üzüm salkımları sap ayırma makinelerinden geçirilmekte ve bu işlem de daneleme olarak adlandırılmaktadır. Daneleme işleminden sonra üzümler valsler

arasından geçirilerek ezilmekte ve presleme aşamasına hazır hale getirilmektedir (Nas ve Nas, 1987).

Kuru üzümle yapılan üretim de ise ayıklama ve yıkama işleminden sonra nemlendirme ve kıyma işlemi gerçekleştirilmektedir (Batu ve Yurdagel, 1993).

3.1.1.3. Presleme: Presleme işleminin amacı şıranın elde edilmesidir. Eskiden genellikle insan gücüne gereksinim duyulurken günümüzde bu ihtiyacı karşılamak için pek çok pres bulunmaktadır (Nas ve Nas, 1987).

3.1.1.4. Pekmez Toprağı İlavesi: Steril beyaz bir toprak olarak ifade edilen pekmez toprağı %75-95 oranında CaCO_3 içermekte ve pekmezin asitliğinin düzenlenmesinde kullanılmaktadır (Şimşek ve diğ., 2004; Batu, A., 2005). Pekmez toprağındaki CaCO_3 oranı çeşitli yörelerde farklılık gösterebilmektedir. CaCO_3 , şıra içerisinde doğal olarak bulunan malik ve tartarik asidi kalsiyum-tartarat ve kalsiyum-malat olarak çöktürerek asitliğin azaltılmasını sağlamaktadır (Batu, 2005). Asit giderme işleminde kullanılacak toprak miktarı genellikle işlem öncesindeki ön denemelerle saptanmaktadır (Nas ve Nas, 1987; Batu ve Yurdagel, 1993).

3.1.1.5. Kaynatma: Pekmez toprağı ilavesini takiben, toprağın şıra üzerindeki etkisini kolaylaştırmak ve hızlandırmak amacıyla şıra kaynatılmaktadır. Bu işlem ile ayrıca maya faaliyetinin önlenmekte ve bir sonraki basamak olan durultma işlemi hızlandırılmaktadır (Nas ve Nas, 1987).

3.1.1.6. Durultma ve Filtrasyon: Presleme sonucunda elde edilen şıranın içerisinde bulanıklığa neden olarak pekmez üretimini olumsuz yönde etkileyecek farklı boyutlarda meyve ve kabuk parçacıkları, hücre ve hücre parçacıkları bulunmaktadır. Ayrıca üzüm suyunda bulunan pektin ve protein gibi bileşiklerin yanı sıra asit giderme işlemi sonucunda oluşan çökeltilerin de uzaklaştırılması gerekmektedir (Nas ve Nas, 1987). Şıradaki bulanıklığın derecesi ve niteliği üzüm çeşidine, taze veya bekletilmiş olduğuna bağlıdır. Genel olarak, taze üzümünden elde edilen şıra, kuru üzümünden elde edilenlerden daha az bulanık olmaktadır (Batu ve diğ., 1992). Durultma işlemi ısı uygulaması, soğukta dinlendirme, tanen-jelatin uygulaması ya da enzimatik yolla gerçekleştirilmektedir (Nas ve Nas, 1987). Berrak meyve suyu üretiminde sıklıkla kullanılan enzimatik yöntem klasik pekmez üretiminde kullanılmamaktadır (Kaya ve diğ., 2003). Genellikle miktarı ön denemelerle tespit edilen tanen-jelatin uygulaması tercih edilmektedir (Batu ve Yurdagel, 1993). Üzüm

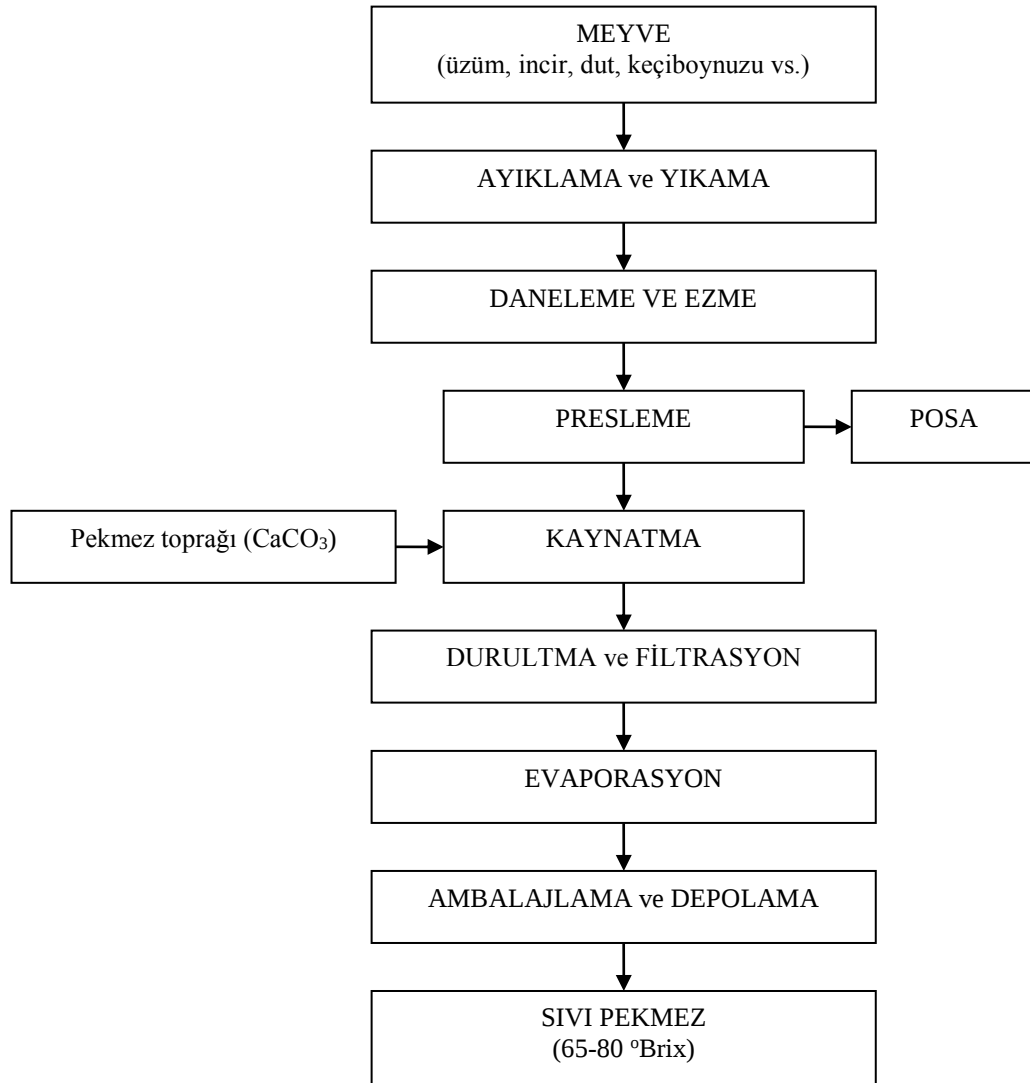
şırası (-) elektrik yüklü kolloidler içermektedir. Bu (-) yüklü parçacıklar birbirlerini sürekli ittikleri için çökelmemekte hatta diğer parçacıkların etrafını sararak onlara da (-) yük kazandırarak çökmelerini engellemektedir. Jelatin, üzüm şırasına (+) yük kazandırarak özellikle fenolik bileşiklere karşı etkili olmaktadır. Tanen ve jelatin arasında oluşturulan kuvvetli bir tortu ile bulanıklık etkenleri şıradan uzaklaştırılmakta, ekonomik ve hızlı bir filtrasyonla daha sonradan karşılaşılabilecek bulanıklık problemleri engellenmektedir (Batu ve diğ., 1992).

3.1.1.7. Evaporasyon: Filtrasyon sonucunda elde edilen %26 katı madde içeriğine sahip şıra evaporasyon işlemi ile istenen katı madde içeriğine (%76) konsantre edilmektedir (Batu ve Yurdagel, 1993). Evaporasyon işlemi bakır kazanlarda açık kazan yöntemiyle ya da ceketli vakum kazanlarında gerçekleştirilmektedir (Nas ve Nas, 1987; Batu, 2001). Ülkemizde gelişmekte olan pekmez endüstrisinde vakum kazan kullanımı yaygınlaşmakta ancak, küçük işletmelerde halen açık kazanlar kullanılmaktadır. Vakum ve açık kazan pekmezleri üzerine yapılan bir araştırmada; açık kazan yöntemiyle üretilen pekmezlerin daha koyu renge, düşük pH'ya, yüksek HMF (hidroksimetilfurfural) ve asitlik değerlerine sahip olduğu ve şırada bulunan şekerin bir kısmının yanması sonucunda toplam şeker miktarında %12,56 oranında bir kayıp olduğu belirtilmiştir (Batu, 2001). Türk Standartlarında (TS 3792) üzüm pekmezi standardında kansorejen HMF maddesi için 50 mg/kg limit belirlenmiştir (Anon., 1989). Vakumlu kazanlarda elde edilen pekmezlerde HMF değeri 35,25 mg/kg iken bu değer açık kazan pekmezlerinde 681,40 mg/kg'ı bulmaktadır. Ayrıca, açık kazan pekmezlerinin metal içeriği bakımından da önemli derecede kontaminasyona sahip oldukları belirlenmiştir (Batu, 2001). Bu verilerden de anlaşılabileceği gibi gerek son ürün kalitesi gerek insan sağlığı üzerine etkileri göz önüne alındığı zaman evaporasyon işleminin açık kazanlar yerine vakum kazanlarda yapılması gerektiği açıkça görülmektedir. Pekmez üretiminde açık kazanların kullanımı, ülkemizde pekmez üretimindeki en büyük sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.1.1.8. Ambalajlama ve Depolama: Evaporasyon işlemi ile elde edilen sıvı pekmez uygun koşullarda ambalajlanır ve depolanır. Yapılan bir araştırmada halkımızın meyve-sebze ve şekerli ürünleri cam ambalajda almayı tercih ettikleri belirlenmiştir (Anon., 1985). Cam ambalajın, içerisindeki gıda maddesini kolayca göstermesi, rafta ve dolapta kolayca saklanabilmesi, sağlık koşullarına uygun olması,

ürünle karşılıklı etkileşim içinde olmaması ve boşaltıldıktan sonra tekrar kullanıma olanak sağlaması gibi özelliklerinden dolayı tercih edildiği belirtilmiştir. Pekmez üreticileri de tüketicinin bu talebini göz önüne alarak ambalajlamada cam ambalajı tercih etmektedir. Ancak, sıvı pekmezin depolanması sırasında veya market raflarında beklediği süre zarfında kavanozların dip kısımlarında tortu şeklinde çökelti olduğu gözlenmektedir. Pekmezin satışını olumsuz yönde etkileyen bu olay, şıranın pekmeze işlenmesi sırasında uygulanan asitlik giderme ve durultma işlemlerindeki yanlış uygulamalara ve sorunlara bağlı olarak gerçekleşmektedir (Batu ve diğ., 1992).

Şekil 3.1’de pekmez üretimine ait akım şeması verilmiştir



Şekil.3.1: Pekmez üretim aşamaları (Nas ve Nas, 1987; Şimşek ve Artık, 2002)

3.1.2. Pekmez ve beslenme

Üzüm pekmezi, taze ve kuru üzüm şirasının bazı yardımcı maddeler ile asitliğinin azaltılarak veya azaltılmaksızın durultulduktan sonra açıkta veya vakumda koyulaştırılmasıyla elde edilen koyu kıvamlı veya katı bir mamul olarak tanımlanmaktadır (Anon., 1989).

Bileşiminde yüksek miktarda şeker, mineral ve organik asit bulunduran pekmez insan beslenmesi için büyük önem taşımaktadır (Sengül ve diğ., 2005). İçerdiği yüksek şekere bağlı olarak (yaklaşık olarak %68) çok iyi bir karbonhidrat ve enerji kaynağı olduğu bilinmektedir. Ayrıca, pekmezdeki şekerin tamamı glikoz ve fruktoz gibi monosakkaritlerden oluşmaktadır. Basit şekerlerin sindirim sisteminde parçalanmasına gerek olmadığından, pekmez sindirim sisteminde kolaylıkla emilebilmekte ve dolayısıyla hızlı bir şekilde enerji üretimi sağlanmaktadır (Batu, 1993). Yani pekmez sağladığı yaklaşık 293 kcal/100g'lık enerji ile yoğun aktivitesi olan bireylerin enerji ihtiyaçlarına çok kısa bir sürede cevap verebilmektedir (Tosun ve Üstün, 2003). Çay şekeri olarak bilinen sakkarozun glikoz ve fruktoza ayrılabilmesi için sakkaroz enzimine ihtiyaç duyulmaktadır ve bu enzimin oluşması için doğduktan sonra bir süre geçmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bebeklik döneminde çay şekeri yerine basit şekerleri içeren pekmezin karbonhidrat ve enerji kaynağı olarak kullanılması tavsiye edilmektedir (Batu, 1993). Ayrıca, glikoz zihinsel ve bedensel performansı doğrudan etkilemektedir. Çünkü, beyin enerji kaynağı olarak sadece glikozu kullanabilmektedir. Bu özellikler göz önüne alındığında başta bebekler, çocuklar, gebeler, işçiler ve sporcular olmak üzere enerji ihtiyacı olan her bireyin beslenmesinde pekmezin çok önemli bir yeri olduğu görülmektedir (Üstün ve Tosun, 1997; Şimşek ve Artık, 2002; Sengül ve diğ., 2005).

Üzüm pekmezi, ayrıca, içerdiği mineraller bakımından da dikkat çekmektedir. Kalsiyum, potasyum, fosfor ve magnezyum açısından zengin olan üzüm pekmezinin önemli bir demir kaynağı olduğu da bilinmektedir (Batu, 1997; Şimşek ve diğ., 2004). Demir, insan kanında oksijen taşıyan hücrelerin yapımında kullanılmasının yanında savunma hücrelerinin üretildiği kemik iliğinde de önemli bir düzenleyici faktördür. İnsan vücudunda Fe^{+2} doğrudan kullanılırken Fe^{+3} 'ün bazı proseslerle kullanılabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Pekmezde (+2) değerlikli demirin bulunması, demirin vücutta kolaylıkla emilebilmesine yol açmakta ve günlük demir ihtiyacının büyük bir kısmının karşılanabilmesini sağlamaktadır. Eksikliğinde kemik

ve diş hastalıklarına neden olan, kan-sinir sistemi ve kan pıhtılaşmasında önemli rolü olan kalsiyum pekmez içerisinde bulunmakta, hatta günlük 50 gr pekmez tüketimiyle günlük kalsiyum ihtiyacı karşılanabilmektedir. Özellikle gençler, hamile ve emziren bayanlar için oldukça büyük önemi olan fosfor, pekmezde bulunan diğeri bir mineraldir. Kan hücrelerinde şekerin enerjiye çevrilmesinde görev almaktadır. Böylece pekmezde bol miktarda bulunan glikoz ve fruktoz aynı gıda ile alınan fosfor ile birlikte daha kolay enerjiye çevrilebilmektedir. Potasyum ve sodyum osmotik basıncı ve pH dengesini ayarlayarak hücre içi enzim fonksiyonlarında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, potasyum kas kasılmalarında ve protein yapımında da görev almaktadır. Bu mineraller de pekmezde önemli miktarlarda bulunmaktadır ve günlük ihtiyacın karşılanmasında tabletler yerine doğal gıda ürünlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir (Batu, 1993). Magnezyum da potasyum gibi sıvı dengesi ile ilgili olup kan ve sinirlerin düzenli çalışmasında rol oynamaktadır. Kalsiyum, potasyum ve magnezyum birlikte çalışmaktadırlar. Böylece bu üç minerali de içeren pekmezin beslenmedeki önemi daha da artmaktadır (Batu, 1997). Yapılan farklı çalışmalarda pekmezlerdeki mineral değerlerinde farklılıklar görülmektedir. Bu farklılık, kullanılan meyve bileşiminden; dolayısıyla ekolojik koşullardan, pekmez üretim metotlarından ve ekstraksiyon koşullarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, kullanılan pekmez toprağının mineral madde içeriğı de pekmezlerin mineral içeriklerini etkilemektedir (Üstün ve Tosun, 1997; Şimşek ve Artık, 2002).

Pekmez, düşük miktarlarda da olsa bazı vitaminleri bileşiminde bulundurmaktadır. Karbonhidratlardan enerji eldesinde, kalp atışlarının düzenlenmesinde ve sinir sisteminde önemli rol oynayan Thiamin (vitamin B1), enerji üretimi, enzim fonksiyonu, normal yağ asidi ve aminoasit sentezinde görev alan Riboflavin (vitamin B2), sindirim için gerekli olan hidroklorik asit üretimi için olduğu gibi, protein, yağlar ve karbonhidrat metabolizması için de tüm insanlar tarafından gereksinim duyulan Niasin pekmezde bulunan vitaminlerdir (Batu, 1993; Şimşek ve Artık, 2002). Pekmez 100 gramında; 0.0022-0.014 mg thiamin, 0.15 mg riboflavin, 1,4 mg niasin içermektedir (Şimşek ve Artık, 2002).

Pekmez yüksek karbonhidrat ve mineral içeriğine rağmen çok düşük miktarda protein içermektedir. Pekmezin, ceviz, fındık, susam, badem gibi besinlerle birlikte kullanılmasıyla enerji ve mineralin yanı sıra protein de sağlanmış olacaktır. Tablo 3.3'de üzüm pekmezinin bileşimi verilmiştir.

Tablo 3.3: Üzüm pekmezinin bileşimi (Üstün ve Tosun, 1997*; Şimşek ve Artık, 2002)

Bileşim Ögesi	
Suda çözünür kuru madde (%)	74.32
Toplam kuru madde (%)	77.12
pH	5.26
Titrasyon asitliği (%)	0.74
HMF (mg/kg)	21.1
Toplam şeker (%)	64.13
Glukoz (%)	32.38
Fruktoz (%)	31.75
Sukroz (%)	0
Protein(%) (F=6.25)*	0.92
Toplam kül (%)	3.72
<u>Mineral Maddeler (mg/100g):</u>	
Fosfor (P)	78
Demir (Fe)	1.45
Bakır (Cu)	0.39
Çinko (Zn)	0.12
Potasyum (K)	929
Sodyum (Na)	33
Magnezyum (Mg)	73
Mangan (Mn)	0.62
Kalsiyum (Ca)	132

Geçmiş yıllarda insanların temel besin kaynaklarından biri olan pekmez, değişen yaşam koşulları ve alışkanlıklara bağlı olarak daha az tüketilen bir ürün haline gelmiştir. 1984 yılında Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yapılan bir çalışmada toplu yerleşim bölgelerinde yaşayan insanların %60'ının hiç pekmez yemediği belirlenmiştir. Günümüzde bu oranın artmış olabileceği tahmin edilmektedir. Pekmez, ülkemizde sadece kahvaltıda veya yemeklerden sonra tatlı olarak tek başına ya da tahinle birlikte karıştırılarak tüketilmektedir. Beslenme açısından bu denli önemli bir ürünün daha sık tüketilmesi ve bu amaç doğrultusunda pekmezin kullanılabilirliğinin artırılması gerekmektedir (Batu, 2001).

3.2. Fındık Föresi

Fındık, ılıman iklimlerde yetişebilen sert kabuklu bir meyvedir (Özdemir, 2003). Dünya üzerinde oldukça geniş bir alanda üretilebilir olmasına rağmen ekonomik olarak yetiştiriciliğin yapıldığı ülke sayısı oldukça azdır (Özdemir ve diğ., 1998). Anavatanı Anadolu olan fındığın (*Corylus avellana L.*) yetiştiriciliği ülkemizde yaklaşık 2500 yıldan bu yana yapılmaktadır (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Türkiye dünyanın en önemli fındık üreticisi olup son yıllarda dünya fındık üretiminin yaklaşık %75'i tek başına ülkemiz tarafından gerçekleştirilmektedir. Dünya fındık üretiminde ülkemizi İtalya, İspanya, ABD, İran ve Çin Halk Cumhuriyeti izlemektedir. Fransa, Yunanistan ve Rusya Federasyonu'nda da az miktarlarda üretim gerçekleşmektedir (Parcerisa ve diğ., 1998; Akova, 2004). Ülkemizde en uygun fındık yetiştirme koşulları Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır ve Ordu ili en önemli fındık üretim bölgesi olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, Giresun, Trabzon, Sakarya, Samsun ve Bolu illeri başta olmak üzere 13 ilde ekonomik anlamda fındık yetiştirilmektedir. Fındık, özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nin hemen hemen tek tarımsal ürünü durumundadır.

Ülkemizde 550-600 bin hektarlık alanda fındık üretilmektedir. Üretim miktarı 2002 yılında 625 bin ton iken bu rakam 2003 yılında 490 bin tona düşmüştür. Ancak, üretim miktarındaki bu azalmaya rağmen Türkiye yine de dünya fındık üretiminin %70'den fazlasını karşılamıştır (Akova, 2004). Ülkemiz dünya fındık üretiminde olduğu gibi ihracat yapan ülkeler arasında da birinci sırada yer almaktadır (Özdemir ve diğ., 1998; Şimşek ve Aslantaş, 1999). Fındık ihracatımız ülkeler bazında incelendiği zaman; başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmakla beraber yaklaşık 80 ülkeye satış yaptığımız görülmektedir. AB ülkeleri dış pazarımızın %80-85'ini oluştururken Uzakdoğu ve İskandinav ülkeleri fındığımız için potansiyel pazarlar olarak dikkat çekmektedir (Akova, 2004). İhracatta Dünya ülkeleri arasında ilk sırayı almamıza rağmen fındıklarımızda yüksek miktarda aflatoksin bulunmasından dolayı özellikle AB ülkelerine yapılan satışlarda bazı sorunlar yaşanmaktadır. 1998-2002 yılları arasında AB tarafından reddedilen sert kabuklu meyvelerden doğan kaybın yaklaşık 4.5 milyon dolar olduğu belirtilmektedir (Heperkan, 2005). Tablo 3.4'de Türkiye'nin yıllar itibariyle fındık üretim ve ihracat miktarları ile ihracat geliri verilmiştir (Akova, 2004).

Tablo 3.4: Türkiye'nin yıllar itibariyle fındık üretim ve ihracat verileri (Akova, 2004)

Yıllar	Üretim	İhracat Miktarı (Ton)	İhracat Değeri (1000 Dolar)
1995	455.000	244.719	770.405
1996	446.000	193.533	608.096
1997	410.000	190.170	871.531
1998	580.000	193.376	834.481
1999	530.000	175.520	668.816
2000	470.000	171.599	577.595
2001	570.000	244.694	703.408
2002	625.000	247.478	572.669
2003	490.000	223.261	642.514

Fındık işleme sanayi tarafından üretilen ürünlerde ileri teknolojinin kullanılması, üretimin her basamağında fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik testlerle kontrol edilmesi ihracatta yaşanabilecek sorunların önlenmesi ve daha kaliteli üretim için oldukça önem taşımaktadır. Özellikle son yıllarda gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla ürün çeşitliliğinin artırılması, gelişen ambalaj sanayi ürünlerinin kullanılmasıyla da ürünlerin raf ömürlerinin artırılması ve böylelikle ihracat potansiyelimizin daha da artırılması amaçlanmaktadır. 2003 yılı verilerine göre fındık ihracatımızın %64.1'i kabuksuz fındık, %0.6'sı kabuklu fındık, %2.1'i fındık unu, %7.2'si fındık füresi (püresi) ve ezmesi, %0.8'i fındık yağı, %25.2'si de diğer şekillerde işlenmiş fındık şeklinde gerçekleşmiştir (Akova, 2004).

3.2.1. Fındık ve beslenme

Yüksek ekonomik değere sahip olan fındık, özel yağ bileşimi (özellikle oleik asit), protein, karbonhidrat, diyet lifi, vitamin, mineral, fitosterol ve antioksidan fenolik madde içeriği ile insan beslenmesi ve sağlığı için de büyük önem taşımaktadır (Açkurt ve diğ., 1999; Alasalvar ve diğ., 2003a). Fındıkta yenilebilir iç kısım meyvenin yaklaşık %50'sini oluşturmakta ve iç fındığın kimyasal bileşimine bakıldığı zaman türüne göre farklılıklar görülmesine rağmen en önemli bileşenin yağ olduğu görülmektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Farklı ticari Türk fındıkları ile yapılan bir çalışmada türlerin kimyasal özellikleri incelendiğinde istatistiksel olarak bazı farklar görülmüştür ve fındığın protein, selüloz, yağ ve mineral içeriğinin iklim, çeşit, hasat yılı ve işleme tekniğine bağlı olduğu belirtilmiştir (Özdemir ve Akıncı,

2004). Tablo 3.5’de fındığın kimyasal bileşimi verilmiştir (Şimşek ve Aslantaş, 1999).

Tablo 3.5: Fındığın kimyasal bileşimi (Şimşek ve Aslantaş, 1999)

Bileşim Ögesi	
Nem (%)	5.8
Protein (g)	12.6
Karbonhidrat (g)	16.7
Yağ (g)	62.4
<u>Yağ Asidi Bileşimi (%)</u>	
Palmitik (16:0)	4.6-6.1
Stearik (18:0)	1.2-3.0
Palmitoleik (16:1)	0.20
Oleik (18:1)	75.2-84.2
Linoleik (18:2)	7.9-18.5
Linolenik (18:3)	0.1-1.9
<u>Vitaminler (mg/100gr)</u>	
Vitamin B1	0.46
Vitamin B2	0.13
Niasin	2.10
<u>Mineral Maddeler (mg/100gr)</u>	
Kalsiyum (Ca)	209
Fosfor (P)	337
Demir (Fe)	3.40
Çinko (Zn)	0.12
Sodyum (Na)	2.00
Potasyum (K)	704
Bakır (Cu)	1.20
Magnezyum (Mg)	162.5
Mangan (Mn)	5.30

Fındık yağ bakımından çok zengin bir üründür. İklim, toprak ve çeşide bağlı olarak fındıklardaki yağ oranı 50-73g/100g arasında değişmektedir. Fındık yağı kompozisyonu üzerine yapılan araştırmalarda en fazla oleik asit (%75.2-84.2) içerdiği, bunu sırasıyla linoleik (%7.9-18.5), palmitik (%4.6-6.1), stearik (1.2-3.0) ve linolenik (0.1-1.9) yağ asitlerinin izlediği belirtilmektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Yağ asidi bileşimi incelendiği zaman fındık yağının tekli ve çoklu doymamış

yağ asitleri açısından oldukça zengin olduğu görülmektedir. Oleik asidin yüksek oranda bulunması kolestrolü düşürerek kalp damar hastalıklarına karşı koruyucu etki göstermesini sağlamaktadır (Parcerisa ve diğ., 1998; Özdemir ve diğ., 1998; Özilgen ve Özdemir, 2001) . Linoleik asit kandaki pulcukların çökmesine ve damar içi daralmasına engel olmaktadır. Ayrıca, linoleik ve linolenik yağ asitleri kandaki lipit ve trigliserid düzeyini düşürmekte ve buna bağlı olarak tansiyon düşürücü, kalp ve damar hastalıklarını geriletici etki göstermektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Fındık yağı kolestrol içermemesinin yanında sahip olduğu sterollerle (β -sterol) kolestrol sentezini önlemekte, kolestrolü absorbe ederek bağırsakta emilimini azaltmaktadır (Parcerisa ve diğ., 1998; Şimşek ve Aslantaş, 1999). İyi bir enerji kaynağı olan yağ ayrıca hücre zarının yapısını oluşturmakta, hormon sentezinde rol oynamakta ve yağda çözünen besin maddelerinin vücut hücrelerine taşınmasında görev almaktadır. Bu özellikler de göz önüne alındığında yağ içeriği yüksek olan fındığın beslenme açısından önemi daha da ön plana çıkmaktadır (Özdemir ve diğ., 1998).

Fındık içerdiği tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ve sterollerin yanı sıra E vitamini açısından da önemli bir kaynak olarak bilinmektedir. Sert kabuklu meyveler arasında fındık en iyi E vitamini ve doğal antioksidan kaynağıdır (Alasalvar ve diğ., 2003a). Vitamin E yani α -tokoferol yağda çözünebilen bir fenolik antioksidandır. Fenoliklerin antioksidan aktivitesi serbest radikallerdeki hidrojen atomunu bağlama yeteneklerine bağlıdır ve bu özellikleri göz önüne alındığında, kanser, damar sertliği ve diyabeti önleyecek potansiyele sahip oldukları düşünülmektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999; Alasalvar ve diğ., 2003a). Ayrıca fındığın insan beslenmesi için önemli olan niasin, vitamin B1, B2 ve B6 açısından bitkisel yağlardan sonra en iyi kaynak olduğu belirtilmektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999; Özdemir, 2003).

İç fındığın diğer önemli bir bileşeni proteindir. Fındığın protein içeriği yumurta ve tahıllardan yüksek, et ve baklagillerle hemen hemen aynı düzeydedir. Ancak, protein içeriğinin sindirilebilirlik değeri %73-83 arasında değişmekte ve bu oran göz önüne alındığında protein kalitesinin yumurta, et ve et ürünlerinden düşük olduğu görülmektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Fındık ayrıca lösin, izolösin, valin gibi esansiyel ve lisin ve arginin gibi semi-esansiyel aminoasitler açısından zengindir. Vücutta sentezlenemeyen esansiyel aminoasitlerin insan sağlığı için gerekli olduğu bilindiğinden fındığın önemi daha iyi anlaşılmaktadır (Özilgen ve Özdemir, 2001; Alasalvar ve diğ., 2003a).

İç fındık %10-22 oranında karbonhidrat içeriğine sahipken toplam şeker miktarı kuru madde bazında %2.9-7.9 arasındadır. Toplam şekerin %90'ını oluşturan sakkaroz iç fındığa lezzet vermektedir. Fındıkta organik asit olarak en çok malat (0.5-2 mg/g km) bulunmaktadır. Ancak, şeker ve organik asitler beslenme amacından çok kavrulmuş veya kavrulmamış iç fındığa renk, tat ve aroma sağlayıcı katkıda bulunmaktadır (Şimşek ve Aslantaş, 1999; Alasalvar ve diğ., 2003a).

Fındığın kül miktarı (% 1-3.4) incelendiği zaman beslenme açısından önemi bir kez daha görülmektedir ve mineral madde içeriğinin insan vücudunun ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğu belirtilmektedir (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Ayrıca, fındığın tuz içeriği de düşüktür (LaBell, 1992; Şimşek ve Aslantaş, 1999). Fındık özellikle kemik ve diş gelişimi için gerekli olan kalsiyum; solunum ve sinir sistemi bozukluklarının önlenmesi için gerekli olan magnezyum; kalp, kas, sinir sistemi, gelişme ve hormonal sistemdeki bozuklukların ve yüksek kan şekerinin önlenmesi için gerekli olan potasyum açısından zengin bir gıda maddesidir. İçerdiği sodyum miktarının düşük, magnezyum, kalsiyum ve potasyum miktarının yüksek olması fındığın vücuttaki kan basıncının düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Ayrıca, kansızlık, sindirim ve solunum sistemi bozukluklarının önlenmesi için gerekli olan demir; gelişme, büyüme ve üreme bozukluklarının önlenmesi için gerekli olan bakır, çinko ve mangan; raşitizmin önlenmesi için gerekli olan fosfor açısından fındığın iyi bir kaynak olduğu belirtilmektedir (LaBell, 1992; Özdemir ve diğ., 1998).

Fındığın beslenme açısından önemi içerdiği diyet lifi miktarı ile de ilgilidir (LaBell, 1992; Alasalvar ve diğ., 2003a). Diyet lifinin diyabet ve/veya obezite gibi hastalıklar için tedavi edici etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca, hipertansiyona, kolestrole, sindirim sistemi bozukluklarına, bağırsak ve prostat kanserine karşı önleyici etki göstermektedir (Alasalvar ve diğ., 2003a).

3.2.2. Fındığın kullanım alanları

İç fındık tuzlanıp kavrularak çerez olarak tüketilebileceği gibi doğal şekliyle ya da beyazlatılmış, kavrulmuş, dilimlenmiş, kıyılmış, un, püre veya ezme haline getirilmiş fındık ürünleri olarak gıda sanayinde kullanılabilir (Özdemir ve diğ., 1998; Şimşek ve Aslantaş, 1999). Sahip olduğu organoleptik özellikler dolayısıyla başta çikolata ve unlu mamuller sektörünün en önemli hammaddelerinden biri olan fındık, fırıncılık ürünlerinde, çikolata ve şekerlemelerde, nuga ve pralin üretiminde, tahıl ve

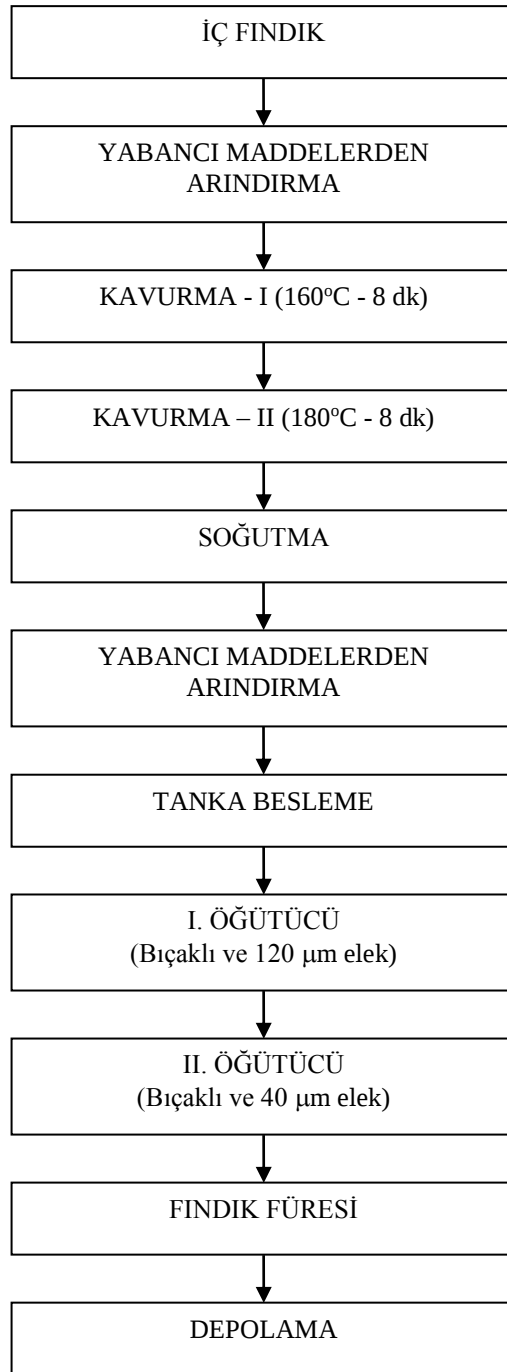
süt ürünlerinde, salata ve salata soslarında sıklıkla kullanılmaktadır (Minifie, 1989; LaBell, 1992; Özdemir ve Akıncı, 2004). Fındık, içerisinde bulunduğu gıdanın lezzetini, dokusunu, lif içeriğini ve besin değerini geliştirirken ürünün görsel çekiciliğini de arttırmaktadır. Ayrıca, bazı ürünlerde bağlayıcı ve yağ ikamesi olarak da kullanılmaktadır (LaBell, 1992)

Fındık füresi, özellikle çikolata ve çikolatalı ürünlerde kullanılan bir fındık ürünüdür. Şekerlemelerde, fırıncılık ürünlerinde, antrelerde, soslarda, dolgu materyallerinde, kek vb. ürünlerde kaplama maddesi olarak kullanılmaktadır (Payne, 1996; Özçelik, 2000). Kullanıldıkları ürüne sadece lezzet vermeyen fındık füresi ayrıca ürünün besin değerini arttırmakta, ürüne yapı kazandırmakta ve dışarıdan ilave edilecek yağ miktarının azaltılmasını sağlamaktadır. Bu özellikleriyle, fındık füresinin yeni ürün geliştirilmesinde tercih edilen bir bileşen olduğu düşünülmektedir (Booth, 1990; Payne, 1996; Özçelik, 2000).

3.2.3. Fındık füresi üretimi

Fındık füresi, Türk Standartları'na göre işlenmiş iç fındığın, tekniğe uygun olarak ezilmesi ile elde olunan fındık ezmesi vb. mamullerin yapımında kullanılan kıvamlı bir yarı mamul olarak tanımlanmaktadır. Kullanılan fındıkların kusurlu veya sağlam olmasına göre I. ve II. sınıf olarak; imalatla kullanılan fındıkların hazırlanış şekillerine göre beyazlatılmış ve kavrulmuş olarak; fürenin içerdiği parçacıkların büyüklüğüne göre kalın, normal, inceltilmiş olarak sınıflandırılmaktadır (Anon., 1993).

Kullanılan fındığın özellikleri fürenin özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Fındığın içerdiği yağ miktarı fürenin rengini ve viskozitesini etkilemektedir. Yağ içeriği az olan fındıklarla daha koyu ve daha viskoz füre elde edilmektedir. Fındık füresinde öğütülme çapının artmasıyla da yağ oranının azaldığı ve fürenin özelliklerinin değiştiği bilinmektedir. Şekil 3.2'de fındık füresi üretimine ait akım şeması verilmiştir (Özçelik, 2000).



Şekil 3.2: Fındık füresi üretim aşamaları (Özçelik, 2000)

3.3. Lesitin

Lesitin, doğada bulunan en önemli emülgatör ve yüzey aktif maddedir. Ticari olarak yaklaşık 50 yıldır üretilmesine rağmen başta çikolata sektörü olmak üzere gıda endüstrisinde büyük bir kullanım alanına sahip olduğu belirtilmektedir. Lesitin, fosfolipitlerin trigliserid, yağ asidi, fitogliserol, sterol ve az miktarda nötral yağ bileşenleriyle oluşturduğu kompleks bir karışım olarak tanımlanmaktadır. Pek çok

hayvansal ve bitkisel kaynaktan lesitin elde edilebilmesine rağmen, ticari lesitin, başta soya fasulyesi olmak üzere mısır, ayçiçeği ve pamuk tohumu gibi yağlı tohumlardan ekstrakte edilmektedir (Slater, 1986; Minifie, 1989; Hui, 1992).

Lesitin bileşimi incelendiği zaman, fosfolipidlerin en önemli bileşen olduğu görülmektedir. Lesitindeki en önemli aktif bileşen olan fosfatidilkolin (PC) %16 oranında bulunurken fosfatidiletanolamin (PE) %14 oranında bulunmaktadır. Diğer bir fosfolipid bileşeni olan fosfatidilinositol (PI) %10; soya yağı %35; su, şekeri sterol ve diğer fosfatidler gibi çeşitli bileşikler ise %25 oranında bulunmaktadırlar (Pomeranz, 1985; Garti, 2001).

Gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan soya lesitini, sürekli filtrasyon işlemi ile elde edilmiş ham yağdan ekstrakte edilmektedir. Filtrasyon sonrasında elde edilen filtrat santrifüj ile ayrılmakta ve içerisinde kalan nem vakum kurutucuyla uzaklaştırılmaktadır. Bu işlemler sonucunda %65'i asetonda çözünmeyen fosfatid ve geri kalanı soya yağı olan açık kahverengi ticari ürün elde edilmektedir. Farklı çözücü ve saflaştırma işlemleri ile ürün kalitesi arttırılmakta ve soyanın acı lezzeti azaltılmaktadır. Ayrıca, aseton uygulamasıyla daha saf ürün eldesi sağlanmaktadır. Aseton ile kalıntı soya yağı, istenmeyen lezzet bileşikleri ve steroller uzaklaştırılırken fosfatidler çözünmeden kalmaktadır. Ancak, fosfatidler kakao yağı ve diğer bitkisel yağlarda çözünmektedir (Minifie, 1989). Üretimdeki farklılıklara bağlı olarak farklı özelliklerde lesitin eldesi mümkündür. Tablo 3.6'de gıdalarda kullanılabilecek (food grade) soya lesitinine ait spesifikasyonlar verilmiştir (Hui, 1992).

Lesitin, FAO tarafından "GRAS" (generally recognized as safe) statüsünde kabul edilmiştir, yani gıdalarda kullanılacak lesitin miktarı için bir sınırlama getirilmemiştir (Garti, 2001). Lesitinler, düşük seviyelerde (%0.5-3) geniş uygulama alanları olan çok fonksiyonlu ürünlerdir ve genellikle bir gıda ürününe birden fazla özellikleriyle görev alırlar. Moleküler yapısı dolayısıyla, ticari lesitin hem lipofilik hem de hidrofilik özellik göstermektedir ve emülgatör olarak kullanılması da bu özelliğine bağlıdır (Minifie, 1989). En önemli fonksiyonu emülsifikasyon olan lesitin iki farklı sıvıyı bir arada tutarak su içinde yağ ya da yağ içinde su emülsiyonları oluşturmaktadır. Bu amfoterik özellikleri ile lesitinler gıda sistemlerinde vazgeçilmez katkılar olarak yer almaktadırlar (Hui, 1992; Garti, 2001).

Tablo 3.6: Soya lesitinine ait spesifikasyonlar (Hui, 1992)

Özellik	Miktar
Asetonda çözünmeyen madde	> %50
Asit değeri	< 36
Hekzanda çözünmeyen madde	< %0.3
Nem	< %1.5
Peroksit sayısı	< 100
Safsızlıklar	
Arsenik	< % 0.0003
Ağır metaller (Pb olarak)	< %0.004
Kurşun	< %0.001

Lesitin yaygın olarak kullanıldığı gıdalar çikolata ve şekerlemelerdir. Çikolata üretiminde lesitin viskoziteyi düşürmekte ve akış özelliklerini geliştirmekte, pahalı bir bileşen olan kakao yağının kullanım miktarını azaltmakta, birbirine karışmayan kakao yağı ile şeker solüsyonu arasında fizikokimyasal bağlar oluşturmaktadır. Ayrıca, mekanik karıştırma işlemleri sırasında bileşenlerin birbirleri içerisinde dağılmaları ve homojen bir karışım sağlanmasında da görev almaktadır (Pomeranz, 1985; Slatter, 1986; Hui, 1992). Lesitin kullanıldığı diğer bir ürün de karamellerdir. Karamel su bazlı bir üründür ve ürüne yumuşaklık sağlaması ve kesilmesi, paketlenmesi ve tüketilmesi aşamalarında sorun olabilecek yapışkanlık probleminin önlenmesi için formülasyona yağ ilave edilmektedir. Ancak lesitin kullanılmadığı durumlarda, su ve yağ fazı birbirinden ayrılmakta, yağ globülleri yüzeye çıkmakta, ayrıca, daha sert bir yapı elde edilmektedir (Appl, 1989). Bunların dışında lesitin ekmek, kurabiye, kek gibi pastacılık ürünlerinde yağ dağılımını sağlamak, daha yumuşak bir yapı sağlamak, daha stabil ve uzun raf ömrüne sahip ürünler elde etmek amacıyla, hazır (instant) içeceklerde şeker ve diğer bileşenlerin suda çözünürlüğünün artırılması için, margarinlerde yağın dağılma özelliğini, ürünün sürülme özelliğini ve stabilitesini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (Pomeranz, 1985; Hui, 1992). Tablo 3.7’de lesitin kullanıldığı gıda ürünleri ve bu ürünlerdeki fonksiyonları verilmiştir (Garti, 2001).

Ticari lesitin ve fosfatidilkolin’in sağlık üzerine etkileri ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır ve bu çalışmaların sonucunda lesitin Alzheimer hastalığı gibi nörolojik bozukluklar üzerinde etkili olabileceği belirlenmiştir. Ayrıca, lesitin içerdiği kolin

ve membranlardan akışı etkilemesi dolayısıyla sağlık ve beslenme açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Hui, 1992).

Tablo 3.7: Lesitin kullanıldığı gıdalar ve fonksiyonları (Garti, 2001)

Gıda Ürünü	Lesitin Fonksiyonu
Çikolata ve şekerlemeler: çikolata, karamel, kaplamalar vb.	Kristalizasyon ve viskozite kontrolü, emülgatör
Hazır gıdalar: kakao tozları, hazır kahve ve kakao, puddingler vb.	Emülgatör ve dağıtıcı ajan
Ticari unlu mamüller: ekmek, kek, kurabiye, makarna vb.	Kristalizasyon kontrolü, emülgatör
Sütlü mamüller: dondurma, süt ve krema ikameleri vb.	Emülgatör, dağıtıcı ajan
Diğer gıdalar: fıstık ezmesi, salata sosları vb.	Emülgatör ve kristalizasyon kontrolü

3.4. Pektin

Pektik maddeler bitkilerin hücre zarlarında, hücre aralarında ve orta lamel bölgelerinde kolloidal olarak bulunan, temel bileşeni pektinik asit olan, suda çözünebilen ve uygun koşullarda jel oluşturabilen kompleks heteropolisakkaritlerdir (Hui, 1992; Arslan, 1994). En önemli pektin kaynaklarının elma posası, portakal kabuğu, ayçiçeği tablası ve şeker pancarı küspesi olduğu bilinmektedir (Minifie, 1989; Arslan, 1994). Ancak, bitkilerden elde edilecek pektinin miktarı ve bileşimi bitkinin türüne ve çeşidine, olgunluk derecesine, bitkinin ekstraksiyonda kullanılan kısmına, ekstraksiyon öncesi işlemlere ve ekstraksiyon yöntemine bağlı olarak değişmektedir (Çopur, 1988; Arslan, 1994).

Endüstriyel pektin üretimi, hammaddedeki pektinin suda çözünür hale getirilmesi ve asit çözeltisinde ısıtılarak pektinin ekstraksiyonu ile başlamaktadır (Arslan, 1994). Daha sonra filtrasyon işlemi ile ekstrakt arıtılmaktadır. Gerek duyulduğu takdirde ekstrakt karbon ile muamele edilerek renk açma işlemi de gerçekleştirilebilmektedir (Minifie, 1989). Filtrasyon işleminden sonra pektin sırasıyla çöktürülmekte, süzülmemekte ve yıkanıp kurutulmaktadır. En son öğütülme ve ürün standardizasyonu yapılmaktadır (Minifie, 1989; Arslan, 1994).

Pektinin yapısı incelendiği zaman temel bileşenin D-galaktronik asit olduğu ve pektinlerin α (1-4) bağlı D-galaktronik asitlerden oluşan ve genellikle karboksil

grubu olarak metil esterleri içeren lineer zincirler olduğu görülmektedir (Hui, 1992; Voragen ve diğ., 1994). Pektinler, pektin molekülünün karboksil gruplarının esterleşme derecesine yani toplam galakturonik asit birimlerindeki esterleşmiş karboksil gruplarının toplam karboksil gruplarına oranına göre yüksek metoksilli veya düşük metoksilli olarak adlandırılmaktadırlar (Hui, 1992; Arslan, 1994). Elma posası, naranciye kabukları ve şeker pancarı küspesi gibi gıdalardan elde edilen yüksek metoksilli pektinlerin esterleşme derecesi %50'den fazla iken ayçiçeği tablalarından elde edilen düşük metoksilli pektinlerin esterleşme derecesi %50'den düşüktür (Arslan, 1994). Esterleşme derecesi, pektinin en önemli fonksiyonu olan jelleştirme özelliği üzerinde etkilidir. Örneğin, yüksek metoksilli pektinler yüksek şeker ve asit konsantrasyonu varlığında jel oluşturma özelliğine sahipken düşük metoksilli pektinler şeker ve asite gerek duymadan kalsiyum gibi uygun katyonların varlığında jel oluşturmaktadır (Minifie, 1989; Arslan, 1994). Bunun yanı sıra pektinin bileşimi ve cinsi, molekül ağırlığı, ortamda bulunan şekerin cinsi ve miktarı, pH ve elektrolit varlığı da jelin oluşumunu ve mekanik özelliklerini etkilemektedir (Arslan, 1994).

Pektin bitkilerde bulunduğu haliyle bitkinin yenebilen kısımlarının ve dokusunun korunmasında ve üründe istenen kıvamın kazanılmasını sağlamaktadır. Gıda endüstrisindeki ihtiyaçları karşılamak için esterifikasyon derecesine bağlı olarak pek çok farklı pektin tipi bulunmaktadır (Voragen ve diğ., 1994). Gıda alanındaki kullanımı jel yapıcı, kıvam verici, emülgatör ve stabilizatör özelliklerine dayanmaktadır. Pektinler, en çok reçel, jöle, marmelat, meyveli yoğurt ve çikolatalar için dolgu maddeleri gibi sürülebilir jellerin hazırlanmasında kullanılmaktadır (Hui, 1992; Arslan, 1994). Ayrıca, konserve meyve sularında, sürülebilir peynirlerde, düşük kalorili salata soslarında ve çiğnenebilir meyveli şekerlemelerde kullanılmaktadır (Hui, 1992). Yüksek ve düşük metoksilli pektinler mayonez, salata kremaları, ketçap, bazı içecekler ve dondurma gibi ürünlerde de stabilizatör ve kıvam verici özellikleri dolayısıyla tercih edilmektedirler (Pomeranz, 1985).

Pektinlerin anti-diare, detoksikant, gastrointestinal sistemi düzenleyici ve koruyucu özellik göstermesinden dolayı medikal preperasyonlarda da kullanılmaktadır. Pektinin, glikoz metabolizmasını etkilediği belirtilmektedir. Ayrıca, diyet lifi olarak da dikkat çekmekte ve kandaki kolesterol seviyesini düşürdüğü düşünülmektedir (Voragen ve diğ., 1994).

4. YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME

4.1. Yeni Ürün Geliştirme Prosesi

4.1.1. Yeni ürün tanımı

Yeni ürün geliştirme her sektörde olduğu gibi gıda sektörünün de kalbi olarak görülmektedir. Gıda endüstrisi 100 sene önce, büyük ölçeklerde, on-line üretimler; yeni muhafaza yöntemleri ve hızlı dağıtım kanalları ile gelişmeye başlayarak el becerisi gibi görünmekten kurtulup başlı başına bir teknoloji haline gelmiştir. Teknolojideki bu hızlı değişimler, yaşam standardındaki ciddi artışla birlikte ürün geliştirilmesi için olanaklar sağlamaktadır (Earle, 1997).

Bu alandaki gelişmeleri ve ilgili faktörleri doğru bir şekilde değerlendirebilmek için “yeni ürün” tanımının yapılması gerekmektedir. Ancak, yeni ürün kavramına ait pek çok tanım mevcuttur ve kavramı tam karşılayabilen tek bir tanım yapılamamaktadır. Yeni bir ürün, var olan bir ürünün yeniden paketlenmesi, yeni bir isim ve imaj verilmesi olabileceği gibi, eski ürünün gelişmiş yeni bir versiyonu da olabilmektedir (Baker ve diğ., 1994). Eski ve piyasada var olan bir ürünün coğrafik olarak yeni bir pazara sunulması yeni bir ürün olarak görülebileceği gibi, var olan ürünün aromasının ya da paket boyutunun değiştirilmesiyle de yeni ürün elde edilmektedir (Fuller, 1994). Diğer bir bakış açısıyla, yeni ürün sadece orijinal ürünler veya firmanın araştırma ve geliştirme çalışması doğrultusunda düzenlenmiş, modifiye edilmiş ürünleri kapsamaktadır (Kotler ve Amstrong, 1991). Stewart-Knox ve Mitchell (2003) çok kısa bir tanımlama yaparak, tüketiciye yeni olan tüm gıdaların yeni ürün olduklarını belirtmişlerdir. Bütün bu özellikler ve tanımlar birleştirildiğinde yeni ürün, belirli bir markete önceden sunulmamış bir ürünün üretimi ve tanıtımı veya eski bir ürünün daha evvelden tanıtılmadığı yeni bir markete sunulması olarak tanımlanabilmektedir. Tanımların esnek ve çok boyutlu olması firmaların bu konuda daha yaratıcı olmalarına olanak sağlamaktadır (Fuller, 1994).

Yeni gıda ürünleri farklı sınıflara ayrılmaktadır:

- Uzantı ürünler
- Yeni bir kullanım alanı kazandırılmış ürünler
- Yeni bir form kazandırılmış ürünler
- Formülasyonu değiştirilmiş ürünler
- Ambalaj ve ambalajlama tekniği değiştirilmiş ürünler
- Buluş ürünleri veya değer katılmış ürünler
- Yaratıcılık ürünleri (Fuller, 1994).

Uzantı ürünleri, var olan ürün ailesinin yeni bir varyasyonu şeklinde tanımlanabilmektedir. Geliştirilmesi kolay, daha az zaman, emek ve sermayeye gerek duyulan, temel üretim basamaklarında ve ekipmanlarda değişikliğe ihtiyaç duyurmayan, var olan depolama ve dağıtım tekniklerinin kullanılabileceği ürünlerdir. Var olan hazır çorbalara yeni bir çeşit ilavesi veya kakaolu kek üretilirken meyveli kek üretilmeye başlanması uzantı ürünlere örnek olarak verilebilmektedir. Ancak, patates cipsi üretirken mısır cipsi üretmeye başlamak, yeni proses ve ekipman ihtiyaçlarına gerek duyulacağı için uzantı ürün kategorisine girmemektedir (Fuller, 1994).

Yeni bir kullanım alanı kazandırılmış ürünler ise tüketicilerin talepleri veya anket sonuçları doğrultusunda var olan ürünün kullanımında yapılan değişiklikler sonucu ortaya çıkmaktadırlar. Bu tip ürünler için üretimde değişiklik yapılmaya gerek duyulmazken farklı pazarlama stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Var olan bir ürün için yeni pazarlar oluşturulmaktadır. Yulaf ununun diyet ürünlerinde kullanılmaya başlanması bu kategorideki ürünlere örnek olarak verilebilmektedir (Fuller, 1994).

Yeni bir form kazandırılmış ürünler, varolan bir ürünün şeklinde ya da sunumunda yapılan değişikliklerle oluşmaktadır. Üretim ve paketleme ünitelerinde, depolama ve dağıtım kanallarında değişikliklere ihtiyaç duyulabilmektedir. Tüketiciler tarafından kabulü zaman alabilen bu ürünlere sürülebilir margarinler ve hazır kahveler örnek verilebilmektedir (Fuller, 1994).

Teknolojik gelişmeler ve tüketici talepleri doğrultusunda renk, tat, yağ oranı ve raf ömrü gibi ürün özelliklerini değiştirmek amacıyla formülasyonda değişiklikler yapılabilmektedir. Formülasyonu değiştirilmiş ürünler olarak sınıflandırılan bu

ürünlere daha sağlıklı, daha düşük yağ içerikli, kolesterolü azaltılmış ürünler örnek olarak verilebilmektedir (Fuller, 1994).

Ürünün üretiminde, görünüşünde, tat ve yapı gibi özelliklerinde değişiklik yapılmadan sadece ambalaj materyalinin ya da ambalajlama tekniğinin değiştirilmesiyle üretilen ürünler de yeni ürün olarak düşünülmektedir. Mikrodalgada hazırlanan ambalajlı patlamış mısırlar bu kategorideki ürünlere verilebilecek başarılı bir örnektir (Fuller, 1994).

Buluş ürünleri veya değer katılmış ürünler ise kimyasal veya fiziksel değişikliğe yol açacak herhangi bir teknik kullanılarak veya ürüne değer katan herhangi bir işlem ile ortaya çıkmaktadırlar. Örneğin, konserve domates sosu, bir paket baharat karışımı ve bir paket spagettinin bir arada paketlenmesiyle oluşturulan hazır yemekler ya da hazır menüler, marketlerde satılan ayıklanmış, yıkanmış kullanılmaya hazır sebzeler tüketicilerin talepleri doğrultusunda var olan ürünlerden oluşturulmuş ürünlerdir (Fuller, 1994).

Yaratıcılık ürünleri ise piyasaya ilk defa çıkarılan ürünlerdir. Bu ürünlerin geliştirilmesi için çok uzun bir zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, araştırma-geliştirme ve yatırım maliyetleri oldukça yüksektir. Ürünün başarılı olması risklidir ve başarılı olması durumunda diğer firmalar tarafından taklit edilip piyasaya sürülmesi fazla zaman almamaktadır (Fuller, 1994).

Yapılan araştırmalarda, ortalama olarak Amerikan gıda piyasasına 20 bin farklı ürün girdiği ancak bu ürünlerin sadece %6'sının gerçek anlamda yeni ürün olduğu, geri kalanlarının ise var olan ürünlerde yapılan değişikliklerle ortaya çıkan veya market değiştiren ürünler olduğu belirtilmiştir (Lord, 2000). Bozz ve diğ. (1982) de benzer olarak, piyasaya sunulan tüm ürünlerin sadece %10'unun yaratıcılık ürünü ya da başka bir deyişle dünyayla ilk kez tanıştırılan ürünler olduğu sonucuna varmışlardır.

Tuorila ve diğ. (2001), yeni gıda ürünlerini farklı bir yönden incelemiş ve beş kategoriye ayırmıştır: faydalı sağlık etkileri klinik onaylı fonksiyonel gıdalar, gen teknolojisiyle üretilmiş genetik olarak modifiye edilmiş ürünler veya bileşenleri, daha fazla lif veya daha az yağ, tuz veya şeker içeren besinsel olarak modifiye edilmiş gıdalar, geleneksel tarım gübreleri ve herbisitler kullanılmadan üretilen organik gıda ürünleri ve son olarak diğer kültürlerde bilinen ama yaygın olmayan etnik gıdalar.

4.1.2. Yeni ürün geliştirme nedenleri

Yeni gıda ürünü gelişimi, çok fazla emek, zaman ve para isteyen oldukça zor bir prosestir. Ayrıca, yeni ürünlerin piyasada tutunabilmeleri oldukça risklidir. Bütün bu risklerine ve zorluklarına rağmen yeni bir gıda ürünü geliştirmek firmalar için büyük önem taşımaktadır (Stewart-Knox ve Mitchell, 2003). Bunun başlıca nedeni, günümüz rekabetçi global pazarında hayatta kalabilmek ve/veya büyüme hedeflerine ulaşabilmek için firmaların yeni gıda ürünlerine ihtiyaç duyulmasıdır (Fuller, 1994; Bäckström ve diğ., 2003). Firmaların yeni gıda ürünü geliştirmeleri için temel nedenler şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Tüm gıdalar yaşam çevrimine sahiptirler. Ürünler markete girerler, belirli bir zaman zarfında parlarlar. Tüketicilerin ürüne talebi arttıkça satış miktarı bir süre sonra en üst düzeye çıkar. Ancak, ardından pazar doygunluğa ulaşır ve tüketicinin ürüne olan talebi azalır. Bu noktada diğer bir ürünle yer değişikliğine gidilmesi gerekmektedir, yani yeni bir ürünün geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Fuller, 1994).
- Firmaların temel kuruluş nedenleri büyümek ve kar etmektir. Firma yönetimi uzun dönemdeki hedeflerini karşılamak için girişimci büyüme stratejisi izliyorsa yeni ürün gelişimine ihtiyaç duyacaktır (Fuller, 1994; Bäckström ve diğ., 2003; Stewart-Knox ve Mitchell, 2003).
- İç ve dış marketlerin sürekli değiştiği, bilgilendiği ve büyüdüğü göz önüne alındığı zaman, şirketlerin bu yeniliklere cevap verebilmeleri için ürün portföylerini değiştirmeleri ve yenilemeleri gerekmektedir (Baker ve diğ., 1994; Fuller, 1994).
- Tüketicilerin yaşam tarzlarına uygun yeni gıdaların üretimini gerçekleştirebilecek yeni bilgilerin sağlanması ve teknolojinin gelişimi ürün gelişiminin diğer bir nedeni olarak görülebilmektedir. Yani gıda bileşenlerinin bulunması, üretim prosesleri, saklama metotları ve dağıtım kanallarında olabilecek teknolojik gelişmeler piyasada var olan ürünlerin pozisyonunu yeni ürün üretimine olanak sağlayarak tehdit etmektedir (Baker ve diğ., 1994; Fuller, 1994; Earle, 1997).

- Yasal düzenlemeler, ülkenin sağlık programlarındaki, tarım politikalarındaki veya tarımı destekleme programlarındaki değişiklikler yeni gıda ürünlerinin geliştirilmesini gerektirebilmektedir (Fuller, 1994).
- Demografik değişiklikler, tüketicilerin sağlıkları ve çevreleri hakkında bilinçlenmelerine bağlı olarak tercihlerinin değişmesi de yeni gıda ürünlerinin geliştirilmesinde rol oynamaktadır (Fuller, 1994; Earle, 1997).

4.1.3. Yeni ürün geliştirme basamakları

Yeni gıda ürünü tasarımı, şirketlerin piyasada istedikleri noktaya gelebilmeleri için en önemli faktörlerden biridir. Ancak, yapılan araştırmalara ve harcanan emek ve paraya rağmen ürünler başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Yeni geliştirilen ürünün başarısında iyi tanımlanmış ürün geliştirme prosesinin etkisi büyüktür (Stewart-Knox ve Mitchell, 2003). Risklerin azaltılması, kaynakların daha iyi değerlendirilebilmesi, gelişimin sürdürülebilmesi ve karar verme üzerine yoğunlaşılabilmesi için de iyi hazırlanmış bir prosese ihtiyaç duyulmaktadır (Harper ve Harris, 2000).

Pek çok araştırmacı ve yazar yeni gıda ürünü tasarımı aşamalara ayırmıştır. Ancak, aşamaların sayısı, isimleri veya sırası hakkında hemfikir olan çok az yazar bulunmaktadır. Bu sebeple genellikle her şirket kendi prosesini kendisi belirlemektedir (Baker ve diğ., 1994). Karmaşık ve sürekli tekrarlanan bir süreç olduğu için yeni ürün geliştirme prosesinin tanımlanmasının ve modellenmesinin çok zor olduğu belirtilmektedir. Proses, genellikle 5-8 basamak içeren, konseptin belirlenmesi ile başlamakta ve ürünün pazara girmesi veya pazarda varlığını sürdürmesi ile son bulmaktadır (Rodolph, 1995; Stewart-Knox ve Mitchell, 2003).

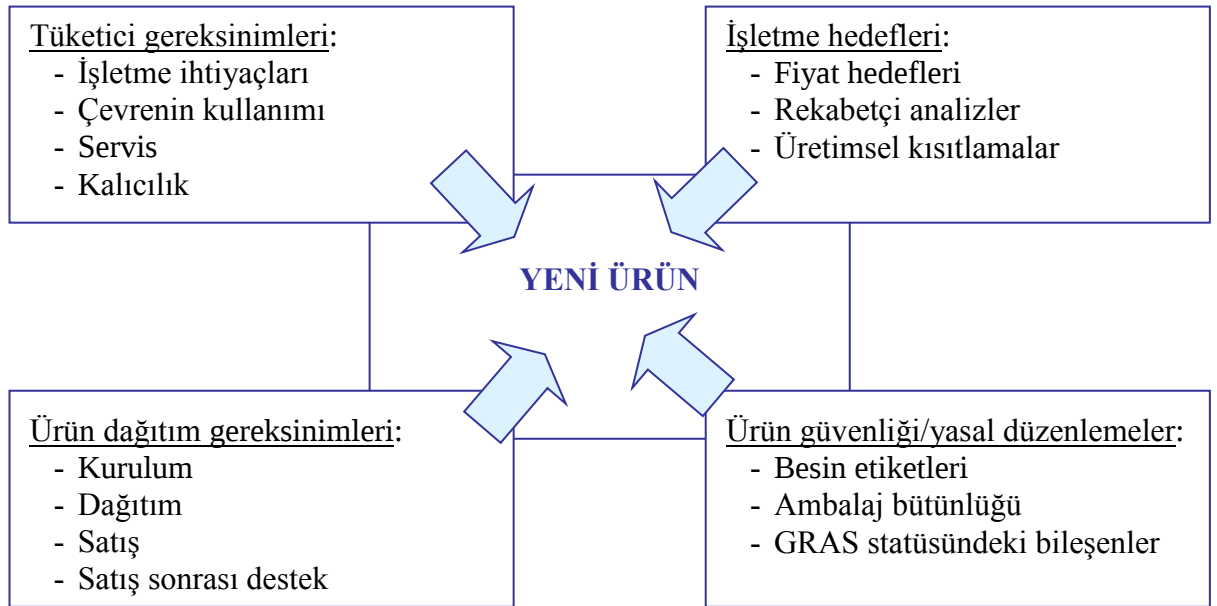
Yeni gıda ürünü geliştirilmesi özellikle teknolojinin gelişmesiyle son 50 yılda önemli yol kat etmiştir. Bu zaman diliminde ürün geliştirme prosesi ve prosesin kilit noktaları hakkında pek çok çalışma yapılmış ve içerikleri hemen hemen aynı olsa da farklı sonuçlara ulaşılabilmektedir. Cornell Üniversitesinde yapılan çalışmalar sonucunda yeni ürün geliştirme basamakları şu şekilde belirlenmiştir:

- a) Fikir aşaması
- b) Ürün geliştirme aşaması

- c) Duyusal analiz aşaması
- d) Raf ömrü çalışmaları aşaması
- e) Ambalajlama aşaması
- f) Üretim aşaması
- g) Ürünün ticarileştirilmesi aşaması (Baker ve diğ., 1994)

Şirketler, kendi durumları ve politikaları doğrultusunda bu basamakların bazılarını yok sayabilmekte ya da birleştirebilmektedirler.

Fikir aşaması, prosesin ilk ve en önemli basamağı olarak düşünülmektedir. Bu aşamada, tüketicilerin ihtiyaç ve talepleri belirlenmeli, pazarlardaki boşluklar değerlendirilmeli; şirketin amaçları ve hedefleri de göz önüne alınarak geliştirilebilecek ürünlere karar verilmelidir. Tüketici anketleri ve pazar araştırmaları fikirlerin vazgeçilmez kaynakları olarak düşünülmektedir. Fikirlerin oluşturulması ve değerlendirilmesi aşamasında yönetim, üretim, pazarlama-satış, Ar-Ge, kalite departmanları gibi farklı disiplinlerden oluşan çapraz fonksiyonlu takımlar daha etkili olmaktadır (Baker ve diğ., 1994; Fuller, 1994). Fikir aşamasında, ürünün belirlenmesinde rol oynayan etmenler Şekil 4.1.'de gösterilmiştir (Rudolph, 1995).



Şekil 4.1: Fikir aşamasında, ürünün belirlenmesinde rol oynayan etmenler (Rudolph, 1995)

Ürün geliştirme aşaması, fikir aşamasında belirlenen ürünlerin prototiplerinin oluşturulmasını içermektedir. Bu aşamada tüketicinin beğenisini kazanacak lezzet ve görünüşteki ürünün hazırlanması amaçlanmaktadır. Ürünün geliştirilmesi sırasında gıda güvenliği, besinsel içerik, duyuşal özellikler, maddi değer ve yasal düzenlemeler göz önünde bulundurulması büyük önem taşıyan yan faktörlerdir. Ürün formülasyonu hazırlanması ve özelliklerinin, proses ihtiyaçlarının, ambalajlama ve depolama koşullarının belirlenmesi için gıda bilimcileri ile çalışılması gerekmektedir (Baker ve diğ., 1994). Ayrıca, prototip geliştirilmesi sırasında toplam kalite yönetim sistemi ve tehlike analizleri de dikkate alınmalıdır. Böylece ürün ve üretimin daha detaylı incelenmesi sağlanmaktadır (Earle, 1997).

Ürün geliştirmenin bazı aşamalarında duyuşal analizler gerçekleştirilerek, ürün formülasyonunun ve/veya ürün özelliklerinin geliştirilmesi için, ürünün tüketici tarafından kabulüne ait değerlendirilmeler yapılmalıdır. Bu analizler şirket içinde yapılabileceği gibi tüketici testleri olarak hedef kitlelere ulaşılarak da gerçekleştirilebilmektedir (Baker ve diğ., 1994).

Raf ömrü analizleri ürünün saklanma koşullarını ve tüketilme süresinin belirlenmesi için gerçekleştirilen önemli bir aşamadır. Üründe olabilecek mikrobiyolojik ve kimyasal bozulmalar önceden belirlenmeli ve özel koşullar altında bu bozulmaların belirli bir süre zarfında nasıl değişikliklere yol açtığı incelenmelidir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, bozulma reaksiyonlarını engelleyecek ya da geciktirecek formülasyon değişikliklerine gidilebilmektedir (Baker ve diğ., 1994; Fuller, 1994).

Etkili ambalajlama, tüketicilerin dikkatini ürüne çekmek için etkili bir yol olması bakımından yeni gıda ürünü geliştirilmesi için çok önemlidir. Gelecekte, tüketicilerin daha çekici ve kullanışlı ambalajları talep edecekleri ve bunun için daha fazla para ödemeye razı olabilecekleri düşünülmektedir. Bu sebeple de çekici ve kullanışlı ambalaj tasarlanmasının geliştirilen yeni ürüne dikkat çekilmesini sağlayacağı ve böylece tüketicilere ulaşan ürünün firmaların daha fazla kar etmesinde rol oynayacağı düşünülmektedir (Baker ve diğ., 1994).

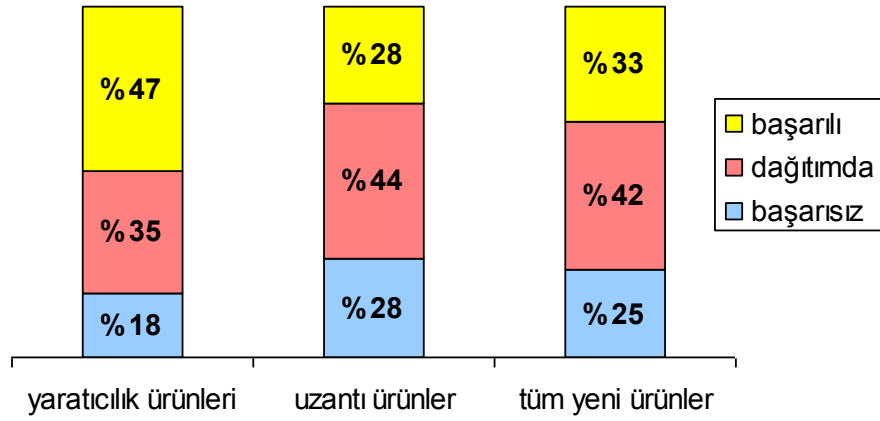
Yeni ürünle ilgili pazar testleri yapılmadan önce üretimin nasıl yapılacağı ile ilgili araştırmaların tamamlanması gerekmektedir. Bazı firmalar bu noktada pilot ölçekte üretimler gerçekleştirmektedirler. Üretim ile ilgili araştırmalar yapılırken ekipman

maliyeti, verim, emniyet, iş gücü, temizlik ve yasal prosedürler gibi pek çok faktörün göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Baker ve diğ., 1994).

Geliştirilen ürünün ticarileştirilmesi prosesin başarı ve/veya başarısızlığını belirleyecek olan son basamaktır. Geliştirilen ve başarılı olma potansiyeli yüksek pek çok ürünün piyasaya doğru ve yeterli bir şekilde tanıtılamadığı için başarısızlığa uğradığı bilinmektedir. Ürünün reklamı için, radyo, televizyon ve gazete gibi basın araçları kullanılabileceği gibi broşürlerin dağıtılması veya evlere numunelerin gönderilmesi gibi yollar da kullanılabilmektedir (Baker ve diğ., 1994, Lynn ve diğ., 1999).

4.1.4. Yeni ürün geliştirilmesinde başarı ve başarısızlık nedenleri

Şirketler, günümüz rekabetçi piyasasında varlıklarını sürdürebilmek için yeni gıda ürünlerine gerek duymaktadırlar. Gıda şirketleri yeni ürün geliştirilmesinin daha hızlı, daha ucuz bir şekilde yapılmasını ve üründen daha büyük başarılar elde edilmesini istemektedirler (Earle, 1997). Bir yıl boyunca piyasaya binlerce yeni ürün sunulmasına rağmen bunların %70-80'i başarıyı yakalayamamaktadır. 1993 yılında ABD marketlerine 8 bin yeni ürün sunulmasına rağmen bunların %80-90'ının kısa bir sürede piyasadaki silindikleri belirtilmektedir (Rudolph, 1995; Rudder, 2001). Yapılan diğer bir araştırmada, 1995 yılında 20 tane lider gıda firmasının piyasaya sunduğu 1.935 ürünün 174 adedinin yaratıcılık ürünleri ve 1.761 adedinin ise uzantı ürün olduğu; yeni ürünlerin başarı oranının %52, uzantı ürünlerin %78, genel başarı oranının ise %76 olduğu belirtilmektedir. Ancak, aynı yüzdelerin lider olmayan firmalar için geçerli olmadığı da görülmektedir. Lider olmayan firmaların piyasaya çıkardıkları 14.289 ürünün sadece %11.9'u başarı sağlamıştır. Bu sonuçlara göre büyük firmaların yeni ürünlerde başarılı olma olasılıklarının küçük firmalardan daha yüksek olduğu söylenebilmektedir. Şekil 4.2'de yaratıcılık ürünleri, uzantı ürünler ve toplam yeni ürünlerin piyasadaki durumları ile ilgili yüzdeler verilmiştir (Lord, 2000).



Şekil 4.2: Piyasadaki ürünlerin başarı oranları (Lord, 2000)

Hoban (1998) tarafından yapılan bir araştırmada, üreticiler ve distribütörlerin yeni gıda ürünlerinin başarısı üzerindeki faktörleri değerlendirilmeleri istenmiştir. Çalışmanın sonucunda; üreticilere göre ürünün başarısız olmasındaki en temel dört nedeninin etkin olmayan ürün pazarlama stratejileri, buluşlardaki tekrarlamalar veya piyasadaki boşlukların yakalanamaması, piyasaya ürün sunulması sırasında yeterli desteğin sağlanamaması ve tüketici taleplerinin karşılanamaması olduğu belirlenmiştir. Distribütörlere göre ise tüketici taleplerinin karşılanamaması ilk sırayı alırken, buluşlardaki tekrarlamalar veya piyasadaki boşlukların yakalanamaması, etkin olmayan pazarlama faaliyetleri ve yetersiz pazar araştırmaları ürün başarısızlığının diğer etkenleridir (Lord, 2000). Hoban'ın elde ettiği tüm sonuçlar değerlendirildiğinde ise başarısızlığın temel nedenleri şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Stratejik odaklanmadaki hatalar
- Pazarın tam anlamıyla değerlendirilememesi
- Kısa dönemde kar etme amacı
- Düşük ürün kalitesi
- Sınırlı yaratıcılık
- Gereken riskin alınamaması (Hoban, 1998)

Stewart-Knox ve Mitchell (2003)'e göre iyi bir takım çalışması ile belirli bir yeni ürün geliştirme prosesini tanımlayan ve takip eden firmaların piyasa sunduğu ürünlerin daha başarılı olacağı beklenmektedir. Marketin gerektiği kadar değerlendirilememesi ve teknik başarısızlıklar önemli başarısızlık nedenleridir. Ürünün eşsiz ve mükemmel olması, tüketicinin isteklerinin, ihtiyaçlarının ve

tercihlerinin belirlenmiş olması, ürünü geliştiren ekibin kendi arasında ve üst yönetimle iletişimin iyi olması, etkin pazarlama yöntemlerinin uygulanması başarının anahtarları olarak görülebilmektedir (Stewart-Knox ve Mitchell, 2003).

Aynı zamanda pek çok yeni ürünün piyasa sürülmesi durumunda ürünlerin başarısız olma ihtimali yüksektir. Ürünü geliştirenler ürünlerini tüketiciler rakip ürünlere aşina olmadan piyasaya sokmak istemektedirler. Ancak, bazı durumlarda zamanlama hataları yapılabilmekte ve ürün başarısızlıkla sonuçlanmaktadır (Baker ve diğ., 1994; Lynn ve diğ., 1999). Eskiden şirketler planlarını kısa vade için yaparlar ve daha fazla başarısızlığa uğrarken artık günümüzde daha uzun vadeye yayılan planlar yapılmakta ve daha başarılı ürünler üretilmektedir. Etkin bir ürün geliştirme prosesi için gereken sürenin 5 ila 10 yıl arasında olduğu düşünülmektedir (Earle, 1997).

Müşteri odaklılık ürün başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Yapılan anketlerle müşterilerin ihtiyaçları ve talepleri belirlenmeli ve bu çalışmaların sonuçları göz ardı edilmemelidir. Örnek olarak, yapılan bir çalışmada, tüketicilerin fonksiyonel adı altında sunulan ama kullanılan katkılarla doğallığını yitiren gıdaları ve genetik modifiye ürünleri tüketmek istemedikleri, bunun yerine doğal ve daha güvenilir olarak düşündükleri organik ve etnik gıdaları tüketmeyi tercih ettikleri belirlenmiştir (Bäckström ve diğ., 2003). Tüketicilerin fikirleri doğrultusunda hazırlanan yeni ürünler daha hızlı bir şekilde benimsenecek ve beklenen başarıya daha çabuk ulaşacaktır.

Ürünlerin piyasada istenen yere gelebilmesinde takım çalışması ve üst yönetimin katkısı büyük rol oynamaktadır. Firmaların üst yönetiminin çalışmalara yön verebilecek yetide olması ve gereken riskleri alabilmesi gerekmektedir. Ürün geliştirme prosesi sırasında her aşamadan sonra “Tamam mı Devam mı” kararının verilebilmesi üst yönetimin en önemli görevi olarak düşünülebilmektedir. Eğer ekip başarılı bir iş çıkardıysa benzer çalışmalarda da aynı ekibin rol alması veya eski projelerin değerlendirilmesi ve hataların bulunması ileride geliştirilecek ürünlerin başarısını doğrudan etkilemektedir (Earle, 1997; Lynn ve diğ., 1999).

4.2. Duyusal Analiz

4.2.1. Duyusal analiz tanımı ve gıda endüstrisindeki yeri

Duyusal analiz, gıdaların görme, koklama, tatma, dokunma ve duyma duyuları ile algılanan özelliklerinin tanımlanması, bilimsel olarak ölçülmesi, analizlenmesi ve yorumlanması olarak tanımlanmaktadır (Carpenter ve ark. ve diğ., 2000). Bireysel değerlendirmelere dayanan bu analiz metodunun anlaşılması ve değerlendirilmesi zor olduğu için yıllar içinde çok geliştirilememesine rağmen son yıllarda öneminin anlaşılmasıyla gıda endüstrisinde pek çok amaç için kullanılmaya başlanmıştır. Duyusal analizle ilgili ilk çalışmalara 18. yüzyılda rastlanmaktadır. İngiltere’de yayınlanan “Gıda Alış-Veriş Yönergesi” ile gıdaların ticaret sırasında duyusal kontrolünün nasıl yapılacağı belirtilmiştir. 1920’li yıllardan günümüze kadar pek çok bilim adamı duyusal analiz metotlarını geliştirmek ve standardize etmek için çalışmalar yapmıştır ve hala konu üzerindeki çalışmalar devam etmektedir. Ülkemizde ilk kez 1957 yılında şarapların kalite kontrolünde duyusal yöntemlerin kullanılmasıyla ilgili yasal düzenlemeler yapılmış ve o tarihten itibaren meyve suyu, çay vb ürünler için duyusal analiz metotları ile ilgili standartlar hazırlanmıştır (Altuğ, 1993; Meilgaard ve diğ., 1999).

Gıda endüstrisinde, duyusal analizler pek çok amaç doğrultusunda kullanılmaktadır. Yeni ürün geliştirilmesinde ve/veya var olan ürünlerin belirli özelliklerinin iyileştirilmesinde, ürünün kalite parametrelerinin belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde, ürünün raf ömrünün belirlenmesinde duyusal analizler büyük rol oynamaktadır (Meilgaard ve diğ., 1999; Carpenter ve diğ., 2000).

Günümüz gıda endüstrisinde rekabetin artması ve piyasada tutunabilmenin güçleşmesiyle yeni ürün geliştirilmesi gittikçe önem kazanmaktadır. Ancak, yeni ürün geliştirirken izlenecek basamakların önceden belirlenmesi ve aşamaların eksiksiz bir şekilde takip edilmesi büyük önem taşımaktadır. Yeni ürün geliştirilmesinde, konseptin belirlenmesinden ürünün pazara sunulmasına kadar geçen süreçte son ürünün başarısı için duyusal analizlerin birçok kez uygulanması gerektiği belirtilmektedir. Konsept, gıda ürününün taslağıdır ve tüketicilerin beğenisinin üreticilere, ürünün gelecekteki satışı ile ilgili bilgi verebileceği düşünülmektedir. Ancak, son zamanlara kadar birçok çalışmada ürün geliştirilmesinde Ar&Ge’nin önemi belirtilirken duyusal analizlerin önemi göz ardı

edilmektedir (Moskowitz, 1999). Tüketicilerin ürün özelliklerini tanımlaması ve ürünle ilgili beğenilerini belirtmeleri, ürünün prototipinin geliştirilmesi ve ürünün pazarlama stratejilerinin oluşturulması için geliştiricilere ve yöneticilere yol gösterici olmaktadır (Carr ve diğ., 2001). Son yıllarda ürün geliştiriciler ve firmaların üst düzey yöneticileri, yeni ürün geliştirme prosesinin ilk basamaklarında tüketicilerden gelecek geribildirimlerin önemini kavramışlardır. Eskiden yöneticiler, tüketiciler için en iyi olanı belirler ve bu yönde üretimi gerçekleştirirlerdi. Ürün çeşitliliğinin az olması da tüketicileri bu ürünleri tüketmeye mecbur bıraktırmaktaydı. Ancak, günümüzde ürün çeşitliliğinin artmasıyla, marketler tüketiciye seçim hakkı tanımaya başlamıştır. Bu durumda, tüketici tercihlerinin önemi artmıştır ve ürün geliştirmenin ilk basamaklarında tüketicilerin fikirlerinin alınması ürün başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri haline gelmiştir. Ayrıca, ürün yaşam döngülerinin gittikçe kısaltmaları ürünlerin piyasaya hızlı bir şekilde sokulmaları gereğini doğurmaktadır. Bu durumda, ürünün geliştirilmesinden sonra gerçekleştirilecek tüketici testleri zaman ve para kaybı anlamına gelmektedir. Tüketici tercih testleri ne kadar önce yapılırsa ürünle ilgili değişiklikler o kadar çabuk yapılmakta ve ürün piyasaya en iyi özelliklere sahip olarak en kısa zamanda sürülebilmektedir (Moskowitz, 2000).

Tüketici ihtiyaçlarına cevap verebilecek ve tüketici tarafından kabul görebilecek gıda ürününün kalitesine, gıdanın kimyasal bileşimine, fiziksel özelliklerine, mikrobiyolojik ve toksikolojik kontaminantlarının seviyesine bağlı olduğu kadar duyuşal özellikleri ile de ilgilidir (Costell, 2002). Ancak, gıdanın duyuşal kalitesinin belirlenmesi, sadece ürün özelliklerine değil de ürün ile tüketicinin etkileşimine bağlı olması dolayısıyla kimyasal ya da mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesinden çok daha zordur. Ayrıca, kimyasal analizlerle sayısal sonuçlar alınabilirken, duyuşal analizlerle daha göreceli ve sübjektif sonuçlar alınmaktadır ve bu sonuçların doğru bir şekilde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (McEwan ve diğ., 2003). Bununla birlikte, gıdada tüketici kabulünü etkileyen kalite kriterlerinin belirlenmesinde kimyasal analizlerle duyuşal analizlerin korelasyonu değerlendirildiğinde daha verimli sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir (Altuğ, 1993; Costel, 2002; McEwan ve diğ., 2003).

Raf ömrü, gıda ürünlerinin istenen duyuşal, kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve besinsel özelliklerini korudukları zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle, gıdanın kalitesinin ve güvenliğinin kabul edilebilir düzeyde kaldığı zaman

dilimidir. Tanımından da anlaşılacağı gibi yeni bir ürünün raf ömrünün belirlenmesi sırasında sadece kimyasal veya mikrobiyolojik analizlerin yapılması yeterli olmamakta, aynı zamanda belirli süre ve koşullarda depolanan ürünle ilgili tüketici kabulünün değerlendirilmesi için duyu analizlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Fuller, 1994; Carpenter ve diğ., 2000).

4.2.2. Duyu analizi için genel koşullar

Duyu analizleri belirli koşullar altında ve standart uygulamalar kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Analizin gerçekleştirildiği ortamdaki herhangi bir sorun analiz sonuçlarını doğrudan etkileyecektir (Resurreccion, 1998).

Duyu paneli, kontrollü bir ortamda ve mümkünse bu amaç için hazırlanmış özel bir odada yapılmalıdır. Duyu analiz odası örneğin hazırlandığı ve değerlendirildiği iki kısımdan oluşmalıdır. Panelistlerin seçimlerini etkilememesi için ürünün hazırlandığı bölümü görmemeleri gerekmektedir. Ayrıca, ürün hazırlanan bölümden değerlendirme yapılacak bölüme koku gitmesi önlenmelidir (Resurreccion, 1998). Duyu analizin yapılacağı bölümün de bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Panelistlerin bağımsız değerlendirme yapabilmeleri amacıyla analiz kabinlerinin bulunması, etkin aydınlatmanın sağlanması, yabancı kokuları önlemek amacıyla havalandırma sisteminin bulunması bu özellikler arasında sayılabilmektedir (Altuğ, 1993; Resurreccion, 1998).

4.2.3. Duyu analizi yöntemleri ve uygulaması:

Duyu analizleri, uygun bir deneysel tasarım ve doğru seçilmiş panelistlerle gerçekleştirilmelidir. Gerçekleştirilecek duyu analizden istenen verimin sağlanabilmesi için analiz yöntemlerinin ve uygulamasının etkin bir şekilde anlaşılmış olması gerekmektedir (Fuller, 1994).

4.2.3.1. Duyu analizi yöntemleri

Duyu analizi yöntemleri genellikle iki başlık altında toplanmaktadır: objektif ve subjektif analizler. Her iki analiz grubunun da kullanım amaçları farklılık göstermektedir (Fuller, 1994).

Objektif analizler, duyu özelliklerinin nesnel değerlendirmesidir. Farklılık testleri olarak da bilinen bu testler, ürün kalite kontrolünde, raf ömrü çalışmalarında, ürünün değiştirilmesi/geliştirilmesi istenen bir özelliğinin olması durumunda kullanılmakta

ve örnekler arasında belirli duysal karakteristikler doğrultusunda farklı olanı ve farklılığı belirlemek için kullanılmaktadır. Bu uygulamalar, panelistin farkları tanıma ve ortaya çıkarma kabiliyetine dayanmaktadır (Fuller, 1994). Daha çok ürün geliştirilmesi sırasında, önceden hedeflenen kalitede ürün eldesinde veya var olan ürünün bir bileşeninde veya üretiminde bir değişiklik yapılması durumunda kullanılan tanımlayıcı testler de bu kategoride yer almaktadır. Bu uygulamalarda, ürünün duysal özelliklerinin tanımlanması ve bazı skalalar aracılığı ile değerlendirilmesi beklenmektedir (Fuller, 1994; Carpenter ve diğ., 2000; Moskowitz, 2000).

Tercih ve kabul edilebilirlik testleri olarak da tanımlanan sübjektif analizler ise, panelistin en beğendiği ve en iyi duysal özelliklere sahip olan ürünü seçmesine dayanmaktadır (Fuller, 1994). Tüketicilerin üründeki değişiklikleri fark edebilmelerini ve bu farkın tüketicinin üzerinde bıraktığı etkinin olumlu veya olumsuz olduğunu ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Tercih testlerinde panelistlere iki ürün arasında tercih yapmaları istenirken, kabul edilebilirlik testlerinde tüketicinin tek bir ürünün duysal özelliklerini değerlendirmeleri istenmektedir. Bu uygulamalarda yer alacak panelistlerin hedef tüketici topluluğunu temsil etmesi ve tercihen az eğitilmiş veya eğitimsiz olmaları beklenmektedir (Fuller, 1994; Resurreccion, 1998; Carpenter ve diğ., 2000).

4.2.3.2. Duyusal analizin uygulanışı

Duyusal analiz çalışmasına başlamadan önce projenin amacının belirlenmiş olması gerekmektedir. Geliştirilen yeni bir ürünün rakip ürüne ne kadar yaklaştığının belirlenmesi ya da maliyet düşürücü ve/veya ürün özelliklerini geliştirici bileşen maddelerde değişiklik yapılmasının ardından ürünün değerlendirilmesi çalışmanın amacı olabilecek konulara örnek olarak verilebilmektedir. Bu kritik basamağın atlanması durumunda, duysal analiz için doğru test uygulanamamakta veya test sonucunda elde edilen veriler yanlış yorumlanabilmektedir (Fuller, 1994; Meilgaard ve diğ., 1999).

Projenin amacının belirlenmesinden sonra duysal testin amacının belirlenmesi gerekmektedir. Bütünsel farklılık, göreceli tercih, kabul edilebilirlik gibi amaçların önceden belirlenmiş olması bir test dahilinde birden fazla sorunun

cevaplandırılmasını önleyecek ve analistlerin daha doğru bir şekilde değerlendirme yapmalarını sağlayacaktır (Meilgaard ve diğ., 1999).

Duyusal testin tasarlanmasından önce, ürünün hangi özelliklerinin değerlendirileceği belirlenmelidir. Projenin ve testin amacı ve ürünün değerlendirilecek özellikleri göz önüne alınarak test tekniği belirlenmeli, analistlere yöneltilecek sorular/anketler tasarlanmalı, ürünün hazırlanmasında ve sunulmasında nasıl bir yol izleneceği belirlenmelidir. Duyusal testin tasarlanması sırasında, en hassas değerlendirmenin sağlanabilmesi için her basamakta istatistiksel tasarım prensiplerinin göz önünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır (Meilgaard ve diğ., 1999).

Etkin bir tasarımdan sonra duysal analiz gerçekleştirilir. Analiz sırasında panelistlerin değerlendirmelerini etkileyecek her türlü faaliyetten kaçınılmalıdır. Bu sebeple ürünlerin sunumu sırasında 3 haneli kodlar kullanılmalı, ürünlerin sunuş sırası rastlantısal olmalıdır (Altuğ, 1993). Bu noktada analistlerin kendilerinden bekleneni karşılamaları ve her şeyi söylenenlere uygun yapmaları analizin doğruluğu açısından önemlidir. Genellikle, eğitimli analistler tecrübeleri ve daha doğru değerlendirme yapabilme yetileri dolayısıyla tercih edilmektedirler. Ancak, ürünün muhtemel müşterilerinin sadece eğitimli analistler olmayacağı düşünülmekte ve tüketici testlerinin eğitimli olmayan panelistler tarafından da yapılabileceği belirtilmektedir (Altuğ, 1993; Kennedy ve diğ., 2004).

Duyusal testin doğru bir şekilde yürütülmesi kadar elde edilen verilerin doğru bir şekilde analizlenmesi ve değerlendirilmesi de önemlidir. Genellikle verilerin değerlendirilmesinde istatistik programları kullanılmaktadır. Ayrıca, değerlendirme yapılırken projenin ve testin amacının yanı sıra sunum sırası, analizin gerçekleştirildiği zaman dilimi, yaş, cinsiyet gibi değişkenler de göz önünde bulundurulmalıdır (Meilgaard ve diğ., 1999).

Tüketicilerin daha kaliteli olan gıdalara talebi gün geçtikçe artmakta ve bu kalitenin satın aldıkları andan tükettikleri ana kadar sürmesini beklemektedirler. Raf ömrü, gıdaların gerekli koşullar altında istenen duysal, kimyasal, mikrobiyolojik ve besin değeri özelliklerinin korunabildiği zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır. Bu zaman zarfında ürünün gerek güvenlik gerekse kalite kriterlerini taşıması önem taşımaktadır (Kilcast ve Subramaniam, 2000; Robertson, 2000; Man, 2004). Depolamanın başlangıcından tüketim anına kadar uzanan zaman süresince gıda ürününün kalite

özelliklerinin belirlenmesi için raf ömrü test prosedürlerinin kullanımı gittikçe standart bir uygulama haline gelmektedir. Bu kapsamda, ürünün doğasına bağlı olarak, ürünün çeşitli özellikleri veya kalite indikatörleri gerekli analizlerin kullanımıyla zamanın fonksiyonu olarak incelenmekte ve böylece ürünün bozulma süreci yani ürün kalitesi duyusal, mikrobiyolojik veya fizikokimyasal özellikler açısından değerlendirilmiş olmaktadır. Ancak, tüm bozulma etkenlerinin göz önüne alınabilmesi için çok iyi planlanmış deneysel incelemelere ihtiyaç duyulmaktadır (Achour, 2005).

4.3. Raf Ömrü Testleri

4.3.1. Raf ömrü parametreleri

Raf ömrü testlerinin ilk aşaması ürünün özelliklerinin belirlenmesi ve test süresince izlenecek kritik bozulma tipinin belirlenmesidir. Bu bozulma tipiyle ilgili olarak zamanla değişen bir özellik belirlenmektedir. Örneğin, mikrobiyolojik bozulmanın görüldüğü bir üründe toplam bakteri sayısı ya da toplum sağlığını etkileyebilecek spesifik bir mikroorganizmanın sayısı indikatör olarak alınabilmektedir (Fuller, 1994). Gıda ürünlerinde bozulma mekanizmaları; kurutulmuş gıdaların nem alması veya sıcaklık dalgalanmalarına bağlı olarak dondurmada kumsu yapının oluşması gibi fiziksel; enzimatik ve/veya enzimatik olmayan kararlı reaksiyonları veya yağca zengin gıdalarda oksidatif bozulmalar gibi kimyasal, ya da mikrobiyolojik olabilmektedir (Singh, 2000; Man, 2004).

Gıdalar karmaşık sistemlerdir ve kalitesi sadece bir bileşen ya da bir mekanizmaya dayanmamaktadır. Ürünün rengi, yapısı ve lezzeti zaman içinde bozulmaktadır ve ne yazık ki her özelliğin bozulma hızı farklılık göstermektedir. Bu sebeple, raf ömrü testleri sırasında izlenecek parametrenin doğru bir şekilde belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Buna ek olarak, seçilen parametre ile ilgili limitlerin belirlenmesi de gerekmektedir. Başka bir deyişle, belirlenen özellikteki ne kadarlık bir azalmanın veya artışın kabul edilebileceğinin önceden belirlenmesi gerekmektedir (Fuller, 1994).

Bundan sonraki aşama, raf ömrü testlerinin hangi koşullarda gerçekleşeceğinin ve test yönteminin belirlenmesidir. Gıdaların hammadde özellikleri, ürün formülasyonu, su aktivitesi veya pH gibi ürünün spesifik özellikleri, üretim ve hijyen özellikleri,

ambalajlama materyali ve/veya ambalajlama sistemi, depolama ve dağıtım koşulları gibi gıdaların raf ömrünü etkileyen özelliklerin bu aşamada göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Man, 2000).

Sıcaklık kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik tüm bozulma tiplerini etkileyen ve raf ömrünün belirlenmesinde en önemli parametre olarak göze çarpmaktadır. Sıcaklıktaki 10°C'lik artışın kimyasal reaksiyonların hızını yaklaşık 2 katına çıkarması bu ifadenin en önemli kanıtı olarak gösterilmektedir (Fuller, 1994).

4.3.2. Raf ömrü test metotları

Ürünlerin özellikle de yeni geliştirilen ürünlerin raf ömrünün belirlenmesinde kullanılan üç yaklaşım bulunmaktadır:

4.3.2.1. Statik testler

Statik testler, ürünün genellikle maruz kalacağı koşullarda depolanması prensibine dayanmaktadır. Ancak, bu koşullarda üründe fark edilebilen değişiklikler çok uzun zaman zarfında oluşmaktadır. Sürenin bu kadar uzun olması üreticiler için dezavantaj olarak görülmektedir. Ayrıca, bu metotla kinetik veriler elde edilememektedir. Başka bir deyişle, bozulma mekanizması kinetik açıdan değerlendirilememektedir (Fuller, 1994; Man, 2000).

4.3.2.2. Hızlandırılmış testler

Hızlandırılmış raf ömrü testleri, ürün ve bozulma reaksiyonunun kinetiği ile ilgili daha fazla bilgi verdiği için pek çok araştırmacı tarafından tercih edilmektedir (Fuller, 1994). Öncelikli olarak, ürünün maruz kalabileceği sıcaklık gibi çevresel şartlar ve şiddetleri belirlenmektedir. Ürün, ambalaj materyali içerisinde belirlenen her koşulda (her sıcaklık derecesinde) depolanmakta ve belirli zaman aralıklarında analizler yapılmaktadır. Sıcaklık kriter olarak belirlendiyse Arrhenius denklemi kullanılarak istenmeyen kalite kaybı görünece kadarki sıcaklık ve gün bazında süre arasındaki ilişki grafiksel olarak belirlenebilmektedir. Bu ilişki göz önüne alınarak da ürünün raf ömrü tahminlenebilmektedir (Fuller, 1994; Mizrahi, 2004). Sıcaklık hızlandırılmış test metotlarında en çok kullanılan faktör olmasına rağmen tek değildir. Denge nem içeriği, deponun bağlı nemi, ambalajın geçirgenliği ve yüzey alanı, paket ağırlığı, ürün izotermi'nin eğimi sıcaklık dışında hızlandırılmış testlerde

kullanılabilecek diğer koşullar arasında sayılabilmektedir (Fuller, 1994; Robertson, 2000).

Statik testlere oranla daha hızlı sonuca ulaşılabilen hızlandırılmış testlerde bazen uygulamada sorunlar yaşanabilmektedir. Örneğin, üründe belirlenen kritik faktörle elde edilen veriler kinetik modellere uyum sağlamayabilir, benzer şekilde uyum sağlayan veriler yorumlanamayacak kadar karmaşık olabilir. Ayrıca, eğer ürünün maruz kaldığı koşullar ürün özelliklerini etkiliyorsa hızlandırılmış testler ile bu etkilerin belirlenmesi mümkün olamamaktadır (Mizrahi, 2004).

4.3.2.3. Normal/Aşırı testler (Use/Abuse test)

Bu testler hem statik hem de hızlandırılmış testlerden farklılık göstermektedirler. Çok fazla araştırmacı tarafından uygulanmayan bu testlerde, ürün maruz kalabileceği koşullarla ilgili olarak belirli döngülere tabi tutulmaktadır. Örneğin, yeni geliştirilen dondurulmuş bir ürünü, -23°C ile -7°C arasındaki sıcaklara maruz bırakmak koşulu ile iki kez dondurma-çözündürme döngüsü gerçekleştirilmektedir. Böylece, ürünün depolanmasından tüketilmesine kadar maruz kalabileceği normal ve aşırı koşullar altında raf ömrü belirlenmiş olmaktadır (Fuller, 1994).

4.3.3. Raf ömrü testleri ve duyusal analiz

Raf ömrünün tanımında kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik kalitenin yanında duyusal kaliteden de bahsedilmektedir. Bu nedenle, seçilen metot veya seçilme nedeni ne olursa olsun, raf ömrü çalışması kapsamında ürünün kalitesinin belirlenmesinde duyusal analiz tek başına ya da diğer enstrümantal ve/veya kimyasal metotlarla beraber uygulanmalıdır (Kilcast, 2000; Robertson, 2000).

Raf ömrü çalışmalarında fark testleri tercih edilmektedir. Belirli koşullar altında depolanan ürün belirli zaman aralıklarında “kontrol” ile karşılaştırılmakta ve panelistler tarafından farkın ayırt edilip edilemediği değerlendirilmektedir. Bu testin uygulanmasında eğitimli panelistler tercih edilmektedir. Eşlenmiş kıyaslama testi, duo-trio testleri ve üçgen test fark testleri kapsamında uygulanabilmektedir (Carpenter ve diğ., 2000; Robertson, 2000).

4.3.4. Raf ömrünün belirlenmesinde dikkate alınacak noktalar

Ürün dağıtım kanalının son elemanı tüketicilerdir ve daha evvel hangi koşullara (normal veya aşırı) ne kadar süreyle maruz kaldığından bağımsız olarak ürünün en

iyi kaliteye sahip olmasını istemektedirler. Bu talebi karşılamak için raf ömrü testlerinin en doğru şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar sırasında göz önüne alınması gereken noktalar şu şekilde özetlenebilmektedir:

- Her ürün için kesin raf ömrünü tayin edebilecek bir test bulunmamaktadır. Tüm testler sadece yaklaşım yapılmasını sağlamaktadır. Piyasadaki benzer ürünler ya da literatürdeki veriler kullanılarak ilk yaklaşımlar yapılmasına karşın analizlerle bu verilerin doğrulanması gerekmektedir (Fuller, 1994; Martin, 2000).
- İdeal olarak, raf ömrü testleri üretim hattında hazırlanmış ve paketlenmiş son ürün üzerinde uygulanmalıdır. Pilot ölçekte hazırlanmış ürünlerle bu çalışmalar yapıldığı takdirde büyük ölçeklere geçildiğinde sorunlar yaşanabilmektedir. Uygulanan sıcaklık, karıştırma, pompalama gibi özellikler pilot ölçekli üretimler ile gerçek üretim arasında fark yaratmaktadır. Pilot ölçek koşulları ile üretim koşulları birbirine ne kadar yaklaştırılırsa bu sorunlar da o kadar azaltılabilmektedir (Fuller, 1994).
- Ürünün formülasyonunda, tedarikçilerde, işletmedeki su işleme sistemindeki ya da ürünü etkileyecek diğer değişiklikler ürünün raf ömrünü de etkileyecektir.
- Gıdanın üretiminde hammaddeden başlayarak depolamaya kadar geçen sürecin dayanıklılığı ve raf ömrünü belirlediği göz önüne alındığında, üreticilerin üretimin her aşamasında sorunların çözümü yerine önlenmesine yönelik bir yaklaşım içinde olmaları gerekmektedir (Kılıç, 2002).
- Hızlandırılmış testlerle elde edilen verilerin ekstrapolasyonu uygulanırken dikkatli olunmalıdır (Fuller, 1994).
- Raf ömrü testleri sırasında duyuşal özelliklerin de değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Kimyasal ve/veya mikrobiyolojik özellikleri kabul edilebilir bir ürünün duyuşal özellikleri bu süre zarfında değişikliğe uğrayabilmekte ve tüketicinin tercih etmeyeceği bir ürün halini alabilmektedir. Özellikle depolan ürünle kontrol arasındaki farkların belirlenebileceği duyuşal analizlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Fuller, 1994).

5. ÜRÜNDE GÖRÜLEBİLECEK OLASI BOZULMA MEKANİZMALARI

5.1. Acılaşma

Tüm gıdalar üretim, taşıma, depolama ve kullanımları süresince çeşitli kimyasal reaksiyonlar sonucu bozulabilmektedir (Yıldız ve Gürcan, 1996). Yüksek yağ içeriğine sahip gıdalarda karşılaşılabilecek en önemli bozulma mekanizması ürünün acılaşmasıdır. Ürünlerin duyuşsal özelliklerini etkileyen acılaşma reaksiyonları hidrolitik ve oksidatif olmak üzere iki çeşittir (Hamilton, 1989; Kristott, 2000).

Hidrolitik acılaşma, yağların yağ asitleri ve gliserole hidroliz reaksiyonu ile parçalanması olarak tanımlanmaktadır. Hidroliz reaksiyonları enzimatik olabileceği gibi spontane olarak da gerçekleşebilmektedir. Her iki durumda da reaksiyonun gerçekleşebilmesi için ortamda suyun bulunması gerekmektedir (Hamilton, 1989; Minifie, 1989). Fındık, badem ve benzeri ürünlerde doğal olarak bulunan lipaz hidroliz reaksiyonunu katalizlemektedir. Ancak, bu tip ürünlerin işlenmeleri sırasında maruz kaldıkları yüksek sıcaklıklar lipaz enziminin inaktive edilmesini sağlayabilmektedir (Özçelik ve Evranuz, 1998). Ürünlerde lipaz üreten mikroorganizmaların bulunması da yağların parçalanmasına neden olabilmekte ve ürünlerin acılaşmasında rol oynayabilmektedir (Hamilton, 1989; Kristott, 2000). Sonucunda sabunumsu tat açığa çıkmasına neden olarak ürünün tadını etkileyen hidrolitik reaksiyonlar, soğuk muhafaza, uygun paketleme ve sterilizasyonla minimize edilebilmektedir (Hamilton, 1989).

Dayanıklılığı en düşük olan makro-bileşik olan yağlar ve yağ içeren gıdalarda lezzet kaybına neden olan diğer bir önemli acılaşma tipi oksidatif acılaşmadır (Hamilton, 1989). Yağın oksidasyonu sonucunda oluşan ürünler, gıdanın duyuşsal özelliklerini olumsuz etkiledikleri gibi proteinler, enzimler ve benzeri gıda bileşenleri ile reaksiyona girerek gıdanın besin değeri de azalmaya neden olmaktadır (Alasalvar ve diğ., 2003b). Oto-oksidasyon olarak da ifade edilen oksidatif acılaşma aktivasyon enerjisinin düşük olması nedeniyle, depolama sıcaklığının düşürülmesiyle durdurulamamaktadır (Hamilton, 1989). Lipid oksidasyonunu etkileyen faktörler

arasında; sıcaklık, gıdanın su aktivitesi, doymamış yağ asidi içeriği, kullanılabilir oksijen miktarı, antioksidanların varlığı, ışığa maruz kalma ve metaller yer almaktadır (Penfield ve Campbell, 1990).

Gıdalarda acılaşmanın takip edilebilmesi için pek çok metot kullanılmaktadır. Ürün bazında kullanılan teknikler hassasiyetleri göz önüne alındığında farklılık göstermektedir. Acılaşma ölçüm yöntemleri olarak; serbest yağ asitliği (FFA) analizi, peroksit değeri, TBA (2-thiobarbitirik asit) testi, Kreis testi, Anisidine değeri, toplam ve uçucu karbonil bileşenlerinin belirlenmesi gibi kimyasal metotlar; duyu analizler (tat ve koku testleri), spektroskopik, infrared spektroskopi, refraktometrik, kromatografik (GC ve HPLC), ve kolorometrik gibi fiziksel metotlar sayılabilmektedir (Özçelik ve Evranuz, 1998; Kristott, 2000). Ancak, bir çok gıdaya uygulanabilir olmaları dolayısıyla, oksidatif acılaşmanın ölçülmesi için peroksit analizi, hidrolitik acılaşmanın ölçülmesi için de serbest yağ asitliği analizi yapılmaktadır (Rossell, 1989). Ancak, oksidasyon reaksiyonunun ara ürünü olan peroksitler ileriki basamaklarda başka ürünlere dönüştüğü göz önüne alındığında yağın acılaşmasıyla ilgili zaman zaman yanlış yorumlar yapılmasına neden olabilmektedir (Rossell, 1989; Kristott, 2000).

Yağlardaki ve yağ içeriği yüksek gıdalarda karakteristik istenmeyen koku ve lezzetle ilişkili olan acılaşma reaksiyonlarının önlenmesi ya da minimize edilebilmesi için aşağıda belirtilen faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir (Young, 1989):

- Doğru ürün formülasyonu: Yeni bir ürün geliştirilirken, ürünün kabul edilebilir bir raf ömrüne sahip olması büyük önem taşımaktadır. Kullanılan hammaddelerin kimyasal özelliklerinin veya ambalaj materyalinin özelliklerinin acılaşmayı doğrudan etkileyeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, laurik yağlar ile lipaz içeren bileşenlerin bir arada kullanılmasıyla lipolitik aktivite sonucu acılaşma görülmesi kaçınılmazdır (Young, 1989).
- Kullanılan hammadde kalitesi: Üretime başlanmadan önce kullanılacak yağ içeren hammaddelerin analitik olarak test edilmeleri ve acılaşma oranları tespit edilmeli, son ürün kalitesini doğrudan etkileyeceği dikkate alınarak uygun olmayan hammaddelerin kullanımı engellenmelidir (Young, 1989).

- Hammaddelerin depolanması: Hammaddelerin sıcak ve nemli ortamlarda depolanması hidrolitik ve oksidatif acılaşmaya neden olacağı için depolama koşullarının hammadde ve ürün özellikleri göz önüne alınarak belirlenmesi gerekmektedir (Young, 1989).
- Üretim teknikleri: Üretim sırasında gereğinden yüksek sıcaklıklara çıkıldığı takdirde ürünlerde acılaşmanın görülmesi kaçınılmazdır. Bu sebeple üretim parametrelerinin belirlenmesi için de hammadde ve ürün özelliklerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır (Young, 1989).

Geliştirilen ürünün ana bileşenlerinden olan fındık füresi yağca zengin bir gıda maddesidir. Fürenin, oleik asitlerce zengin olması dolayısıyla oksidatif acılaşmaya; fındıkta bulunabilecek lipaz enzimi veya lipolitik mikroorganizmalar dolayısıyla da hidrolitik acılaşmaya müsait bir bileşen olduğu düşünülmektedir.

5.2. Yağ Ayrılması

Yağ oranı yüksek gıdalarda karşılaşılan fiziksel sorunlardan biri yağ ayrılmasıdır. Yağ ayrılması, aynı zamanda kimyasal bozulma için de temel oluşturmaktadır. Çünkü, yüzeye çıkan yağ oksijenle daha fazla temas etmektedir ve daha çabuk oksidasyona uğramaktadır. Yağ fazının ayrılması, ürünlerdeki bileşenlerinin yoğunluklarının farklı olmasına dayanmaktadır. Üründe su ve yağ fazı içeren bileşenler bulunmaktaysa lesitin gibi emülgatör kullanımı ya da stabilizatörlerin kullanımı büyük önem taşırken etkin bir karıştırma işlemi ile de bu sorun önlenabilmektedir (Muego-Gnanasekharan ve Resurreccion, 1992).

Geliştirilen üründe bulunan pekmez su bazlı, füre ise yağ bazlı bileşenlerdir. Olabilecek bir yağ ayrılmasına karşı formülasyona emülgatör ve stabilizatör olarak lesitin ilave edilmiştir.

5.3. Mikrobiyolojik Bozulma

Bir ürünün mikrobiyolojik kalitesi kullanılan hammaddelerin mikrobiyolojik kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple, ürünün mikrobiyolojik özelliklerini değerlendirirken ürünün genel özellikleri ile bileşenlerinin mikroflorası ve özellikleri göz önüne alınmalıdır.

Fındık ve ürünlerinde karşılaşılabilecek en önemli sorunlardan biri küf kontaminasyonudur. İç fındıklar hasattan önce ağaç üzerindeyken *A. flavus* ve *A. parasiticus* küfleri ile kontamine olmamakta, ancak, sert kabukta bir zedelenme olması durumunda veya bazı zararlıların etkisiyle endosperm küflerle bulaşmaktadır. Kurutma aşamasında fındıkta hakim flora *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichotecium*, *Eurotium*, *Trichoderma*, *Cladosporium* türlerinden oluşmaktadır. Yanlış kurutma ve depolama uygulamalarına bağlı olarak fındıklarda aflatoksin oluşumu da söz konusudur (Heperkan, 2003; Heperkan, 2005). Fındıklar ve ürünleri, ayrıca, *S. aureus*, *Salmonella*, *E. coli*, *koliform* bakterileriyle personelden, su veya diğer bileşenlerden, işletme alanı veya çevreden kontamine olabilmektedir. Pek çok patojen mikroorganizma varlıklarını sürdürebilmek için 0.90 su aktivitesine ihtiyaç duyarken, *Salmonella* gibi bazı patojenler daha düşük su aktivite değerlerinde de varlıklarını sürdürebilmektedirler. Fındık ve diğer sert kabuklu meyvelerin paketlenmesinden veya diğer ürünlere işlenmesinden önce kavrulma işlemine tabi tutulmaktadır. Yüksek sıcaklık uygulaması olan kavurma işlemiyle, ürünlerdeki mikroorganizmalar büyük ölçüde elimine edilebilmektedir. Ancak, kavurma işleminden paketlenme, depolama, taşıma ve işlenme basamaklarında kontaminasyondan kaçınılmalıdır. İyi üretim uygulamaları ve HACCP uygulamalarıyla mikrobiyal kalitesi daha yüksek ürünlerin eldesi mümkün olabilmektedir (Roberts, 1998).

Geliştirilen ürünün yaklaşık %34 oranında şeker içermesi, 5.5 gibi düşük bir pH değerine sahip olması ve su aktivitesinin 0.66 olması, gelişebilecek mikroorganizmalar için kısıtlayıcı etki sağlamaktadır. Şeker, plazmolize neden olarak mikroorganizma gelişmesini geciktirici rol oynamaktadır. %1-10 oranında şeker konsantrasyonu bazı mikroorganizmaların gelişmesini arttırırken, kuvvetli şeker çözeltileri bakteriostatik etki göstermektedir. Örneğin, %35-45'lik glikoz ya da %50-60'lık sükroz çözeltileri stafilokoklar üzerinde bakteriostatik etki göstermektedir (Mountney ve Gould, 1988). Yüksek şeker içeren ve düşük su aktivitesi ve pH değerine sahip ürünlerde genellikle küflerin ve mayaların neden olduğu bozulmalar görülmektedir. *Zygosaccharomyces bailii*, *Z. Rouxii*, *Saccharomyces cerevisiae* 0.85 a_w 'nin altında gelişebilen, yüksek şeker içeren ürünlerde fermantatif bozulmalara neden olan mayalardır. Mayaların gelişimine bağlı

olarak, üründe CO₂ ve alkol oluşumu gözlenmektedir (Andrews ve diğ., 1997; Roberts, 1998).

Yukarıda bahsedilen faktörler göz önüne alındığında; ürün kserofilik maya, lipolitik mikroorganizmalar, küfler açısından bozulma risklerine sahiptir. Ayrıca, ürün güvenliği açısından patojen bakterilerin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

6. MATERYAL ve METOT

6.1. Materyal

Çalışmada, organik ürün geliştirilmesi sırasında kullanılan organik pekmez Irmak Pekmez San. Tic. Ltd. Şirketi'nden; organik fındık füresi Arslantürk Gıda İhr. İth. Ve Tic. Ltd. Şirketi'nden; kakao kitlesi ve lesitin Altınmarka Gıda San. Ve Tic. A.Ş. firmasından; pektin Teknarom Gıda Katkı Maddeleri San ve Tic Ltd. Şirketi'nden temin edilmiştir. Kullanılan vanilya ise Dr.Oetker markalıdır. Belirtilen katkılar, “Organik tarım esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik”e göre organik gıdalarda kullanımına izin verilen katkılardır (Anon., 2002).

Organik ürün kakaolu, vanilyalı ve sade olmak üzere üç farklı formülasyonda hazırlanmıştır. Ürünler Tefal Rondo 2500 ile karıştırılmak suretiyle hazırlanmıştır. Hazırlanan ürün formülasyonları Tablo 6.1’de verilmiştir.

Tablo 6.1: Hazırlanan ürün formülasyonları

	Pekmez	Fındık Füresi	Lesitin	Pektin	Kakao Kitlesi	Vanilya
Kakaolu	%63.5	%32.1	%2.5	%0.3	%1.6	-
Vanilyalı	%63	%31.8	%2.5	%0.3	-	%2.4
Sade	%64	%32.8	%2.5	%0.3	-	-

6.2. Metot

Çalışmada, öncelikle hazırlanan üç formülasyon duyuusal analizle değerlendirilmiş ve en çok beğenilen ürün belirlenmiştir. En çok tercih edilen ürün temel alınarak ürünün besin öğelerinin ve enerji değerinin belirlenmesine yönelik olarak nem, kül, protein, toplam yağ, toplam şeker ve mineral analizleri yapılmıştır. Ürünün raf ömrünün belirlenmesi amacıyla, hazırlanan ürünler cam kavanozlarda (iç çap: 5.3 cm; dış çap: 6.3 cm; yükseklik: 6.5 cm) 4°C, 20°C, 30°C ve 35°C’de 100 gün süresince depolanmıştır. Depolanan örneklerde, depolama başlangıcında ve belirli aralıklarla

serbest yağ asitliği, peroksit sayısı, titrasyon asitliği ve pH analizleri ile mikrobiyolojik ve duyu analizler yapılmıştır. Analizlerin uygulandığı süreler ile yapılan analizler Tablo 6.2’de verilmiştir. Ayrıca, ürünün hammaddelerin birbirleri üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için organik pekmez ve fındık füresi de aynı sıcaklık ve sürelerde depolanmış ve pekmezde titrasyon asitliği ve pH analizi ile mikrobiyolojik analizler; fındık füresinde ise serbest yağ asitliği analizi ile mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6.2: Geliştirilen ürüne uygulanan analizler

Depolama Süresi, gün	Serbest yağ asitliği tayini	Peroksit sayısı	Titrasyon asitliği	pH	Mikrobiyolojik analiz	Duyusal analiz
0	✓	✓	✓	✓	✓	
15	✓	✓	✓	✓		
30	✓	✓	✓	✓		
45	✓	✓	✓	✓	✓	✓
60	✓	✓	✓	✓		
75	✓	✓	✓	✓		
90	✓	✓	✓	✓		
100	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Farklı ambalaj büyüklüklerinin ürünün raf ömrü üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla farklı boyutlardaki üç adet cam kavanoz 35°C’de 28 gün boyunca depolanmış ve 7 günde bir serbest yağ asitliği ve peroksit değeri değişimleri incelenmiştir. Bu çalışmada kullanılan kavanozların boyutları Tablo 6.3’te verilmiştir.

Tablo 6.3: Çalışmada kullanılan kavanozların ebatları

	İç çap (cm)	Dış çap (cm)	Yükseklik (cm)
Küçük boy	3.8	4.5	7
Orta boy	5.3	6.3	6.5
Büyük boy	5.3	6.3	10.5

6.2.1. Duyusal Analiz

Sıralama tercih testi kullanılarak gerçekleştirilen duyu panel ile hazırlanan üç formülasyondan en çok tercih edilen tespit edilmiştir. Ürünler 3 rakamlı sayılarla kodlanmış ve ekmek eşliğinde panelistlere sunulmuşlardır. Panelistlerin, ürünleri

sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri açısından değerlendirmeleri ve tercihleri doğrultusunda ürünleri sıralamaları istenmiştir. Ayrıca, panelistlerin tercih ettikleri ürünü satın alma talepleri de değerlendirilmiştir.

6.2.2. Bileşen analizleri

Geliştirilen yeni ürünün, hammaddelerden organik pekmez ve fındık füresinin bileşiminin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki analizler yapılmıştır.

6.2.2.1. Nem miktarı ve su aktivitesi tayini

Ürünün nem miktarı TS 972'ye göre yapılmıştır. Ürünler $103\pm2^{\circ}\text{C}$ 'de sabit tartıma ulaşıncaya kadar kurutulmuş ve ürünün nem miktarı ağırlık kaybı cinsinden hesaplanmıştır.

Su aktivitesi tayini Pawkit marka su aktivitesi tayin cihazıyla yapılmıştır. Cihazın hassasiyeti $\pm 0,02$ değerindedir. Her numunede su aktivitesi tayininin aynı sıcaklık derecelerinde yapılmasına özen gösterilmiştir.

6.2.2.2. Kül miktarı tayini

Kül miktarı tayini TS 2131'e göre yapılmıştır. Alkolle ön yakma işlemine tabi tutulan örnekler daha sonra 550°C sıcaklıkta yakılarak kül miktarı tayin edilmiştir.

6.2.2.3. Protein tayini

Protein tayini TS 324'e göre Kjeldahl yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. 420°C 'de 30 dakika süre ile yakılan örnekler distile edilmiş ve daha sonra da hidroklorik asit ile titre edilerek sarfiyat bulunmuştur. Sarfiyattan yola çıkılarak azot miktarı, bulunan değerin 6.25 olan çevirme faktörü ile çarpılmasıyla da protein miktarı hesaplanmıştır.

6.2.2.4. Yağ tayini

Yağ miktarı TS 765'e göre yapılmıştır. Hegzanla Soxhelet yöntemiyle ekstrakte edilen yağın miktarı, hegzanın döner buharlaştırıcıyla uzaklaştırılmasından sonra tartım yapılarak belirlenmiştir.

6.2.2.5 Toplam şeker tayini

Toplam şeker miktarı TS 1466'ya göre Lane-Eynon metoduyla tespit edilmiştir. Ancak, ürünün protein içeriğinin yüksek olması dolayısıyla öncelikle ılık alkol ile muamele edilmiştir.

6.2.2.6. Mineral analizleri

Mineral analizleri, kül haline getirilen ürünün asitlendirilmesinden sonra PERKIN-ELMER 3030 atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle belirlenmiştir.

6.2.3. Raf ömrü analizleri

Geliştirilen yeni ürünün raf ömrünün belirlenmesi amacıyla aşağıdaki analizler yapılmıştır.

6.2.3.1. Serbest yağ asidi tayini

Üründen ve fındık füresinden soğuk yağ ekstraksiyonu ile elde edilen yağlara TS 1605'e göre serbest yağ asitliği tayini uygulanmıştır. Yağ ekstraksiyonu, ürünün hegzan ile stomacher (Lab-blender) cihazında belirli bir süre çalkalanmasından sonra, çözünenin düşük sıcaklıkta döner buharlaştırıcı ile uzaklaştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir.

6.2.3.2. Peroksit sayısı tayini

Üründe peroksit sayısı tayini, 6.2.3.1'de belirtildiği gibi ekstrakte edilen yağlara TS 4964'e göre uygulanmıştır.

6.2.3.3. Titrasyon asitliği ve pH tayini

Üründe ve organik pekmezde titrasyon asitliği tayini TS 1125'e göre yapılmış; pH değerleri ise Hanna Instrument HI 9321 Microprocessor pH-meter ile ölçülmüştür.

6.2.3.4. Mikrobiyolojik analizler

25 gr ürün 225 ml peptonlu su ile stomacher (Lab-blender) cihazında homojenize edilmiş 1:10 dilüsyonlar hazırlanarak analize alınmıştır. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA-Oxoid) ve küf/maya sayımı için Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC-Oxoid) kullanılmıştır. Osmofilik mayalar için dilüsyon hazırlanması aşamasında %30'luk (w/w) gliserollü su ve sayım için Tryptone %10 Glucose Yeast Agar (TGY) kullanılmıştır. Koliform ve *Escherichia coli* sayımı için geleneksel yöntem uygulanmış ve Lauryl Tryptose Broth (LTB-Oxoid) besiyeri kullanılarak sayım gerçekleştirilmiştir. *Salmonella* sayımı da geleneksel yöntemlerle yapılmıştır. Analizde ön zenginleştirme için Lactose Broth (LB-Oxoid), seçici zenginleştirme için Selenite Cystine Broth (SC-Oxoid) ve Tetrathionate Broth (TT-Oxoid), seçici katı besiyerine ekim için Xylose

Lysine Desoxycholate Agar (XLD-Oxoid), Bismult Sulphite Agar (BSA-Oxoid), Brilliant Green Phenol Red Agar (BGA-Oxoid), biyokimyasal testler için Triple Sugar Iron Agar (TSI-Oxoid), L-Lysine Decarboxylase Agar (LIA) ve Urea Agar kullanılmıştır.

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı, Plate Count Agar'da (PCA-Oxoid) yapılmıştır. Dökme plak yöntemi uygulanmış, petriler 35°C'de 3 gün inkübe edilmiştir.

Maya-küf sayımı, Dichloran Rose Bengal Chloamphenicol Agar'da (DRBC-Oxoid) yapılmıştır. Yayma plak yöntemi uygulanmış, petriler 25°C'de 3 gün inkübe edilerek mayalar sayılmış, 5 gün inkübe edilerek ise küfler sayılmıştır.

Osmofilik maya sayımı için daha seçici bir ortam hazırlamak amacıyla Tryptone %10 Glucose Yeast Agar (TGY) kullanılmıştır. Ayrıca, mayaların osmotik basınçtan etkilenebilecekleri göz önüne alınarak dilüsyon hazırlanması sırasında peptonlu su yerine %30'luk (w/w) gliserollü su kullanılması tercih edilmiştir (Andrews ve diğ., 1997).

Koliform ve *E. coli* sayımı Lauryl Tryptose Broth (LTB-Oxoid) besiyerinde En Muhtemel Sayı (Most Probable Number) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Salmonella analizinde ön zenginleştirme için 25 gr örnek 225 ml Lactose Broth (LB-Oxoid) içinde homojenize edilmiş 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Ön zenginleştirilmiş örnekten 1 ml alınarak seçici zenginleştirme için 10 ml Selenite Cystine Broth (SC-Oxoid) ve Tetrathionate Broth (TT-Oxoid) besiyerlerine ekim yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra Xylose Lysine Desoxycholate Agar (XLD-Oxoid), Bismult Sulphite Agar (BSA-Oxoid), Brilliant Green Phenol Red Agar (BGA-Oxoid) seçici katı besiyelerine özeyle sürme ekim yapılarak 37°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Şüpheli *Salmonella* kolonilerine biyokimyasal testler uygulanmıştır. Biyokimyasal testler için Triple Sugar Iron Agar (TSI-Oxoid), L-Lysine Decarboxylase Agar (LIA) ve Urea Agar kullanılmıştır. Besiyerlerinde görülen renk değişikliklerine göre şüpheli *Salmonella* kolonilerine *Salmonella* Latex Test kullanılarak doğrulama işlemi yapılmıştır.

6.2.3.5. Duyusal analizler

Depolama sürecinde üründe meydana gelen lezzet değişimlerinin belirlenmesi amacıyla duyusal analizler uygulanmıştır. Depolanan ürünlerin referans olarak yeni

hazırlanan ürünler ile karşılaştırılacağı üçgen test duyusal metot olarak seçilmiştir. Panelistlere sunulan üç örneğin ikisinin aynı olduğu belirtilmiş ve farklı olan örneği belirlemeleri istenmiştir.

6.2.4. Farklı ambalaj analizleri

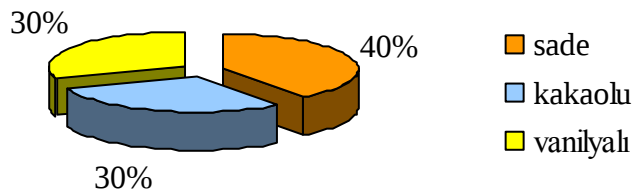
Farklı ambalajların ürünün raf ömrü üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada serbest yağ asitliği testi 6.2.3.1’de; peroksit değeri analizi ise 6.2.3.2’de belirtildiği gibi yapılmıştır.

7. BULGULAR ve TARTIŞMA

7.1. Son Ürün Formülasyonunun Belirlenmesi

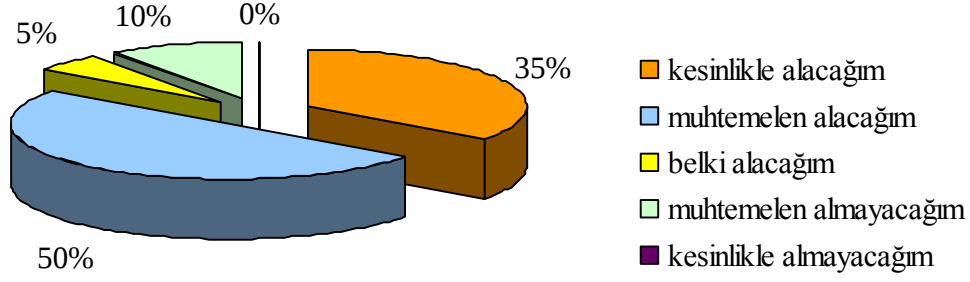
Çalışmada, öncelikle hazırlanan üç formülasyon duysal analizle değerlendirilmiş ve en çok beğenilen ürün belirlenmiştir. Sıralama tercih testi kullanılarak gerçekleştirilen duysal panelde 20 adet panelist yer almıştır. Panelistlerin, ürünleri sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri açısından değerlendirmeleri ve tercihleri doğrultusunda ürünleri sıralamaları istenmiştir. Panelistlere her özellikte değerlendirme yapmaları için 1-5 skası verilmiştir. Ayrıca, panelistlerin tercih ettikleri ürünü satın alma talepleri de değerlendirilmiştir. Kullanılan panel formu Tablo A.1’de verilmiştir.

Kakaolu, vanıyalı ve sade olarak hazırlanan ürünlerin sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri için panel sonuçları varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiş ve tüm bu özellikler için üç ürünün istatistiksel olarak önemli farklılık taşımadığı belirlenmiştir. Ancak, puanlamaların karşılaştırılmasıyla sürülebilirlik ve koku açısından en yüksek puana vanıyalı; tatlılık, tüm lezzet ve tüm izlenim açısından en yüksek puana sade örneğin sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, panelistlerin tercih ettikleri ürün sonuçları değerlendirildiğinde en çok sade ürünün tercih edildiği belirlenmiştir. Şekil 7.1’de panelistlerin tercihleri gösterilmiştir.



Şekil 7.1: Ürünlerin tercih edilme yüzdeleri

Panelistlerin tercih ettikleri ürünü satın alma talepleri de değerlendirildiğinde ürünün %35 oranında “kesinlikle alacağım”; %50 oranında ise “muhtemelen alacağım” cevabının alındığı görülmüştür. Değerlendirme sonucunda elde edilen veriler Şekil 7.2’de verilmiştir.



Şekil 7.2: Panelistlerin ürünü satın alma talepleri

Gerçekleştirilen duyuşsal panel sonucunda hazırlanan üç formülasyonun sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri açısından istatistiksel olarak önemli bir farka sahip olmadıkları belirlenmiştir. Tüm izlenim ve tüm lezzet açısından en beğenilen ve en çok tercih edilen sade ürün son ürün olarak belirlenmiş ve çalışmanın bundan sonraki aşamaları sade ürün temel alınarak yapılmıştır.

7.2. Bileşen Analizi Sonuçları

Hammaddelerden organik pekmez ve fındık füresinin besin öğelerinin ve son ürün olarak belirlenen sade organik pekmez ürününün besin öğelerinin ve enerji değerinin belirlenmesine yönelik olarak nem, kül, protein, toplam yağ, toplam şeker ve mineral analizleri yapılmıştır. Tablo 7.1’de organik pekmeze ve fındık füresine ait bileşen analizi sonuçları verilmiştir.

Organik pekmeze ait bileşen analiz sonuçları incelendiği zaman, pekmezin standartlara uygunluk gösterdiği görülmektedir. Pekmezlerin sukroz içermesi, yani dışardan şeker ilave edilmesi yasaktır ve ürün geliştirilmesinde kullanılan pekmezin bileşiminde sadece monosakkaritler bulunduğu belirlenmiştir. Ancak, ürünün mineral içeriği ile literatürdeki veriler (Tablo 3.3) incelendiği zaman, organik pekmezin kalsiyum, potasyum açısından daha fakir, magnezyum açısından benzer, sodyum, demir, çinko ve bakır açısından ise daha zengin olduğu görülmektedir (Üstün ve Tosun, 1997; Şimşek ve Artık, 2002) .

Tablo 7.1: Organik pekmezin ve fındık füresinin bileşen analizi sonuçları

Bileşim Ögesi	Pekmez	Fındık Füresi
Nem (%)	28.50	0.9
Protein (%) (F=6.25)	1.64	13.31
Yağ (%)	1.99	51.23
Karbonhidrat (%)	67.34	
Toplam Şeker (%)	63.00	2.39
Toplam Kül (%)	1.99	2.79
<u>Mineral Maddeler (mg/100g)</u>		
Kalsiyum	153.49	46.34
Potasyum	302.50	182.99
Magnezyum	62.19	168.59
Sodyum	54.84	25.00
Demir	2.65	2.99
Çinko	0.36	1.83
Bakır	0.71	0.88

Geliştirilen ürünün bileşen analizlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 7.2’de verilmektedir.

Tablo 7.2: Ürünün bileşen analizi sonuçları

Bileşim Ögesi	Mineral Maddeler (mg/100g)		
Nem (%)	12.5	Kalsiyum	154
Protein (%) (F=6.25)	6.5	Potasyum	285
Yağ (%)	16.5	Magnezyum	90
Karbonhidrat (%)	62.22	Sodyum	18
Toplam Şeker (%)	33.8	Demir	4
Toplam Kül (%)	2.28	Çinko	1
Enerji (kcal)	407.88	Bakır	0,8

Geliştirilen ürün, piyasada bulunan kakaolu fındık kremalarının ikamesi olarak düşünülmektedir. Bu sebeple ürünün bileşen ve mineral içeriği kakaolu fındık kremalarıyla karşılaştırılmıştır. Tablo 7.3’te kakaolu fındık kremasına ait bileşen değerleri bulunmaktadır.

Tablo 7.3: Kakaolu fındık kremalarına ait bileşen değerleri (Karaağaoğlu ve diğ., 2002; Anon., 2005)

Bileşim Ögesi		Mineral Maddeler (mg/100g)	
Nem (%)	1.07	Kalsiyum	47
Protein (%)	5.41	Potasyum	435
Yağ (%)	29.73	Magnezyum	64
Karbonhidrat (%)	62.16	Sodyum	48
Toplam Şeker (%)	54.84	Demir	3.77
Toplam Kül (%)	1.44	Çinko	1.06
Enerji (kcal)	527	Bakır	0.47

Geliştirilen ürün ve fındık kremasına ait bileşen değerleri karşılaştırıldığı zaman, fındık kremalarının yağ içeriğinin fazla olmasına bağlı olarak enerji değerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak, kullanılan hammaddelere ve ürün özelliklerine göre bu değerlerin farklılık gösterebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, genellikle fındık kremalarında tatlandırıcı olarak sukroz ya da farklı şeker içeriklerine sahip şurupların kullanımı söz konusudur. Geliştirilen üründe ise dışardan şeker ilavesi yapılmamıştır. Dolayısıyla, ürün içerisindeki şeker pekmezden gelen meyve şekerleri yani glikoz ve fruktozdur. Çocukların, gençlerin, sporcuların, hamilelerin veya yüksek enerji ihtiyaç duyan kişiler için monosakkarit içeren diyetlerin önemi göz önüne alındığında geliştirilen ürünün farklı tüketici gruplarının beslenmesinde yer alabileceğini göstermektedir. Ürünün mineral içeriği fındık kremaları ile karşılaştırıldığı zaman, ürünün kalsiyum, magnezyum, demir ve bakır açısından daha zengin olduğu, çinko değerlerinin ise yaklaşık olarak eşit olduğu görülmektedir. Karaağaoğlu ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada katı gıda etiketlerinde kalsiyum, magnezyum, demir ve çinkonun belirtilebilmesi için 100 gr üründe en az sırasıyla 40, 15, 0.7 ve 0.75 mg bulunmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Ürünün aynı mineraller için kaynak olarak gösterilebilmesi için ise minimum miktarlar sırasıyla 120, 45, 2.1 ve 2.25 mg olmalıdır. Ürünün mineral içerikleri bu değerlerle karşılaştırıldığı zaman, dört mineralin ürünün etiketinde belirtilmesi gereken değerlerin üzerinde olduğu, hatta ürünün kalsiyum, magnezyum ve demir kaynağı olarak gösterilebileceği görülmektedir.

7.3. Ürünün Raf Ömrünün Belirlenmesine Yönelik Analiz Sonuçları

Ürünün raf ömrünün belirlenmesi amacıyla, dört farklı sıcaklıkta 100 gün süresince depolanan örneklerde, serbest yağ asitliği, titrasyon asitliği ve pH analizleri ile mikrobiyolojik ve duyu analizler yapılmıştır. Ayrıca, hammaddelerin ürünün ve birbirlerinin üzerindeki etkilerinin incelenmesi için dört farklı sıcaklıkta 100 gün süresince depolanan organik fındık füresinde serbest yağ asitliği ve mikrobiyolojik analizler, organik pekmezde ise titrasyon asitliği, pH analizleri ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

7.3.1. Serbest yağ asitliği değişimleri

Depolama sırasında serbest yağ asitliğindeki değişim üründeki acılaşmanın derecesi hakkında bilgi vermektedir. Serbest yağ asitliği ile hidroliz mekanizmasının ne kadar ilerlediği belirlenebilmektedir (Hamilton, 1989; Kristott, 2000).

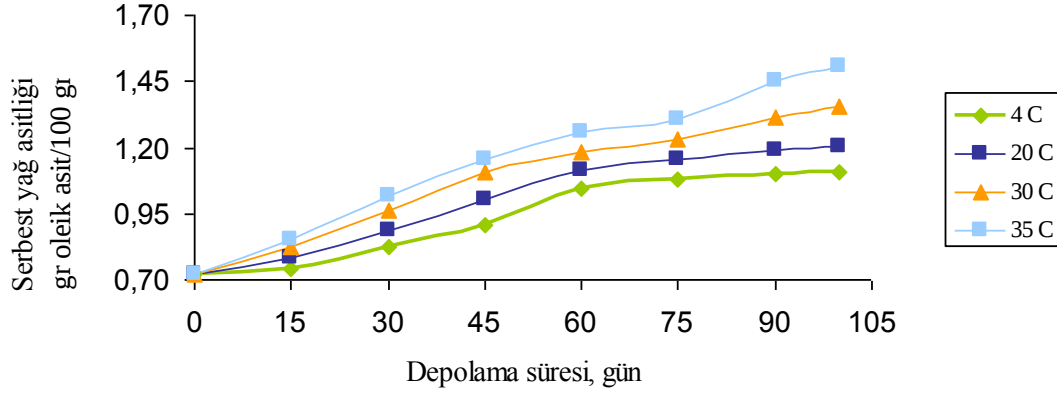
Fındık füresinde ve geliştirilen üründe dört farklı sıcaklıkta serbest yağ asitliği ölçümleri yapılmıştır. Tablo 7.4 ve Şekil 7.3'te fındık füresi için depolama süresince gözlenen serbest yağ asitliği değişimleri verilmiştir.

Tablo 7.4: Fındık füresinde depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi (gr oleik asit/100gr)

Depolama süresi, gün	Serbest yağ asitliği, gr oleik asit/100gr			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	0.723	0.723	0.723	0.723
15	0.742	0.780	0.826	0.852
30	0.822	0.889	0.960	1.015
45	0.907	1.005	1.104	1.154
60	1.042	1.117	1.185	1.257
75	1.081	1.158	1.230	1.308
90	1.101	1.188	1.315	1.455
100	1.106	1.201	1.358	1.504
Toplam değişim, %	53.02	66.06	87.79	107.94

Fındık füresinin serbest yağ asitliği Tablo 7.4 ve Şekil 7.3'te görüldüğü gibi depolama süresince artmaktadır. Sıcaklık artışıyla birlikte fındık füresi örneklerinde serbest yağ asitliği değişimi daha fazla olmaktadır. Tablo 7.4'te verilen toplam yağ

asitliği değişim değerlerinden görüldüğü gibi en fazla artış %107.94 ile 35°C’de, daha sonra % 87.79 ile 30°C’de depolanan fındık fürelerinde gözlenmektedir. En az artış ise %53.02 ile 4°C’de depolanan fındık fürelerinde gözlenmektedir.



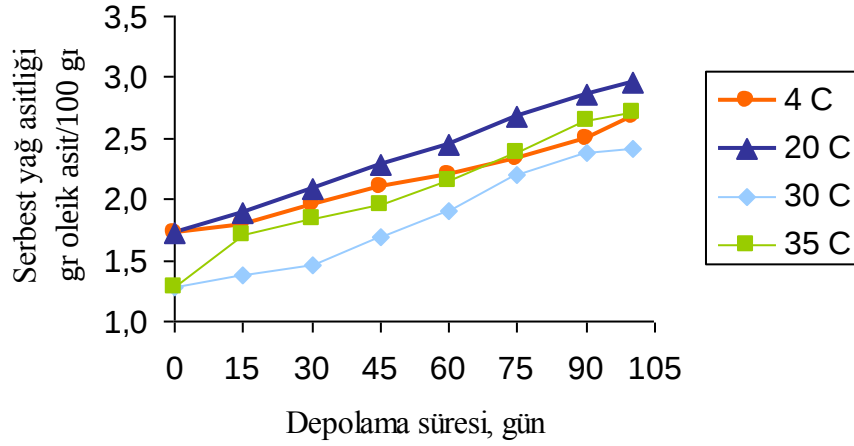
Şekil 7.3: Fındık füresinde depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi (gr oleik asit/100gr)

Tablo 7.5: Geliştirilen üründe depolama süresince serbest yağ asitliği değişimi (gr oleik asit/100gr)

Depolama süresi, gün	Serbest yağ asitliği, gr oleik asit/100gr			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	1.730	1.730	1.280	1.280
15	1.794	1.887	1.379	1.708
30	1.952	2.091	1.461	1.836
45	2.104	2.275	1.685	1.947
60	2.196	2.445	1.911	2.153
75	2.325	2.678	2.203	2.385
90	2.491	2.859	2.382	2.650
100	2.675	2.965	2.422	2.711
Toplam değişim, %	54,60	71,36	89,25	111,77

Tablo 7.5 ve Şekil 7.4’de geliştirilen üründe depolama süresi ve sıcaklıkla serbest yağ asitliğindeki değişim görülmektedir. 4 ve 20°C’deki analizler ile 30 ve 35°C’deki analizler farklı zamanlarda gerçekleştirildiği için başlangıç değerleri farklılık göstermektedir. Sıcaklık ve depolama süresindeki artışla üründeki serbest yağ asitliği artış göstermektedir. Serbest yağ asitliğindeki toplam değişim değerlerinden görüldüğü gibi en fazla artış %111.77 ile 35°C’de, daha sonra % 89.79 ile 30°C’de

depolanan fındık fürelerinde gözlenmektedir. En az artış ise %53.02 ile 4°C’de depolanan fındık fürelerinde gözlenmektedir.



Şekil 7.4: Geliştirilen üründe depolama süresince serbest yağ asitliği değışimi (gr oleik asit/100gr)

Çapanoğlu (2002)’nın badem ezmesi üzerinde yaptığı çalışmada, farklı bileşimlerde hazırlanan badem ezmeleri 4 °C ve 30°C’de depolanmış ve serbest yağ asitliğinin benzer şekilde sıcaklıkla birlikte arttığı belirtilmiştir. Ancak, gün bazında artış yüzdelерinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Gamlı ve Hayoğlu (2005)’nın fıstık ezmesi üzerinde yaptıkları çalışmada 4 °C ve 20°C’de depolanan ürünlerde serbest yağ asitliğinin sıcaklık ve süreyle birlikte arttığı belirtilmiştir. Çalışmada 3 ay sonundaki serbest yağ asidindeki artışın %36 civarında olduğu görülmektedir (Gamlı ve Hayoğlu, 2005).

Fındık fresi ve ürüne ait serbest yağ asitliği değeri karıştırdığı zaman da ürünün serbest yağ asitliğinin daha yüksek değeriye sahip olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, Evers ve diğ. (2000) süt tozları üzerinde yaptıkları bir araştırmada, yağ standardizasyonunda kullanılan lesitin/süt tozu karışımlarının serbest yağ asitliği değeriye yükselttiğini belirtmişlerdir (Evers ve diğ., 2000). Bunun sebebi, ürünün bileşiminde bulunan lesitin yağ asidi zincirlerine sahip olmasıdır. Ürünün yüksek serbest yağ asitliği değeriye sahip olması ürünün yağ kalitesinin düşük olduğunu göstermemektedir. Bu durumda yağ asitlerindeki yüzde değışimin göz önüne alınmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, fredeki yağ asitliği artışı ürüne göre daha yavaş gerçekleşmektedir. Bilindiği gibi serbest yağ asidi oluşumu, reaksiyonun enzimatik veya kendiliğinden olmasından bağımsız olarak ortamda nem olması durumunda artmaktadır %12.5 nem içeriği ve 0.62 a_w değeriye sahip ürünün,

yaklaşık %1 nem içeriği ve 0.30 a_w değerine sahip fındık fûresine oranla hidrolitik acılaşmaya daha hassas olduğu düşünülmektedir.

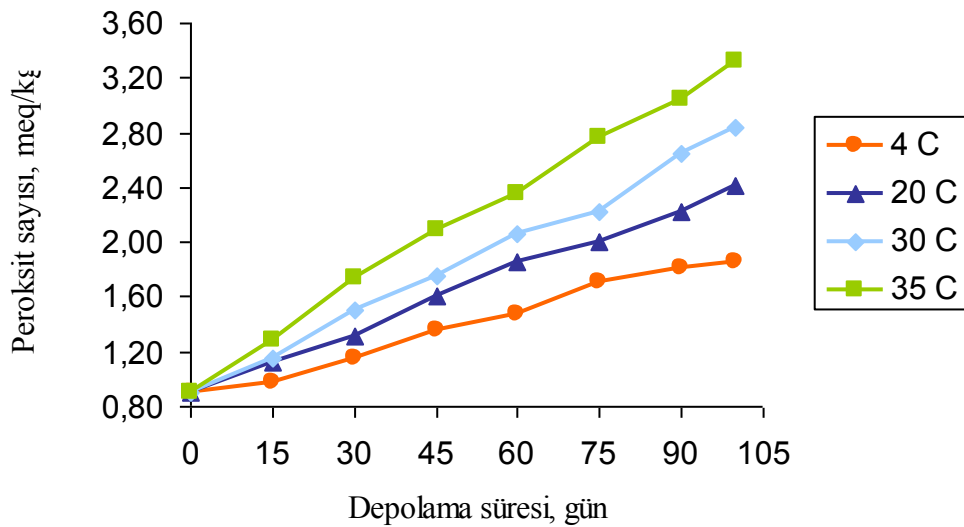
7.3.2. Peroksit sayısı değişimleri

Oksidatif bozulma reaksiyonlarının ilk ürünü olan peroksit miktarının ölçüsü olan peroksit sayısı, oksidatif bozulmanın derecesinin ölçülmesi için kullanılan bir parametredir (Hui, 1992).

Geliştirilen üründe dört farklı sıcaklıkta peroksit sayısı ölçümleri yapılmıştır. Tablo 7.6 ve Şekil 7.5'te ürün için depolama süresince gözlenen peroksit sayısı değişimleri verilmiştir.

Tablo 7.6: Geliştirilen üründe depolama süresince peroksit sayısı değişimi (meq/kg)

Depolama süresi, gün	Peroksit sayısı, meq/kg			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	0.906	0.906	0.906	0.906
15	0.978	1.115	1.157	1.288
30	1.145	1.316	1.507	1.737
45	1.352	1.604	1.759	2.085
60	1.481	1.848	2.056	2.352
75	1.704	2.003	2.223	2.758
90	1.808	2.222	2.644	3.043
100	1.863	2.417	2.830	3.326
Toplam değişim, %	105.66	166.82	212.48	267.20



Şekil 7.5: Geliştirilen üründe depolama süresince peroksit sayısı değişimi (meq/kg)

Şekil 7.5'ten de görüldüğü gibi sıcaklık ve depolama süresi arttıkça peroksit sayısında artış gerçekleşmektedir. Peroksit sayısında en fazla artış %267.20 ile 35°C'de depolanan ürünlerde görülmüştür. Bu durum, sıcaklığın artmasıyla oksidasyon mekanizmasının hızlanması nedeniyle beklenmektedir. 4°C gibi düşük bir sıcaklıkta da lipid oksidasyonu gözlenmiş ve peroksit sayısındaki değişim %105.66 olarak belirlenmiştir.

Benzer sonuçlar farklı çalışmalarda da elde edilmiştir. Gamalı ve Hayoğlu (2005)'nin fıstık ezmesi üzerinde yaptıkları çalışmada 4°C ve 20°C'de depolanan ürünlerde peroksit değerinin sıcaklık ve süreyle birlikte arttığı ve 20°C'deki artışın daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Evranoz (1993)'un, yerfıstıkları üzerine yaptığı çalışmada 15-25 ve 35°C'de depolama yapmış ve peroksit değerinin sıcaklıkla arttığını, ancak düşük sıcaklıklarda da oksidasyonun gözlemlendiğini belirtmiştir.

Çapanoğlu (2002)'nin çalışmasında, badem ezmesinde farklı bileşenlerin peroksit sayısı üzerine etkisini incelemiş ve sıcaklık ve sürenin artmasıyla peroksit değerinin arttığını belirtilmiştir. 1 ay sonunda katkı içermeyen badem ezmelerinde peroksit artışı 4°C'de %101, 30°C'de %173'tür. Antioksidan içeren örneklerde ise bu oranlar %30'lara düşmektedir (Çapanoğlu, 2002). Çalışmanın 1. ayının sonunda elde edilen verilerle bu sonuçlar karşılaştırıldığı zaman, geliştirilen ürünün peroksit değişiminin katkı içermeyen badem ezmelerinden düşük, antioksidan içeren badem ezmelerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, ürünün bileşiminde antioksidan özellik gösteren hammaddelerin kullanımının sonucudur. Ancak, dışardan antioksidan ilavesiyle ürünün depolanması sırasında peroksit artışının daha da azaltılabileceği düşünülmektedir.

Ürün bileşiminde, fındık füresi bulunduğu için oleik yağ asitleri açısından zengindir. Fındık füresinde ikinci yüksek oranda bulunan yağ asidi ise linoleik asittir. Ürünün yağ asidi bileşimi göz önüne alındığında yapısında doymamış yağ asitlerinin yüksek oranda bulunduğu söylenebilmektedir. Buna bağlı olarak, ürünün oksidasyona oldukça açık olduğunu söyleyebilmekteyiz. Karbancıoğlu (2000)'nin sıcaklığın kokolinin raf ömrü üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, peroksit değerlerinin sıcaklık ve süreye bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Ancak, toplam değişimler göz önüne alındığında kokolinde değişimin daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun

sebebi, kokolinin doymuş yağ asidi olan laurik asitçe zengin palm yağı içermesidir. Benzer bir sonuç Braddock ve diğ. (1995) tarafından da belirlenmiştir. Oleik asit içeriği artırılmış, linoleik asit içeriği azaltılmış yarfıstıkları ile normal yarfıstıklarının oksidatif stabilitelerinin incelendiğı çalışmada yüksek oleik asit içeren fıstıkların oksidasyona karşı daha direnç oldukları belirlenmiştir (Braddock ve diğ., 1995).

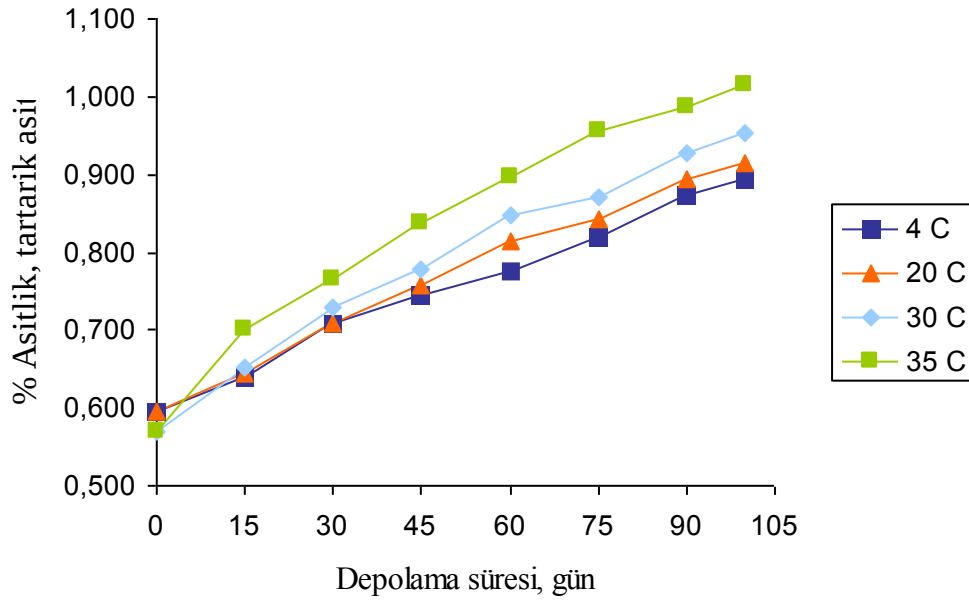
7.3.3. Titrasyon asitliğı ve pH değışimleri

Tüm gıdalar bir veya daha fazla asidin karışımını içermektedirler. Bu asitler gıdanın yapısında bulunabildikleri gibi mikroorganizmaların ya da bazı enzimatik reaksiyonların etkisiyle de oluşabilmektedirler. Toplam asitlik tayinleri bu ekşiliğın derecesini saptamada kullanılan bir metottur. Geliştirilen ürün, pekmez içerdığı için pekmezin yapısında bulunan tartarik ve malik asit gibi asitleri de içermektedir. Tablo 7.7 ve Şekil 7.6'da ürünün depolanması sırasındaki toplam asitlik değışimi gösterilmektedir.

4 ve 20°C'deki analizler ile 30 ve 35°C'deki analizler farklı zamanlarda gerçekleştirildiğı için başlangıç değeri farklılık göstermektedir. Veriler incelendiğı zaman sıcaklık ve zamanla toplam asitlik değeri arttığı görülmektedir. Ayrıca, Tablo 7.7'de verilen toplam asitlik değışim değeriinden görüldüğü gibi en fazla artış %78.04 ile 35°C'de, daha sonra %67.29 ile 30°C'de depolanan ürünlerde gözlenmektedir. En düşük artış ise (%49.87) beklendiğı gibi 4°C'de gözlenmiştir.

Tablo 7.7: Geliştirilen üründe depolama süresince toplam asitlik değışimi (% , tartarik asit)

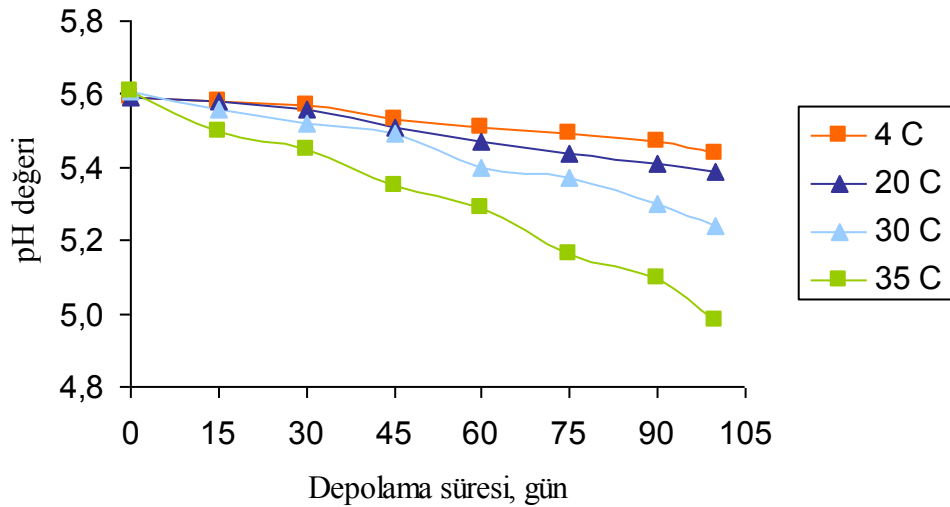
Depolama süresi, gün	% Asitlik, tartarik asit			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	0.596	0.596	0.570	0.570
15	0.639	0.645	0.653	0.700
30	0.710	0.707	0.729	0.766
45	0.745	0.757	0.777	0.838
60	0.776	0.815	0.849	0.897
75	0.818	0.842	0.870	0.955
90	0.874	0.894	0.926	0.986
100	0.893	0.916	0.953	1.014
Toplam değışim, %	49.87	53.66	67.29	78.04



Şekil 7.6: Geliştirilen üründe depolama süresince toplam asitlik değişimi (% , tartarik asit)

pH değeri, asitlik derecesini veya başka bir deyişle asitliğin gücünü tanımlamak için kullanılan bir değerdir. Depolama süresince geliştirilen ürünün pH değişimi de incelenmiştir. Tablo 7.8 ve Şekil 7.7’de ürünün pH değişimlerine ait değerler verilmiştir.

Veriler incelendiği zaman sıcaklık ve zamanla pH değerlerinin azaldığı görülmektedir. Ayrıca, Tablo 7.8’de verilen toplam asitlik değişim değerlerinden görüldüğü gibi en fazla azalma 35°C’de, daha sonra 30°C’de depolanan ürünlerde gözlenmektedir. pH’daki azalma toplam asitlik verilerini doğrulamaktadır. Başka bir deyişle depolama sırasında ürünün toplam asitlik değeri artarken pH değeri düşmektedir.



Şekil 7.7: Geliştirilen üründe depolama süresince pH değişimi

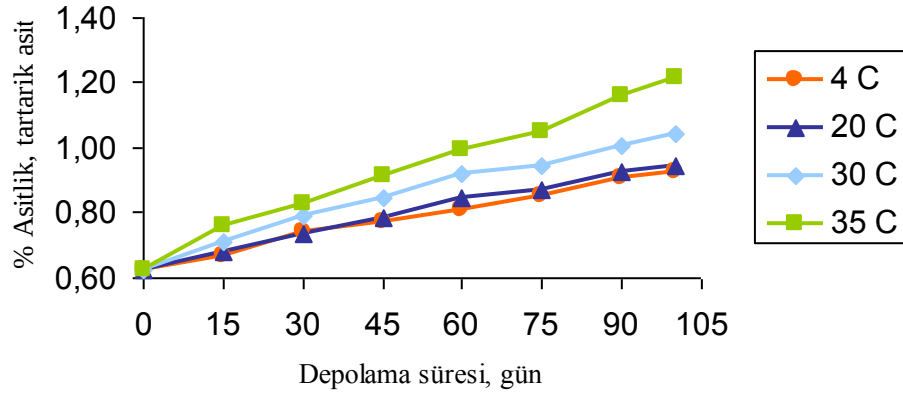
Tablo 7.8: Geliştirilen üründe depolama süresince pH değişimi

Depolama süresi, gün	pH değeri			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	5.59	5.59	5.59	5.59
15	5.58	5.58	5.56	5.50
30	5.57	5.56	5.52	5.45
45	5.53	5.51	5.49	5.35
60	5.51	5.47	5.40	5.29
75	5.49	5.44	5.37	5.16
90	5.47	5.41	5.30	5.10
100	5.44	5.39	5.24	4.98
Toplam değişim, %	2.68	3.58	6.60	11.23

Çalışmada ayrıca hammaddelerin birbiri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için organik pekmez de aynı süre boyunca ve aynı sıcaklıklarda depolanmış ve toplam asitlik ve pH değişimleri incelenmiştir. Tablo 7.9 ve Şekil 7.8’de ürünün depolanması sırasındaki toplam asitlik değişimi gösterilmektedir.

Tablo 7.9: Organik pekmezde depolama süresince toplam asitlik değişimi
(%, tartarik asit)

Depolama süresi, gün	% Asitlik, tartarik asit			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	0.623	0.623	0.623	0.623
15	0.665	0.678	0.714	0.763
30	0.739	0.737	0.791	0.829
45	0.775	0.785	0.845	0.912
60	0.810	0.847	0.922	0.995
75	0.851	0.872	0.945	1.052
90	0.908	0,941	1,006	1,158
100	0.942	0.988	1.058	1.214
Toplam değişim, %	51.21	58.60	69.90	94.86



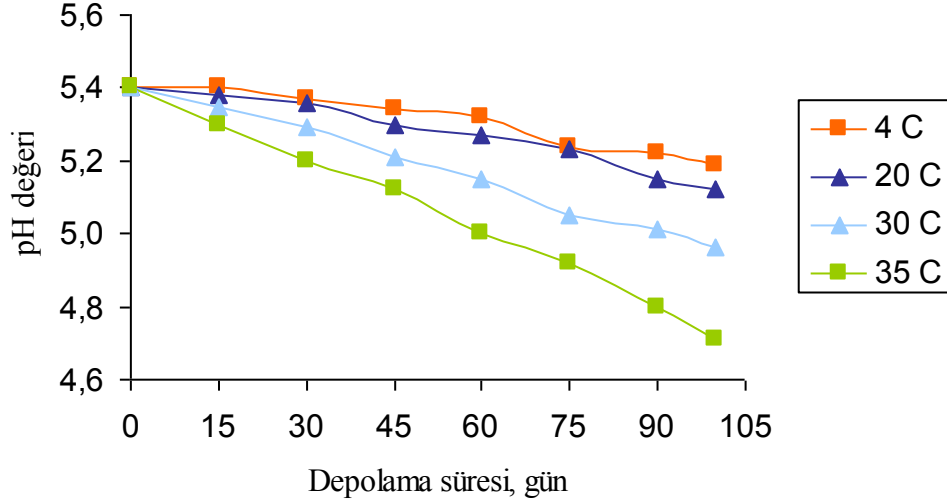
Şekil 7.8: Organik pekmezde depolama süresince toplam asitlik değişimi (% tartarik asit)

Depolama süresince organik pekmezin pH değişimi de incelenmiştir. Tablo 7.10 ve Şekil 7.9’da ürünün pH değişimlerine ait değerler verilmiştir.

Tablo 7.10: Pekmezde depolama süresince depolama süresince pH değişimi

Depolama süresi, gün	pH değeri			
	4°C	20°C	30°C	35°C
0	5.40	5.40	5.40	5.40
15	5.40	5.38	5.35	5.30
30	5.37	5.36	5.29	5.20
45	5.34	5.30	5.21	5.12
60	5.32	5.27	5.15	5.00
75	5.24	5.23	5.05	4.92
90	5.22	5.15	5.01	4.80
100	5.19	5.12	4.96	4.71
Toplam değişim, %	3,89	5,19	8,15	12,78

Pekmezdeki toplam asitlik ve pH değişimi incelendiği zaman, üründe olduğu gibi sıcaklık ve depolama süresi arttıkça toplam asitliğin arttığı, pH değerinin ise düştüğü gözlenmektedir. Değişimlerin en fazla görüldüğü sıcaklık 35°C, en az görüldüğü sıcaklık ise 4°C’dir.



Şekil 7.9: Pekmezde depolama süresince depolama süresince pH değişimi

Pekmez ve üründeki değişimler karşılaştırıldığı zaman, pekmezdeki toplam asit ve pH değişiminin her sıcaklıkta üründeki değişime göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ürünün yağ, protein vb bileşenlerinin daha yüksek olması; pekmezin ise şeker içeriğinin daha yüksek olması bu farkın sebebi olarak düşünülebilmektedir. Gıdalardaki toplam asitlik ve pH değişimi mikrobiyolojik veya enzimatik reaksiyonlar sonucu oluşabilmektedir. Osmofilik mayalar üründeki şekeri kullanarak asit oluşturabilen mikroorganizmalardır. Yapılan mikrobiyolojik analizlerde, üründe ve pekmez örneklerinde mayaya rastlanmamıştır. Bu sebeple, bu değişimin enzimatik reaksiyonlara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Gamlı ve Hayoğlu (2005)'nin fıstık ezmesi üzerinde yaptıkları çalışmada 4°C ve 20°C'de depolanan ürünlerde toplam asitlik değerinin sıcaklık ve süreyle birlikte arttığı, pH'nın da azaldığı belirtilmiştir. Bu çalışmada da toplam asitlikteki artışın sebebinin mikrobiyolojik veya enzimatik reaksiyonlar sonucu olabileceği ifade edilmiştir (Gamlı ve Hayoğlu, 2005).

7.3.4. Mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örneklerde depolama başlangıcında, 45. günde ve depolama sonunda toplam mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, osmofilik maya, *Salmonella*, Koliform ve *E. coli* sayımı yapılmıştır. Pekmez, fındık füresi ve son ürün için mikrobiyolojik analiz sonuçları sırasıyla Tablo 7.11, Tablo 7.12 ve Tablo 7.13'te verilmiştir.

Tablo 7.11: Pekmez için mikrobiyolojik analiz sonuçları (cfu)

Analiz	0. Gün		45. Gün				100.Gün			
		4°C	20°C	30°C	35°C	4°C	20°C	30°C	35°C	
Toplam mezofilik aerobik bakteri	60	60	75	65	80	70	100	120	130	
Küf – Maya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Osmofilik maya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Koliform	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* –: gelişme gözlenmemiştir

Tablo 7.12: Fındık füresi için mikrobiyolojik analiz sonuçları (cfu)

Analiz	0. Gün		45. Gün				100.Gün			
		4°C	20°C	30°C	35°C	4°C	20°C	30°C	35°C	
Toplam mezofilik aerobik bakteri	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	
Küf – Maya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Salmonella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Koliform	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* –: gelişme gözlenmemiştir

Tablo 7.13: Ürün için mikrobiyolojik analiz sonuçları (cfu)

Analiz	0. Gün		45. Gün				100.Gün			
		4°C	20°C	30°C	35°C	4°C	20°C	30°C	35°C	
Toplam mezofilik aerobik bakteri	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³	
Küf – Maya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Osmofilik maya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Salmonella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Koliform	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* –: gelişme gözlenmemiştir

Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda örneklerin hiçbirinde *Salmonella*, küf-maya, osmofilik maya, koliform ve *E.coli*'ye rastlanmamıştır. Pekmezi fındık füresi ve son üründe toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının ise limit değerlerin altında olduğu belirlenmiştir. Kullanılan hammaddelerin başlangıç mikrobiyal kalitesinin ve çevre koşullarının ürünün mikrobiyolojik kalitesini doğrudan etkilediği göz önünde bulundurulmalıdır.

7.3.5. Duyusal analiz sonuçları

Raf ömrü çalışmaları sırasında gerçekleştirilen duyusal analizde panelistlere farklılık testi olarak üçgen test uygulanmıştır. Bu kapsamda, panelistlere ikisi aynı üç örnek sunulmuş; farklı olan örneği bulmaları ve farklılığın olumlu veya olumsuz oluşunu belirtmeleri istenmiştir. Kullanılan panel formu Tablo A.2’de verilmiştir.

Raf ömrünün 45. gününde gerçekleştirilen duyusal panel sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildiği zaman %95 güven sınırında; tüm sıcaklıklardaki ürünlerin referans örnekten (yeni ürün) farklı olmadığı belirlenmiştir. Ancak, farklılığın anlaşılma oranı depolama sıcaklığı arttıkça artmaktadır. Referans örnek ile en yakın bulunan örnek 4°C’de depolanan örnektir.

Raf ömrünün 100. gününde gerçekleştirilen duyusal panel sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildiği zaman %95 güven sınırında; 4°C ve 20°C’de depolanan ürünlerin referans örnekten (yeni ürün) farklı olmadığı, 30°C ve 35°C’de depolanan ürünlerin ise farklı olduğu belirlenmiştir. Ancak, farklı oldukları düşünülen ürünlerin kabul edilebilirliği değerlendirildiğinde, ürünlerin %88 oranında kabul edilebilir oldukları belirlenmiştir. Duyusal analizlerde ürünlerde acılaşımdan çok ekşime daha belirgindir. Oksidatif acılaşımdan duyusal testlerde belirlenmesi için 50 meq/kg değerine ulaşılması gerekmektedir ki bu değer raf ömrü sırasında elde edilen verilerden oldukça yüksektir.

7.4. Farklı boyutlardaki ambalajların ürünün raf ömrü üzerindeki etkisi

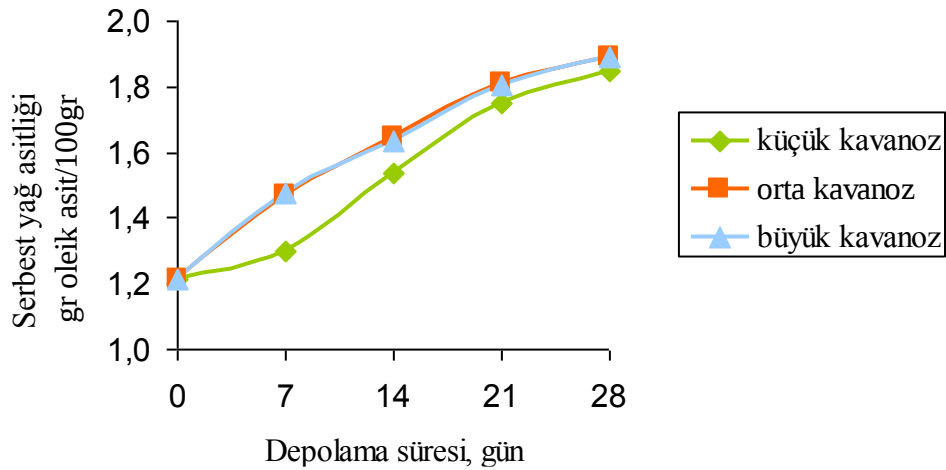
Ürünlerin raf ömürleri kullanılan ambalaj materyalinin boyutuna ve cinsine bağlı olarak değişmektedir (Kuntz, 1993). Bu sebeple, raf ömrü çalışmaları sırasında bozulmanın en fazla görüldüğü 35°C’de farklı boyutlardaki cam kavanozlarda depolanan ürünlerde serbest yağ asitliği ve peroksit değişimleri 28 gün boyunca gözlenmiştir. Tablo 7.14 ve Şekil 7.10’te serbest yağ asitliği değişimlerine ait değerler verilmektedir.

Tablo 7.14’deki verilerden ve Şekil 7.10’den anlaşılabileceği gibi küçük kavanozdaki serbest yağ asitliği değişimi orta ve büyük kavanozlardakinden daha düşüktür. Orta ve büyük kavanozlardaki değişim ise birbirlerine çok yakındır, hatta aynı olarak bile kabul edilebilir. Kavanozların boyutları göz önüne alındığı zaman, iç çaplardaki farklılığın bu sonuçlara neden olduğu düşünülmektedir. Orta ve büyük kavanozların

iç çapı aynı iken küçük kavanozun iç çapı diğerlerinden daha düşüktür. Kavanozların arasındaki bu farkın öneminin belirlenmesi için istatistiksel değerlendirmeye gerek duyulmaktadır.

Tablo 7.14: Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe serbest yağ asitliği değişimi (gr oleik asit/100gr)

Depolama süresi, gün	Serbest yağ asitliği, gr oleik asit/100gr		
	Küçük Kavanoz	Orta Kavanoz	Büyük Kavanoz
0	1.213	1.213	1.213
7	1.301	1.469	1.474
14	1.539	1.647	1.636
21	1.748	1.809	1.803
28	1.846	1.892	1.889
Toplam değişim, %	52.14	55.97	55.65



Şekil 7.10: Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe serbest yağ asitliği değişimi (gr oleik asit/100gr)

İstatistiksel değerlendirme için ANOVA testi kullanılmış ve farkın belirlenmesi durumunda Duncan Testi ($p < 0.05$) uygulanmıştır. Buna göre, depolamanın 7. ve 14. gününde küçük kavanoz, orta ve büyük kavanoza göre farklılık gösterse de diğer depolama günlerinde ortaya çıkan fark kabul edilebilirdir.

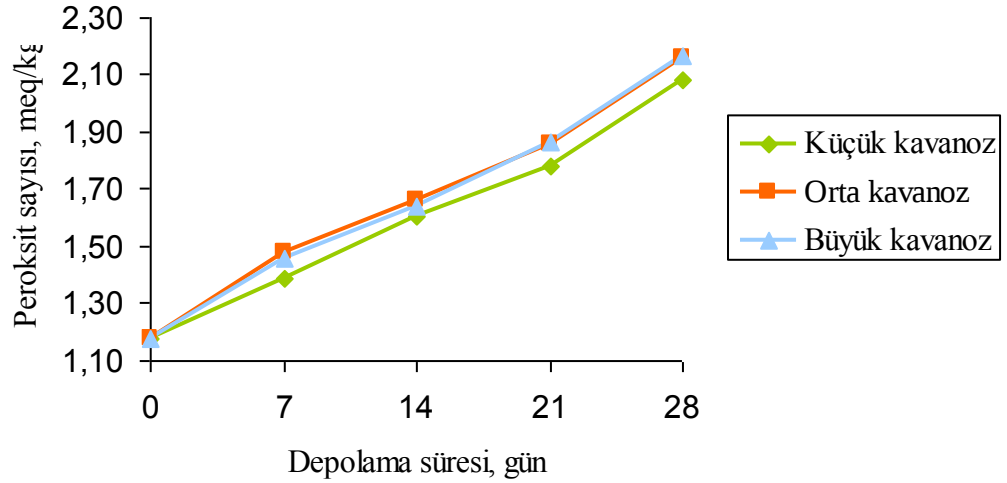
Tablo 7.15 ve Şekil 7.11’te farklı ambalajlardaki ürün için depolama süresince gözlenen peroksit sayısı değişimleri verilmiştir.

Tablo 7.15’teki verilerden ve Şekil 7.11’den anlaşılabileceği gibi küçük kavanozdaki peroksit sayısı değişimi orta ve büyük kavanozlardakinden daha düşüktür. Orta ve büyük kavanozlardaki değişim ise birbirlerine çok yakındır, hatta aynı olarak bile

kabul edilebilir. Kavanozlardaki peroksit sayısındaki değişimlerindeki fark serbest yağ asitliğinde olduğu gibi kavanozların iç çaplarına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Peroksit sayısı bilindiği gibi oksidasyonun göstergesidir ve oksijenle temas yüzeyi arttıkça peroksit sayısında artış olmaktadır. Dolayısıyla, iç çapı en küçük olan kavanozda en düşük oranda oksidasyon yani peroksit sayısı artışı beklenmektedir. Ancak, bu farkın öneminin belirlenmesi için istatistiksel değerlendirmeye gerek duyulmaktadır.

Tablo 7.15: Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe depolama süresince peroksit sayısı değişimi (meq/kg)

Depolama süresi, gün	Peroksit sayısı, meq/kg		
	Küçük Kavanoz	Orta Kavanoz	Büyük Kavanoz
0	1.177	1.177	1.177
7	1.389	1.477	1.457
14	1.606	1.659	1.638
21	1.778	1.857	1.864
28	2.086	2.163	2.166
Toplam değişim, %	77.22	83.76	84.07



Şekil 7.11: Farklı boyutlardaki ambalajlarda depolanan üründe depolama süresince peroksit sayısı değişimi (meq/kg)

İstatistiksel değerlendirme için ANOVA testi kullanılmış ve farkın belirlenmesi durumunda Duncan Testi ($p < 0.05$) uygulanmıştır. Buna göre, depolamanın 7. gününde küçük kavanoz, orta ve büyük kavanoza göre farklılık gösterse de diğer depolama günlerinde ortaya çıkan fark kabul edilebilirdir.

Hem serbest yağ asitliğindeki hem de peroksit sayısındaki değişimler ve istatistiksel sonuçlar değerlendirildiği zaman, küçük iç çapa sahip olan kavanozlarda değişimlerin daha küçük olduğu, ancak farkın kabul edilebilir olduğu görülmektedir. Kullanım kolaylığının göz önüne alınması halinde orta boy kavanozların daha avantajlı olacağı düşünülmektedir.

7.5. Reaksiyon kinetiklerinin belirlenmesi

Raf ömrü çalışmalarının temeli, bozulama etkeni reaksiyonların kinetiğinin belirlenmesidir. Bu amaca yönelik, bozulma reaksiyonları üzerinde etkili olan bir parametre açısından zamana bağlı olarak değişim izlenir. Reaksiyon kinetiğinin belirlenmesinde reaksiyonun derecesinin belirlenmesi birinci aşamadır.

Reaksiyonların derecelerinin belirlenmesi için zamana karşı konsantrasyon grafiğinin eğimi göz önünde bulundurulmaktadır. Gıda ürünlerinde görülen bozulmaların reaksiyonları genellikle sıfırıncı veya birinci derecedendir. Bu sebeple, grafikte eğim çizgisi hem doğrusal, hem de üstel olarak incelenmekte ve R^2 değeri yüksek olan eğim göz önüne alınarak reaksiyon derecesi belirlenmektedir. Tablo 7.16’da peroksit sayısı, toplam asitlik ve serbest yağ asitliği değişimlerine ait R^2 değerleri verilmiştir.

Tablo 7.16: Peroksit sayısı, toplam asitlik ve serbest yağ asitliği değişimlerine ait R^2 değerleri

	Peroksit Sayısı Değişimi		Toplam Asitlik Değişimi		Serbest Yağ Asitliği Değişimi	
	Doğrusal	Üstel	Doğrusal	Üstel	Doğrusal	Üstel
4°C	0.9895	0.9810	0.9919	0.9919	0.9839	0.9820
20°C	0.9970	0.9783	0.9929	0.9818	0.9988	0.9952
30°C	0.9954	0.9733	0.9802	0.9567	0.9763	0.9840
35°C	0.9970	0.9503	0.9645	0.9274	0.9792	0.9503

Tablo 7.16’den görülebileceği gibi üç reaksiyon için de doğrusal eğimlerin R^2 değerleri üstel eğimlerin R^2 değerlerinden daha büyüktür. Bu sebeple üç reaksiyonun da derecesi sıfır olarak belirlenmiştir.

Reaksiyon derecelerinin belirlenmesinden sonra, her bir sıcaklık için reaksiyon hız sabiti belirlenmektedir. Reaksiyonlar sıfırıncı dereceden olduğu için, değişime karşı zaman grafiklerinin eğimi reaksiyon hız sabitleri olarak belirlenmiştir. Reaksiyonların, değişken parametre olarak belirlenen sıcaklıkla olan ilişkilerinin

incelenmesi için Arrhenius eşitliğinden yararlanılmıştır. $\ln k$ 'ya karşı $1/T$ grafiği çizilerek reaksiyon hızına ait değişim denklemi elde edilmiş ve bu denklemden faydalanılarak reaksiyonların aktivasyon enerjileri hesaplanmıştır. Tablo 7.17'de Peroksit sayısı, toplam asitlik ve serbest yağ asitliği değişimlerine ait reaksiyon hız sabitleri ve aktivasyon enerjileri verilmiştir.

Tablo 7.17: Peroksit sayısı, toplam asitlik ve serbest yağ asitliği değişimlerine ait reaksiyon hız sabitleri ve aktivasyon enerjisi

	Peroksit Sayısı Değişimi	Toplam Asitlik Değişimi	Serbest Yağ Asitliği Değişimi
4°C	0.010	0.0031	0.009
20°C	0.015	0.0036	0.012
30°C	0.019	0.0046	0.013
35°C	0.024	0.0053	0.014
Ea (cal/mol)	4343.78	2810.21	2035.88

Lipid oksidasyonunun düşük aktivasyon enerjisine sahip olduğu, reaksiyonun birinci adımının aktivasyon enerjisinin 4-5 kcal/mol, ikinci adımının ise 6-15 kcal/mol olduğunu belirtilmektedir (Hamilton, 1989; Kristott, 2000). Bu çalışmada lipid oksidasyonu için belirlenen değer 4.3 kcal/mol'dür. Gamlı ve Hayoğlu (2005), fıstık ezmesinde yaptıkları çalışmada lipid oksidasyonu için aktivasyon enerjisini 2413.4 J/mol yani yaklaşık 0.577 kcal/mol olarak belirlemişlerdir. Bu farkın, fındık ve fıstığın yağ asidi bileşimine ve ürün bileşimlerinde bulunan antioksidan içeren hammaddelere bağlı olduğu düşünülmektedir. Oleik asit, fındık ve fıstıkta temel yağ asididir, ancak, fıstıkta linoleik asit miktarı daha fazladır. Bu sebeple de oksidasyon daha kolay gerçekleşmektedir.

Gamlı ve Hayoğlu (2005), aynı çalışmada toplam asitlik ve serbest yağ asidi değişimleri için de aktivasyon enerjisi belirlenmişlerdir. Aktivasyon enerjileri, toplam asitlik için 10680 J/mol yani 2555 cal/mol; serbest yağ asidi değişimi için ise 12551 J/mol yani 3002 cal/mol'dür. Bu değerler, hesaplanan değerlerle benzerlik göstermektedir.

Arrhenius eşitliğinden yararlanılarak belirlenen reaksiyon kinetiği denklemi kullanılarak ürünün raf ömrü belirlenmektedir. Bu doğrultuda, her bir parametre için kritik bir değer belirlenmesi gerekmektedir. Peroksit sayısı için ürüne bağlı olarak değişmekle beraber bu değer 5 meq/kg olarak kabul edilmektedir (Kristott, 2000). Bu

değer göz önüne alındığında geliştirilen ürünün raf ömrü 20°C’de 264 gün bulunmuştur. Ancak, genellikle kullanılan raf ömrü süresinin deneysel çalışmalarda bulunan sürenin 2/3 olarak alındığı göz önünde bulundurulduğunda ürünün raf ömrü 176 gün olarak belirlenmektedir (Fuller, 1994).

Yerfistikları ile yapılan bir çalışmada, oleik asidi yükseltmiş (oleik: %79.3 – linoleik: %2.9) yerfistikları farklı sıcaklıklarda depolanmış ve raf ömrü belirlenmiştir. Yerfistikları değiştirilmiş yağ asidi bileşimiyle fındığın bileşimini oldukça benzer hale geldiği görülmektedir. Çalışma sonucunda yerfistiklarının ömrü 25°C’de 360; 40°C’de 94 gün olarak belirlenmiştir (Braddock ve diğ., 1995).

Yapılan araştırmalarda bu tip ürünlerde serbest yağ asitliği ve toplam asitliğin kalite kriteri olmadığı görülmüştür. Ancak, toplam asitlik tüketici beğenisini doğrudan etkileyeceği göz önüne alındığında yapılan duyusal analizlerle limit değer belirlenmesi ve bu doğrultuda raf ömrü belirlenmesi mümkündür. Gerçekleştirilen duyusal testler sonunda tüketicilerin farklılığı ayırt edebildikleri toplam asitlik değeri olan %1.214 tartarik asit kriter olarak alındığında, ürünün raf ömrü 20°C’de 168 gün bulunmuştur. Ancak, genellikle kullanılan raf ömrü süresinin deneysel çalışmalarda bulunan sürenin 2/3 olarak alındığı göz önünde bulundurulduğunda ürünün raf ömrü 112 gün olarak belirlenmektedir (Fuller, 1994).

8. SONUÇ

Bu çalışmada, tüketicilerin daha sağlıklı ve doğal ürün talebi göz önüne alınarak, ülkemizde tek başına veya tahinle beraber tüketilen pekmeze yeni bir kullanım alanı oluşturmak amacıyla organik üzüm pekmezi ile fındık, kakao ve benzeri katkıların ilavesiyle organik ve fonksiyonel yeni bir ürün geliştirilmiş, kalite parametreleri belirlenmiş ve raf ömrü çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Ürün geliştirme aşamasında organik pekmez, organik fındık füresi, lesitin ve pektin içeren sade, kakaolu ve vanilyalı ürünler hazırlanmış ve gerçekleştirilen duyusal panelde tüketici tercih testi uygulanmıştır. Hazırlanan ürünlerin sürülebilirlik, tatlılık, koku, tüm lezzet ve tüm izlenim özellikleri için panel sonuçları varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiş ve tüm bu özellikler için üç ürünün istatistiksel olarak önemli farklılık taşımadığı, ancak en çok tercih edilenin sade ürün olduğu belirlenmiştir.

Duyusal panelde en çok tercih edilen sade ürün temel alınarak ürünün besin öğeleri ve enerji değeri belirlenmiştir. Buna göre ürünün; %12.5 nem, %6.5 protein, %16.5 yağ, %62.22 karbonhidrat, %2.28 kül ve %33.8 toplam şeker içeriğine sahip olduğu ve sağladığı enerjinin 407.88 kcal olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yapılan mineral analizleri sonucunda ürünün 154 mg/100g kalsiyum, 90 mg/100g magnezyum ve 4 mg/100g demir içermesi dolayısıyla bu minerallerin kaynağı olarak gösterilebileceği belirlenmiştir.

Ürünün ve bileşenlerinin özellikleri göz önüne alındığında üründe hidrolitik veya oksidatif acılaşma, yağ ayrılması ve mikrobiyal bozulmaların görülebileceği belirlenmiştir. Ürünün raf ömrünün belirlenmesi amacıyla, hazırlanan ürünler cam kavanozlarda 4°C, 20°C, 30°C ve 35°C’de 100 gün süresince depolanmıştır. Depolanan örneklerde, depolama başlangıcında ve belirli aralıklarla serbest yağ asitliği, peroksit sayısı, titrasyon asitliği ve pH analizleri ile mikrobiyolojik ve duyusal analizler yapılmıştır. Ayrıca, ürünün hammaddelerin birbirleri üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için organik pekmez ve fındık füresi de aynı sıcaklık ve sürelerde depolanmış ve pekmezde titrasyon asitliği ve pH analizi ile mikrobiyolojik

analizler; fındık fûresinde ise serbest yağ asitliği analizi ile mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

Raf ömrü çalışmaları kapsamında, ürünün ve fındık fûresinin serbest yağ asitliği değişimleri belirlenmiştir. Yapılan analizlerde hem ürün hem fındık fûresi örneklerinde sıcaklığın artmasıyla serbest yağ asitliğinin ve asitliğin değişiminin de arttığı görülmektedir. Ürünün ve fındık fûresinin serbest yağ asitliği değerleri karşılaştırıldığı zaman ürünün serbest yağ asitliği değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmalar sonucunda belirlenen bu farkın lesitin yapısında bulunan yağ asitlerinden kaynaklandığını, ürünün yağ kalitesini doğrudan göstermediği; bu sebeple başlangıç değeri ile çalışma süresince elde edilen değerlerin farkı yağın kalitesi hakkında daha çok fikir vereceği düşünülmektedir.

Raf ömrü çalışmaları kapsamında, ürünün peroksit sayısı değişimleri de belirlenmiştir. Yapılan analizlerde sıcaklığın artmasıyla peroksit sayısının arttığı görülmektedir. Ürünün oleik asit içeriğinin yüksek olması dolayısıyla oksidasyon reaksiyonlarına açık olduğu belirlenmiştir. Ürün bileşiminde bulunan hammaddeler antioksidan özellik göstermekte ve peroksit değişimi sınırlandırılmaktadır. Ancak, dışardan antioksidan ilavesiyle değişimin daha da düşürüleceği düşünülmektedir.

Raf ömrü çalışmaları kapsamında, ürünün ve organik pekmezin toplam asitlik ve pH değişimleri belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, sıcaklık ve süre arttıkça toplam asitlik değeri artmakta ve pH değeri de düşmektedir. Üründe ve pekmezde depolama sırasında osmofilik maya gelişmesi gözlenmediği için toplam asitteki artış ve pH'daki düşüşün muhtemel enzimatik reaksiyonlara bağlı olduğu düşünülmektedir.

Örneklerde mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, osmofilik maya, *Salmonella*, Koliform ve *E. coli* sayımı yapılmıştır. Üründe ve hammaddelerde maya-küf, osmofilik maya, *Salmonella*, Koliform ve *E. Coli* bulunmamış, mezofilik aerobik bakteri sayısının ise limitlerin içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Raf ömrü çalışmaları sırasında gerçekleştirilen duyuusal analizde panelistlere farklılık testi olarak üçgen test uygulanmıştır. Bu kapsamda, panelistlere ikisi aynı üç örnek sunulmuş; farklı olan örneği bulmaları ve farklılığın olumlu veya olumsuz oluşunu belirtmeleri istenmiştir. Raf ömrünün 100. gününde gerçekleştirilen duyuusal panel sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildiği zaman %95 güven sınırında; 4°C ve 20°C'de depolanan ürünlerin referans örnekten (yeni ürün) farklı

olmadığı, 30°C ve 35°C’de depolanan ürünlerin ise farklı olduğu belirlenmiştir. Ancak, farklı oldukları düşünülen ürünlerin kabul edilebilirliği değerlendirildiğinde, ürünlerin %88 oranında kabul edilebilir oldukları belirlenmiştir.

Ambalaj boyutunun, ürün raf ömrüne etkisinin incelenmesine yönelik olarak üç farklı boydaki cam kavanozlarda 28 gün boyunca reaksiyonların en hızlı gerçekleştirdiği 35°C’de serbest yağ asitliği ve peroksit değeri değişimi incelenmiştir. Hem serbest yağ asitliğindeki hem de peroksit sayısındaki değişimler ve istatistiksel sonuçlar değerlendirildiği zaman, küçük iç çapa sahip olan kavanozlarda değişimlerin daha küçük olduğu, ancak farkın kabul edilebilir olduğu görülmektedir. Kullanım kolaylığının göz önüne alınması halinde orta boy kavanozların daha avantajlı olacağı düşünülmektedir.

Ürünün raf ömrünün belirlenmesine yönelik olarak, reaksiyon dereceleri, hız sabitleri ve aktivasyon enerjileri belirlenmiştir. Buna göre, peroksit sayısı değişiminin reaksiyon derecesi sıfır, aktivasyon enerjisi 4343.78 cal/mol, toplam asitlik değişiminin reaksiyon derecesi sıfır, aktivasyon enerjisi 2510.21 cal/mol serbest yağ asitliği değişiminin reaksiyon derecesi sıfır, aktivasyon enerjisi ise 2035.88 cal/mol olarak belirlenmiştir. Peroksit değişimi göz önüne alındığında ürünün raf ömrü 20°C’de 264 gün, toplam asitlik değişimi göz önüne alındığında 168 gün olarak hesaplanmıştır.

Raf ömrü çalışmalarından elde edilen veriler değerlendirildiği zaman, ürünün kalitesini ve raf ömrünü doğrudan etkileyeceği göz önüne alınarak kaliteli hammaddelerin kullanılarak üretilen ürünün düşük sıcaklıklarda depolanmasının büyük önem taşıdığı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Achour, M.**, 2005. A new method to assess the quality degradation of food products during storage. *Journal of Food Engineering* (basımda).
- Açkurt, F., Özdemir, M., Biringen, G. ve Löker, M.**, 1999. Effect of geographical origin and variety on vitamin and mineral composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry*, **65**, 309-313.
- Akova, Y.**, 2004. Fındık. İGEME Pazar Araştırmaları.
- Alasalvar, C., Shahidi, F., Liyanapathirana, C.M. ve Ohshima, T.**, 2003a. Turkish tombul hazelnut (*Corylus avellana* L.). 1.Compositional characteristics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **51**, 3790-3796.
- Alasalvar, C., Shahidi, F., Liyanapathirana, C.M. ve Ohshima, T.**, 2003b. Turkish tombul hazelnut (*Corylus avellana* L.). 2. Lipid characteristics and oxidative stability, **51**, 3797-3805.
- Altuğ, T.**, 1993. Duyusal Test Teknikleri, E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayınları, İzmir. ss. 1-9.
- Andrews, S., de Graaf, H. ve Stamation, H.**, 1997. Optimisation of methodology for enumeration of xerophilic yeasts from foods. *International Journal of Food Microbiology*, **35**, 109-116.
- Anon.**, 1985. DİE Gıda Maddeleri Ambalajı Hane Halkı Eğitim Anketi Sonuçları. Cam Pazarlama A.Ş. Alınmıştır: Batu, A., Serim, F. ve Aktan, N. 1992. Sıvı pekmez üretim ve depolanması sırasında oluşan kimi problemler ve çözüm yolları üzerinde bir araştırma. *Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2**, 259-275.
- Anon.**, 1989. TS 3792 Üzüm Pekmezi Standardı. Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara.
- Anon.**, 1993. TS 10938 Fındık Püresi Standardı. Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara.

- Anon.,** 2002. Organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anon.,** 2005. Chocolate-flavored hazelnut spread.
http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl, 28 Kasım, 2005.
- Appl, R.C.,** 1989. Lecithin in confection applications. Alınmıştır: Lecithins Sources, Manufacture & Uses. Ed. B.F. Szuhaj. American Oil Chemists' Society, Champaign, Illinois. ss. 207, 208.
- Arslan, N.,** 1994. Pektinin fizikokimyasal özellikleri, üretimi ve gıdalarda kullanımı. *Gıda Dergisi (GTD)*, **19**, 187-192.
- Aydemir, Y.,** 2003. Tüm yönleriyle ekolojik tarım. *Dünya Gıda*, **6**, 73-74.
- Bäckström, A., Pirttilä-Backman, A.M. ve Tuorila, H.,** 2003. Dimensions of novelty: a social representation approach to new foods. *Appetite*, **40**, 299-307.
- Baker, R.C., Hahn, P.W. ve Robbins, K.R.,** 1994. Fundamentals of New Food Product. Elsevier, ss. 25-36.
- Barrett, H.R., Browne, A.W., Harris, P.J.C. ve Cadoret, K.,** 2002. Organic certification and the UK market: organic imports from developing countries. *Food Policy*, **27**, 301-318.
- Batu, A., Serim, F. ve Aktan, N.,** 1992. Sıvı pekmez üretim ve depolanması sırasında oluşan kimi problemler ve çözüm yolları üzerinde bir araştırma. *Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2**, 259-275.
- Batu, A.,** 1993. Kuru üzüm ve pekmezin insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi. *Gıda Dergisi (GTD)*, **18(5)**, 303-307.
- Batu, A. ve Yurdagel, Ü.,** 1993. Değişik katkıların kullanımı ile beyaz katı kuru üzüm pekmezi eldesi üzerine bir araştırma. *Gıda Dergisi (GTD)*, **18(3)**, 157-163.
- Batu, A.,** 1997. Zile pekmezi. *Tokat Kültür Araştırma Dergisi*, **5(11)**, 26-28.
- Batu, A.,** 2001. Pekmez üretim ve denetimindeki geleneksel problemler. *Dünya Gıda*, **2**, 78-81.

- Batu, A.**, 2005. Production of liquid and white solid pekmez in Turkey. *Journal of Food Quality*, (basımda).
- Biffi, R., Munari, M., Dioguard, L., Ballabio, C., Cattaneo, A., Gali, C.L. ve Restani, P.**, 2004. Ochratoxin A in conventional and organic cereal derivatives: a survey of the Italian market, 2001-02. *Food Additives and Contaminants*, **21(6)**, 586-591.
- Bilgin, Ş.**, 2005. Organik gıda kavramı ve organik su ürünleri. *Dünya Gıda*, **8**, 74-77.
- Booth, R.G.**, 1990. Snack Food. Van Nostrand Reinhold, New York, ss. 262, 263.
- Booz, Allen ve Hamilton.**, 1982. New Products Management for the 1980s. Booz, Allen and Hamilton. Alınmıştır: Rudder, A. 2001. New food product development: strategies for success? *British Food Journal*, **103**, 657-670.
- Braddock, J.C., Sims, C.A. ve O'keefe, S.F.**, 1995. Flavor and oxidative stability of roasted high oleic acid peanuts. *Journal of Food Science*, **60(3)**, 489-493.
- Carpenter, R.P., Lyon, D.H. ve Hasdell, T.A.**, 2000. Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control, Aspen Publication, ss. 1-11, 145-147.
- Carr, B.T., Craig-Petsinger, D. ve Hadlich, S.**, 2001. A case study in relating sensory descriptive data to product concept fit and consumer vocabulary. *Food Quality and Preference*, **12**, 407-412.
- Costell, E.**, 2002. A comparison of sensory methods in quality control. *Food Quality and Preference*, **13**, 341-353.
- Çapanoğlu, E.**, 2002. Badem ezmesinde kalite ve raf ömrünün iyileştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, ss.27-69.
- Çopur, U.**, 1988. Bir jelleşme maddesi olarak pektin. *Gıda Dergisi (GTD)*, **13(4)**, 253-257.
- Dervişoğlu, M., Yazıcı, F. ve Aydemir, O.**, 2004. Organik gıda üretiminde işleme yöntemleri, katkı maddeleri, ambalajlama ve hijyen. *Dünya Gıda*, **10**, 72-80.
- Earle, M.D.**, 1997. Changes in the food product development process. *Trends in Food Science and Technology*, **8**, 19-24.

- Eşiyok, D., Uğur, A., Bozokalfa, M.K. ve Kavak, S.,** 2003. Ekolojik tarım ve sebze yetiştiriciliği. *Dünya Gıda*, **2**, 71-74.
- Evers, J.M., Morris, A., Conaghan, E.F. ve Palfreyman, K.R.,** 2000. The BDI method - Part II: The effect of the whole milk powder manufacturing process on free fatty acid levels. *The Australian Journal of Dairy Technology*, **55**, 37-39.
- Evranuz, E.Ö.,** 1993. The effects of temperature and moisture content on lipid peroxidation during storage of unblanched salted roasted peanuts: shelf life studies for unblanched salted roasted peanuts. *International Journal of Food Science and Technology*, **28**, 193-199.
- Fillion, L. ve Arazi, S.,** 2002. Does organic food taste beter? A claim substantiation approach. *Nutrition & Food Science*, **32(4)**, 153-157.
- Fuller, G.W.,** 1994. New Food Product Development From Concept to Marketplace, CRC Press, ss. 1-23, 125-147.
- Gamlı, Ö.F. ve Hayoğlu, İ.,** 2005. The effect of the different packaging and storage conditions on the quality of pistachio nut paste. *Journal of Food Engineering* (basımda).
- Garti, N.,** 2001. Food emulsifiers and stabilizers. Alınmıştır: Food Shelf Life Stability: Chemical, Biochemical and Microbiological Changes. Ed. N.A. Eskin ve D.S. Robinson. CRC Press.
- Gezgin, H.E.,** 2004. Organik tarıma yönelik projeler, hızla hayata geçirilecek. *Dünya Gıda*, **2**, 20-22.
- Gider, S.,** 2002. Bağcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Serisi. Yayın No: 35.
- Gil, M.J., Gracia, A. ve Sánchez, M.,** 2000. Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain. *International Food and Agribusiness Management Review*, **3**, 207-226.
- González, L., Juan, C., Soriano, J.M., Moltó, J.C. ve Mañes, J.,** 2005. Occurence and daily intake of ochratoxin A of organic and non-organic rice and rice products. *International Journal of Food Microbiology* (basımda).

- Güzel, H.T.**, 2002. Almanya Organik Tarım Ürünleri Sektörü ve İhracat Olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları. ss.10-16.
- Hamilton, R.J.**, 1989. the chemistry of rancidity in foods. Alınmıştır: Rancidity in Foods, Ed. J.C. Allen ve R.J. Hamilton, Elsevier Applied Science, ss.1-21.
- Harper, W.J. ve Haris, R.V.**, 2000. FST 650 Study Guide for Food Product Development, The Ohio State University,
<http://class.fst.ohio-state.edu/FST650/650%20Lecture%20Notes.htm>,
28 Kasım 2005.
- Heperkan, D.**, 2003. Gıdalarda mikotoksinler ve ülkemiz açısından önemi. I. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu, İstanbul 18-19 Eylül, ss. 1-7.
- Heperkan, D.**, 2005. Mikotoksinlerin önemi ve Türkiye’de mikotoksin çalışmaları. II. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu, İstanbul 23-24 Mayıs, ss. 3-11.
- Hoban, T.J.**, 1998. Improving the success of new product development, *Food Technology* 52: 46-49. Alınmıştır: Developing New Food Products for a Changing Marketplace, Ed. A.L. Brody ve J.B. Lord. CRC Pres, ss. 58-63.
- Hui, Y.H.**, 1992. Encyclopedia of Food Science and Technology. Wiley-Interscience Publication. ss. 1343, 1344, 1601-1604.
- Karaağaoğlu, N., Mercanlıgil, S.M. ve Başoğlu, S.**, 2002. Bazı bisküvi çeşitleri, kek, gofret, bar ve fındık ezmelerinin mineral içerikleri. *Gıda Dergisi (GTD)*, 27, 105-111.
- Kaya, C., Altan, A., Kola, O. ve Özer, M.S.**, 2003. Pekmez üretiminde pektolitik kullanılmasının ürün bileşimi ve nitelikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Karbancıoğlu, F.**, 2000. Kokolinin raf ömrüne depolama sıcaklığının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, ss.40-58.
- Kennedy, O., Stewart-Knox, B., Mitchell, P ve Thurnham, D.**, 2004. The influence of context upon consumer sensory evaluation of chicken-meat quality. *British Food Journal*, 106, 158-165.
- Kılıç, M.**, 2002. Gıdalarda raf ömrü ve dayanıklılık. *Dünya Gıda*, 3, 92.

- Kilcast, D.**, 2000. Sensory evaluation methods for shelf-life assessment. Alınmıştır: The Stability and Shelf-life of Food. Ed. D. Kilcast ve P. Subramaniam, CRC Press, ss.80-105.
- Kilcast, D. ve Subramaniam, P.**, 2000. The Stability and Shelf-life of Food, CRC Pres, ss. 1-22.
- Kotler, P. ve Armstrong, G.**, 1991. Principles of Marketing, 5. baskı, Prentice-Hall. Alınmıştır: Rudder, A. 2001. New food product development: strategies for success? *British Food Journal*, **103**, 657-670.
- Kristott, J.**, 2000. Fats and oils. Alınmıştır: The Stability and Shelf-life of Food. Ed. D. Kilcast ve P. Subramaniam, CRC Press, ss.279-309.
- Kuntz, L.A.**, 1993. Food product design: computer modelling. <http://www.foodproductdesign.com/archive/1993/0793NT.html>, 5 Aralık, 2006.
- LaBell, F.**, 1992. Hazelnuts supply flavor and crunch. *Food Processing*, **53(11)**, 52, 53.
- Lord, J.B.**, 2000. New product failure and success. Alınmıştır: Developing New Food Products for a Changing Marketplace, Ed. A.L. Brody ve J.B. Lord. CRC Pres, ss. 58-63.
- Lynn, G.S., Abel, K.D., Valentine, W.S. ve Wright, R.C.**, 1999. Key factors in increasing speed to market and improving new product success rates. *Industrial Marketing Management*, **28**, 319-326.
- Magkos, F., Arvaniti, F. ve Zampelas, A.**, 2003. Organic food: nutritious food or food for thought? A review of the evidence. *International Journal of Food Science and Nutrition*, **54(5)**, 357-371.
- Man, C.M.D.**, 2000. Determining shelf-life. Alınmıştır: Food Labelling. Ed. J.R. Blanchfield, CRC Press.
- Man, C.M.D.**, 2004. Shelf-life testing. Alınmıştır: Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food. Ed. R. Steele, CRC Press. Martin, A.V. 2000. Chocolate confectionery. Alınmıştır: Shelf Life Evaluation of Foods. Ed. D. Man ve A. Jones, Apsen Publication, ss. 176-178.

- Martinez, M.G. ve Bañados, F.,** 2004. Impact of EU organic product certification legislation on Chile organic exports. *Food Policy*, **29**, 1-14.
- McEwan, J.A., Heiniö, R-L., Hunter, E.A. ve Lea, P.,** 2003. Proficiency testing for sensory ranking panels: measuring panel performance. *Food Quality and Preference*, **14**, 247-256.
- Meilgaard, M.C., Civille, G.V. ve Carr, B.T.,** 1999. Sensory Evaluation Techniques, CRC Press.
- Minifie, B.W.,** 1989. Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology, 3. baskı. Chapman&Hall, London, ss. 15, 111,112, 345-349, 665-671.
- Mizrahi, S.,** 2004. Accelerated shelf-life tests. Alınmıştır: Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food. Ed. R. Steele, CRC Press.
- Moskowitz, H.R.,** 1999. On the intersaction of products and concepts: opportunities for sensory analysis to improve the commercial development process. *Food Quality and Preference*, **10**, 333-342.
- Moskowitz, H.R.,** 2000. R&D-Driven Product Evaluation in the Early Stage of Development. Alınmıştır: Developing New Food Products for a Changing Marketplace, Ed. A.L. Brody ve J.B. Lord. CRC Pres, ss. 277-298.
- Mountney, G.J. ve Gould, W.A.,** 1988. Practical Food Microbiology and Technology, Van Nostrand Reinhold Company, ss.136,137.
- Muego-Gnanasekharan, K.F. ve Resurreccion, A.V.A.,** 1992. Physicochemical and sensory characteristics of peanut paste stored at different temperatures. *Journal of Food Science*, **57(6)**, 1385-1389.
- Nas, S. ve Nas, M.,** 1987. Pekmez ve pestilin yapılışı, bileşimi ve önemi. *Gıda Dergisi (GTD)*, **6**, 347-352.
- Öğüt, L.,** 2004. Organik tarım ve gıda güvenliğinde alternatif analiz metotları. *Dünya Gıda*, **5**, 60,61.
- Ölmez, H.K.,** 2003. Organik gıdaların güvenliği ve kalitesi. *Dünya Gıda*, **6**, 75.
- Özçelik, B. ve Evranuz, Ö.,** 1998. Yağlı tohumlarda lipid oksidasyonu: Etkili faktörler ve ölçüm yöntemleri. *Gıda Dergisi (GTD)*, **23(3)**, 221-227.

- Özçelik, B.**, 2000. Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) antioksidanlarının fındık füresinin raf ömrünü geciktirmedeki etkinliği. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, ss. 3-37.
- Özdemir, F., Topuz, A., Doğan, Ü. ve Karkacier, M.**, 1998. Fındık çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda Dergisi (GTD)*, **23(1)**, 37-41.
- Özdemir, M.**, 2003. Fındık hasatı ve hasat sonrası işlemleri ile fındık işleminde kritik kontrol noktaları tehlike analizi. *Gıda Dergisi (GTD)*, **28(1)**, 5-12.
- Özdemir, F. ve Akıncı, İ.**, 2004. Physical and nutritional properties of four major commercial Turkish hazelnut varieties. *Journal of Food Engineering*, **63**, 341-347.
- Özden, Ç.**, 2004. Kuru Üzüm. İGEME Pazar Araştırmaları.
- Özilgen, M. ve Özdemir, M.**, 2001. A review on grain and nut deterioration and design of the dryers for safe storage with special reference to Turkish hazelnut. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **41(2)**, 95-132.
- Penfield, M.P. ve Campbell, A.M.**, 1990. *Experimental Food Science*, 3. baskı. Academic Press. ss. 343-344.
- Parcerisa, J., Richardson, D.G., Rafecas, M., Codony, R. ve Boatella, J.**, 1998. Fatty acid, tocopherol and sterol content of some hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) harvested in Oregon (USA). *Journal of Chromatography A*, **805**, 259-268.
- Parslow, J.R. ve Troth, J.**, 2001. Auditing organic food processors. Alınmıştır: Auditing in Food Industry. Ed. M. Dillon ve C. Griffith. CRC Press.
- Payne, T.**, 1996. Nuts. Alınmıştır: Processing Fruits: Science and Technology, 2. cilt, Ed. L.P. Somogyi, Technomic Publishing Company Inc., USA, ss. 505, 506.
- Piemontese, L., Solfrizzo, M. ve Visconti, A.**, 2005. Occurrence of patulin in conventional and organic fruit products in Italy and subsequent exposure assessment. *Food Additives and Contaminants*, **22(5)**, 437-442.
- Pomeranz, Y.**, 1985. Functional Properties of Food Components. Academic Press. ss. 113, 114, 364-375.

- Pussemier, L., Larondelle, Y., Peteghem, C.V. ve Huyghebaert, A.,** 2006. Chemical safety of conventionally and organically produced foodstuffs: a tentative comparison under Belgian conditions. *Food Control*, **17**, 14-21.
- Raynolds, L.T.,** 2004. The globalization of organiz agro-food networks. *World Development*, **32(5)**, 725-743.
- Resurreccion, A.V.A.,** 1998. Consumer Sensory Testing for Product Development, Aspen Publication, ss. 1-11.
- Roberts, T.A.,** 1998. Micro-organisms in Foods, Blackie Academic & Professional, ss. 446,447.
- Robertson, G.L.,** 2000. Shelf life of packaged foods, its measurement and prediction. Alınmıştır: Developing New Food Products for a Changing Marketplace, Ed. A.L. Brody ve J.B. Lord. CRC Pres, ss. 329-353.
- Rossell, J.B.,** 1989. Measurement of rancidity. Alınmıştır: Rancidity in Foods, Ed. J.C. Allen ve R.J. Hamilton, Elsevier Applied Science, ss.23-52.
- Rudder, A.,** 2001. New food product development: strategies for success? *British Food Journal*, **103**, 657-670.
- Rudolph, M.J.,** 1995. The food product development process. *British Food Journal*, **97**, 3-11.
- Schollenberger, M., Drochner, W., Rühle, M., Suchy, S., Terry-Jara, H. ve Müller, H-M.,** 2005. Trichothecene toxins in different groups of conventional and organic bread of the German market. *Journal of Food Composition and Analysis*, **18**, 69-78.
- Sengül, M., Ertugay, M.F. ve Şengül, M.,** 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. *Food Control*, **16**, 73-76.
- Siderer, Y., Maquet, A. ve Anklam, E.,** 2005. Need for research to support consumer confidence in the growing organic food market. *Trends in Food Science & Technology*, **16**, 32-343.
- Singh, R.P.,** 2000. Scientific principles of shelf-life evaluation. Alınmıştır: Shelf-Life Evaluation of Foods. Ed. D. Man ve A. Jones, Apsen Publication, ss. 3-20.

- Slater, C.A.**, 1986. Chocolate and sugar confectionery, jams and jellies. Alınmıştır: Quality Control in the Food Industry. Ed. S.M. Herschdoerfer. Academic Press. s. 149.
- Soydal, F.**, 2001. Gıda güvenliği, organik gıdalar. *Dünya Gıda*, **1**, 92-93.
- Stewart-Knox, B. ve Mitchell, P.**, 2003. What separates the winners from the losers in new food product development? *Trends in Food Science and Technology*, **14**, 58-64.
- Şimşek, A. ve Aslantaş, R.**, 1999. Fındığın bileşimi ve insan beslenmesi açısından önemi. *Gıda Dergisi (GTD)*, **24(3)**, 209-216.
- Şimşek, A., Artık, N. ve Başpınar, E.**, 2004. Detection of raisin concentrate (pekmez) adulteration by regression analysis method. *Journal of Food Composition and Analysis*, **17**, 155-163.
- Şimşek, A. ve Artık, N.**, 2002. Değişik meyvelerden üretilen pekmezlerin bileşim unsurları üzerine bir araştırma. *Gıda Dergisi (GTD)*, **27(6)**, 459-467.
- Tamer, C.E., Karaman, B. ve Çopur, U.Ö.**, 2003. Ekolojik tarım ve ülkemizdeki durumu. *Dünya Gıda*, **6**, 69-72.
- Tarakçıoğlu, G.B ve Koç, D.**, 2005. IGEME Organik Tarım Ürünleri Dış Pazar Araştırması.
- Tosun, İ. ve Üstün, N.S.**, 2003. Nonenzymatic browning during storage of white hard grape pekmez (Zile pekmezi). *Food Chemistry*, **80**, 441-443.
- Tuorila, H., Lähteenmäki, L., Pohjalainen, L. ve Lotti, L.**, 2001. Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. *Food Quality and Preferences* 12: 29-37. Alınmıştır: Bäckström, A., Pirttilä-Backman, A.M. ve Tuorila, H. 2003. Dimensions of novelty: a social representation approach to new foods. *Appetite*, **40**, 299-307.
- Usman, A.**, 2003. Organik tarımın konvansiyonel tarımın yerini alması mümkün değil. *Dünya Gıda*, **6**, 22.
- Üstün, N.Ş. ve Tosun, İ.**, 1997. Pekmezlerin bileşimi. *Gıda Dergisi (GTD)*, **22(6)**, 417-423.

- Voragen, A.G.J., Pilnik, W., Thibault, J.F., Axelos, M.A.V., Renard, C.M.G.C.,** 1994. Pectins. Alınmıştır: Food Polysaccharides and Their Applications. Ed. Alistair M. Stephen. Marcel Dekker Inc. ss. 287-316.
- Yıldız, M. Ve Gürcan, T.,** 1996. Hızlandırılmış yöntem uygulayarak bitkisel yağların oksidasyona dayanıklılığının saptanması. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, **1**, 48-51.
- Young, C.C.,** 1989. Rancidity in confectionery products. Alınmıştır: Rancidity in Foods, Ed. J.C. Allen ve R.J. Hamilton, Elsevier Applied Science, ss.211-223.

Tablo A.1: Duyusal panelde kullanılan tüketici tercih testi anket formu

İ.T.Ü Gıda Mühendisliği Bölümü YÜKSEK LİSANS ÇALIŞMASI - DUYUSAL PANELİ TÜKETİCİ TERCİH TESTİ																													
Örnek : Sürülebilir Organik Ürün			Tarih :																										
İsim :																													
TALİMATLAR 1. Örnekleri test formunda belirtilen sıra ile tadın. 2. Belirtilen özellikleri verilen skalaları kullanarak değerlendirin. 3. Formu tam olarak doldurun. Skala : 1- Kötü 2- Zayıf 3- Orta 4- İyi 5- Mükemmel <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"><thead><tr><th style="width: 10%;">Kod</th><th style="width: 20%;">Sürülebilirlik</th><th style="width: 20%;">Tatlılık</th><th style="width: 10%;">Koku</th><th style="width: 20%;">Tüm Lezzet</th><th style="width: 10%;">Tüm İzlenim</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table> Tercihinize göre örnekleri sıralayınız? 1. En iyi 2. İkinci 3. Üçüncü İlk sırada tercih ettiğiniz ürneği satın alır mısınız ? ☐ Kesinlikle alacağım ☐ Muhtemelen alacağım ☐ Belki evet belki değil ☐ Muhtemelen almayacağım ☐ Kesinlikle almayacağım Yorum.....						Kod	Sürülebilirlik	Tatlılık	Koku	Tüm Lezzet	Tüm İzlenim																		
Kod	Sürülebilirlik	Tatlılık	Koku	Tüm Lezzet	Tüm İzlenim																								

Tablo A.2: Duyusal panelde kullanılan farklılık testi anket formu

İ.T.Ü Gıda Mühendisliği Bölümü		
YÜKSEK LİSANS ÇALIŞMASI - DUYUSAL PANELİ		
FARKLILIK TESTİ		
Örnek : Sürülebilir Organik Ürün	Tarih :	
İsim :		
TALİMATLAR		
Önünüzde 3 tane kodlanmış örnek bulunmaktadır; örneklerden ikisi aynı biri farklıdır. Soldan başlayarak örnekleri değerlendiriniz ve diğer ikisinden tat açısından farklı olan örneği ve farklılığın olumlu ya da olumsuz olduğunu işaretleyiniz. Hangi örneği tercih ettiğinizi de belirtiniz.		
<u>Örnekler</u>	<u>Farklı Örnek</u>	<u>Tercih</u>
529 – 641– 269	😊 😞	
Yorum.....		

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında İstanbul’da doğdu. 1999 yılında Kabataş Erkek Lisesi’nden mezun oldu. 1999-2004 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü’nde yüksek öğrenimini başarıyla tamamladı. Aynı yıl Gıda Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisans öğrenimine başladı.