AYŞE SERAY ÇETIN İSTANBULÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA SAĞ. BİL. ENST. YÜKSEK LİSANS TEZİ İSTANBUL-2020

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PİYASADA SATIŞA SUNULAN KEKLERDE YER FISTIĞI KALINTISININ ELISA İLE ARAŞTIRILMASI

AYŞE SERAY ÇETİN

DANIŞMAN
PROF. DR. HİLAL ÇOLAK

II. DANIŞMAN
PROF. DR. HAMPARSUN HAMPİKYAN

BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2020

TEZ ONAYI

(Bu sayfa yerine, başarılı geçen Tez Sınavı sonrası sınav tutanağı ekinde yer alan Tez Onay sayfası gelecektir.)

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ayşe Seray ÇETİN (İmza)

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinden çalışmamın gerçekleştirilmesine kadar bütün aşamalarda yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın Prof. Dr. Hilal Çolak ve ikinci danışmanım Prof. Dr. Hamparsun Hampikyan'a göstermiş oldukları ilgiden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında her türlü bilgi ve tecrübesiyle yanımda olduğu için Doç. Dr. Karlo Muratoğlu'na, yardımları için Arş. Gör. Alp Emre Yıldız'a, manevi destek ve ilgilerinden dolayı Arş. Gör. Dr. Funda Yılmaz Eker ve Arş. Gör. Dr. Esra Akkaya'ya, çalışmamı gerçekleştirdiğim süre boyunca bana sağladığı kolaylık ve anlayış için İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölüm Başkanı Sevgili Hocam Doç. Dr. Aslı Albayrak'a çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın her anında maddi ve manevi olarak daima yanımda olan, sabır ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli ebeveynlerim Serap ve Ömer Çetin'e, varlığıyla bana her zaman güç veren sevgili ağabeyim Ali Can Çetin'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİİ
BEYAN ..... İV
İTHAF V
TEŞEKKÜR ..... Vİ
İÇİNDEKİLER ..... Vİİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... İX
ŞEKİLLER LİSTESİ X
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİ
ÖZET ..... Xİİİ
ABSTRACT ..... XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 5
2.1. Beslenme ve Gıda Güvenliği 5
2.1.1. Besin Maddeleri ve Besin Grupları 5
2.1.1.1. Besin Maddeleri 5
2.1.1.2. Besin Grupları 5
2.1.2. Beslenme Hataları 7
2.1.3. Gıda Güvenliği 8
2.1.4. Gıda Kontaminasyonları 11
2.1.4.1. Çapraz Kontaminasyon ve Çapraz Temas 12
2.1.5. Personel Hijyeni 13
2.1.6. Gıda Zehirlenmeleri 14
2.2. Alerjiler 15
2.2.1. İmmun Reaksiyon Tipleri 16
2.2.2. Gıda Alerjileri 17
2.2.3. Atopi 20
2.2.4. Anafilaksi 20
2.2.5. Yaygın Görülen Gıda Alerjenleri 21
2.2.6. Gıda İntoleransları 24
2.2.6.1. Gıda İntoleransının Nedenleri 25
2.2.6.2. Çölyak Hastalığı (İntoleransı) 26

2.2.7. Etiketleme ve Mevzuat 27
2.3. Yer Fıstığı Bitkisi 30
2.3.1. Yer Fıstığının Tarihi ve Gelişimi 30
2.3.2. Yer Fıstığının Genel Özellikleri ve Yetiştiriciliği 32
2.3.2.1. Yer Fıstığının Genel Özellikleri 32
2.3.2.2. Yer Fıstığı Yetiştiriciliği 33
2.3.2.3. Yer Fıstığı Pazar Tipleri 35
2.3.3. Yer Fıstığının Kullanım Alanları 37
2.3.3.1. Yer Fıstığı Yağı 38
2.3.4. Dünyada ve Ülkemizde Yer Fıstığı Üretimi 38
2.3.5. Yer Fıstığı Alerjisi 41
2.3.5.1. Yer Fıstığındaki Alerjenler 43
3. GEREÇ VE YÖNTEM 46
3.1. Gereç 46
3.1.1. Materyal 46
3.1.2. Yer Fıstığı Kalıntısı Ölçüm Kiti 46
3.1.3. Kullanılan Cihazlar 46
3.1.4. Kullanılan Malzemeler 46
3.2. Yöntem 47
3.2.1. Örnek Hazırlama 47
3.2.2. ELISA Uygulaması 47
3.2.2.1. Yıkama çözeltisinin seyreltilmesi 47
3.2.2.2. Test Prosedürü: 47
4. BULGULAR 49
5. TARTIŞMA 54
KAYNAKLAR 58
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 73
ÖZGEÇMİŞ 74

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1: Çapraz Temas ve Çapraz Kontaminasyon Karşılaştırılması (FARE 2020a).13
Tablo 2-2: Çapraz Temas Kaynaları (FARE 2020a).....23
Tablo 2-3: Türkiye'de illere göre son 4 yıldaki yer fıstığı ekim alanları ve üretim miktarları (TUİK 2020). 31
Tablo 2-4: Türkiye'de son 5 yıldaki yer fıstığı üretim verileri (FAO 2020, TUİK 2020). 39
Tablo 2-5: Ülkelerin 2018 yılındaki yer fıstığı üretimleri ve ekim alanları verileri (FAO 2020).....40
Tablo 4-1: Ambalajlı Satışa Sunulan Kek Örneklerinin Yer Fıstığı Kalıntısı Sonuçları 51
Tablo 4-2: Ambalajsız Satışa Sunulan Kek Örneklerinin Yer Fıstığı Kalıntısı Sonuçları 53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: IgE'nin molekül yapısı (Male ve ark. 2008).....16
Şekil 2-2: Gıda Alerjisi Reaksiyonlarının Sınıflandırılması (Öztürk ve Besler 2008). ..18
Şekil 2-3: Yer Fıstığının alt tür, varyete ve pazar tipleri (Kadiroğlu 2018). 36
Şekil 4-1: ELISA Plate Yıkayıcı.....49
Şekil 4-2: ELISA Okuyucu.....49
Şekil 4-3: Ambalajlı Satışa Sunulan Kek Örneklerinin 100 µl substrat/kromojen eklenerek analize hazırlanması 50
Şekil 4-4: Ambalajlı Satışa Sunulan Kek Örneklerinin 100 µl stop solüsyon eklenerek analize hazırlanması 50
Şekil 4-5: Ambalajsız Satışa Sunulan Kek Örneklerinin 100 µl substrat/kromojen eklenerek analize hazırlanması 52
Şekil 4-6: Ambalajsız Satışa Sunulan Kek Örneklerinin100 µl stop solüsyon eklenerek analize hazırlanması 52

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
&	ve
°C	Santigrat Derece
µl	mikrolitre
AAAAI	American Academy of Allergy, Asthma and Immunology
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACAAI	American College of Allergy, Asthma & Immunology
AİD	Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Derneği
Ca	Kalsiyum
CCP	Kritik kontrol noktaları
Da	Dalton
ELISA	Enzime Bağlı İmmünosorbent Testi
FALCPA	Gıda Alerjeni Etiketleme ve Tüketiciyi Koruma Yasası
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
FARE	Food Allergy Research and Education
FDA	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
Fe	Demir
g	Gram
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Oragnizmalar
HACCP	Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları
IgE	İmmünoglobulin E
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
K	Potasyum
kg	Kilogram
L	Litre
M.Ö	Milattan Önce
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
ml	Mililitre

NASA	Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi
nm	nanometre
P	Fosfor
PAH	Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar
pH	H iyonu konsantrasyonunun - logaritması
S	Kükürt
yy	Yüzyıl
Zn	Çinko

ÖZET

Çetin, A.S. (2020). Piyasada Satışa Sunulan Keklerde Yer Fıstığı Kalıntısının ELISA İle Araştırılması. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Yer fıstığı içermiş olduğu protein, yağ, lif, vitaminler ve mineraller açısından zengin ve besleyici bir gıda ürünüdür. Yer fıstığı dünya çapında atıştırmalıklar, fıstık ezmesi, fıstık yağı ve değişik gıda maddeleri olarak tüketilmektedirler. Ülkemizde son derece yaygın kullanılmasının nedeni besleyiciliğinin yanı sıra ucuz olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte yer fıstığı sekiz gıda alerjenin arasında en tehlikeli olanıdır. Dolayısıyla gelişmiş ülkelerde ölümcül gıda kaynaklı anafilaksinin en yaygın nedenidir. Yer fıstığı alerjisine sahip bireyler, yer fıstığı ile kontamine olan hammadde kullanımı, işleme sırasında çapraz kontaminasyon, ortak kullanılan ekipmanlardan kasıtsız alerjen taşınması, kasten katılma veya etiketleme kurallarına uyulmaması gibi durumlarda yer fıstığına maruz kalma tehlikesi taşımaktadırlar.

Çalışmamızda hem yer fıstığına alerjik olan tüketici bireyleri hem de gıda üreticilerini bilinçlendirmek ve uyarmak adına İstanbul piyasasındaki keklerde ELISA ile yer fıstığı kalıntısı arandı. Bu amaçla etiketinde yer fıstığı içermediği bildirilen 42 adet ambalajlı kek ve satıcı tarafından yer fıstığı içermediği beyan edilen 42 adet ambalajsız açık kek olmak üzere toplamda 84 adet kek örneği toplandı. Hassasiyeti 2,5 ppm ile 20 ppm arasında olan test kiti ile analiz edildi.

Çalışmamızın sonucunda ambalajlı kek örneklerinin sadece 1 adedinde 6,15 ppm; ambalajsız kek örneklerinin ise 6 adedinde 2,5 ppm ile 20 ppm miktarları arasında ve 10 adedinde de 20 ppm'den daha fazla miktarda yer fıstığı kalıntısı taşıdığı tespit edildi. Ambalajlı ve ambalajsız olarak satışa sunulan kek örneklerinin değişik miktarlarda yer fıstığı kalıntısı içermesinin Türk Gıda Kodeksi kriterlerine uygun olmadığı ve bundan dolayı da halk sağlığını tehdit edebileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yer fıstığı, alerji, intolerans, çapraz kontaminasyon, ELISA

ABSTRACT

Çetin, A.S. (2020). Investigation of Peanut Residue in Cakes Sold in Markets by ELISA. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Department of Food Hygiene and Technology. Master Thesis. İstanbul.

Peanuts are a nutritious food product rich in protein, healthy fat, fiber, vitamins and minerals. Peanuts are consumed worldwide as snacks, peanut butter, peanut oil and various foodstuffs. Because it is nutritions and inexpensive, the peanut and their products are widely use in our country. However, peanuts are the most dangerous among the eight food allergens. It is therefore the most common cause of deadly foodborne anaphylaxis in developed countries. Individuals with peanut allergies are in danger of peanut exposure in cases such as the use of raw materials contaminated with peanuts, cross contamination during processing, unintentional transport of allergens from common equipment, deliberate participation or non-compliance with labeling rules.

In our study, peanut residue in cakes in Istanbul markets was investigated by ELISA to raise awareness and warn both consumers who are allergic to peanuts and food producers. For this purpose, a total of 84 cake samples were collected, including 42 packaged cakes that were declared free of peanuts on their labels and 42 unpackaged cakes that were declared free from peanuts by their producer/saller. It was analyzed with a test kit with a sensitivity between 2.5 ppm and 20 ppm.

The results of our study indicate that, the peanut residue was detected in one out of 42 analyzed packaged cake samples at a level of 6.15 ppm. Besides, in 6 unpackaged cake samples the peanut residue levels ranged between 2.5 ppm and 20 ppm. Moreover in 10 samples these levels were detected more than 20 ppm. In conclusion, cake samples sold with and without packaging may contain various amounts of peanut residiues and this situation, which does not comply with Turkish Food Codex, can be harmful for the public health and life threathening for the allergic induviduals.

Key Words: Peanut, allergy, intolarance, cross contamination, ELISA

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tüm canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için gerekli temel yol beslenmeden geçmektedir. İnsanoğlunun, dünyanın oluşumundan beri doğa ile mücadelesindeki en temel ihtiyacının başında beslenme gelmketedir. Beslenme; bir organizmanın varlığını sürdürmesi, büyüyüp gelişmesi, hücrelerini yenilemesi ve yaşamına devam etmesi için gereken enerjinin elde edilebilmesinde kullanılan maddelerin sindirim yolu vasıtasıyla organizmaya alınması ve kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Uğur ve ark. 1999 p. 5).

Her birey birbirinden yaşı, cinsiyeti, fiziksel aktivitesi, genetik özellikleri, aile geçmişi ve kalıtsal hastalık durumları bakımından farklılık göstermekte olduğundan, uygulanacak beslenme planı bireye özgü olmalıdır (Öztürk ve Besler 2008 p. 7). Beslenme planı her ne kadar bireysel olsa da ülke ekonomisi, kalkınması ve halk sağlığının güvenliğinde temel işlev görmektedir (Türker 2012).

Hayatın devamlılığı için fizyolojik bir gereksinim olan beslenmeyle ilgili temel ve ilk sorun gıda güvencesidir. Bütün hane halkının fiziksel ve ekonomik anlamda yeterli gıdaya ulaşmasıyla beraber kaliteli, güvenilir ve sağlıklı beslenmeye teşvik edecek gıdalara erişme ve tüketme gücüne sahip olmalarının garanti altına alınmasına gıda güvencesi denir (Leisinger 2000; Bosi 2003). Beslenme konusundaki ikinci sorun ise, gıda güvenliğinin tam anlamıyla sağlanamaması durumudur (Onurlubaş ve Gürler 2016).

Güvenli gıda veya güvenilir gıda; amaca uygun hazırlandığında mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal tehlikeleri barındırmayan, insan sağlığına olumsuz etki etmeyen, tüketime uygun ve besin değerinde kayıp olmayan gıda maddelerini tanımlamak için kullanılmaktadır (Nazlı ve Çetin 1999; Koçak 2007).

Gıda güvenliği ise; tarladan veya tohumdan başlayıp son noktası olan tüketiciye kadar elde edilen ürünün işlenmesi, hammadde eldesi, depolanması, taşınması ve dağıtımına kadar geçen tüm aşamalarda olası zararlı etken ve maddelerin kontrol edilmesini tanımlamaktadır (Özbek ve Fidan 2010). Gıda güvenliği, tüketicilerinin sağlığının korunmasında temel adımdır. Gıda güvenliğini tehdit eden fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler uzun zamandan beri bilinmekte ve tedbir alınmadığında gıdalara bir şekilde bulaşarak halk sağlığını tehdit etmektedir. Gıda işletmelerinde bu tehlikelerin gıdaya bulaşmasını önleyen, ortadan kaldıran ya da kabul edilebilir seviyeye getiren, Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizi (Hazard Analysis and Critical Control Points,

HACCP) uygulamaları gibi uzman gıdacıların ekip halinde çalıştıkları gıda güvenliği yönetim sistemleri mevcuttur (Nazlı ve Çetin 1999).

Kanun koyucu ve bu kanunları uygulayıcı bir güç olan devlet; gıda güvenliğinin sağlanması için gıda üretiminin ilk aşamasından başlayarak satış noktaları da dahil olmak üzere son aşamasına kadar etkin kontrol sağlamak amacıyla bazı kanun ve yönetmelikler yayınlamaktadır (Başaran 2016). Bu amaçla; Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere Türkiye ve birçok ülke gıda güvenliğini sağlamak amacıyla çeşitli standartlar ve yönetim sistemleri geliştirerek bunları uygulamaya koymuştur. Bu sayede hem üreticilerin güvenilir gıda üretmesini hem de tüketicilerin sağlığının korunması amaçlanmıştır (Koçak 2007). Bu uygulama ve sistemler; İyi Gıda Uygulamaları, İyi Hijyen Uygulamaları, Standart Operasyon Uygulamaları ve Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları gibi kalite güvence sistemleridir. Tarihsel açıdan, Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardisation, ISO) 22000 kalite güvence sistemleri içinde gelinen son basamaktır (Başaran 2016). Bu sistemlere, genelde gelişmiş ülkelerde rastlanılmaktadır ama son yıllarda gelişmekte olan ülkelerin de katılım sağladığı görülmektedir (Dölekoğlu 2003). Bu gibi sistemler ile geleneksel olarak son üründe yapılan kalite kontrolünün aksine üretimin her aşamasında hammadde, yarı mamul ve son ürünün planlı bir şekilde kalite kontrolünün yapılmasıyla, sonradan oluşabilecek olumsuzlukların önüne geçilmektedir (Nazlı ve Çetin 1999). Bu sistemler uygulanmadığında veya eksik uygulandığında gıda güvenliğini tehdit eden durumlar oluşmaktadır. Gıda güvenliğini tehdit eden durumların başında çapraz kontaminasyon ve çapraz temas gelmektedir.

Çapraz temas gıdalardaki gizli alerjen varlığının temel kaynağını oluşturmaktadır. Alerjenler gıda formülasyonunun bir bileşeni olabileceği gibi, gıdaların üretim ve ambalajlama aşamalarında da gıdaya bulaşabilmektedir. Dolayısıyla alerjenler gıda güvenliği için büyük bir risk taşımaktadırlar. Çünkü bazı bireyler bazı gıdalardaki proteinlere karşı Immunoglobülin E (IgE) antikorları ürettikleri için duyarlı olabilmekte, bu durum da onları risk grubuna sokmaktadır (Parlak 2018).

Food Allergy Research and Education (FARE 2020a) çapraz temasın oluşturduğu riski göz önüne sermek için bu durumu şu örnekle açıklamaktadır: Fıstık ezmesini sürmek için kullanılan bir bıçağın jöleyi sürmek için kullanılmadan önce silindiği varsayılırsa, fıstık alerjisi olan bir kişide reaksiyona neden olmaya yetecek miktarda fıstık

proteini bıçak üzerinde kalabilir. Bizim gözle göremediğimiz bir kaşık veya spatula üzerindeki yiyecek izi bile alerjik reaksiyona neden olabilmektedir. Bu yüzden alerjen içermeyen yiyecek hazırlamak ve çapraz teması önlemek için tüm araç ve gereçler kullanılmadan önce usulüne uygun olarak temizlenmelidir.

Alerjiler ilk defa Hipokrat tarafından 2000 yıl kadar önce tanımlanmıştır (Arıcan ve Hacımustafaoğlu 2002). Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Derneği (AİD) gıda alerjilerinin tarihsel sürecini ifade ederken; Milattan Önce (M.Ö) eski Mısırda arı sokmaları sebebiyle hayatını kaybedenler ya da at alerjisi olan Roma imparatorları olduğunu belirtmektedir. Fakat alerji biliminin ortaya çıkışı ancak 20.yüzyıl (yy) başlarında olmuştur (AİD 2020a). Alerji terimi ise 1906 yılında ilk defa, Avusturyalı pediatrist olan Clemens von Pirquet tarafından kullanılmış ve aşırı duyarlılık (hipersensitivite), alerjen veya antijene karşı vücudun abartılı veya beklenmeyen immün yanıtı olarak tanımlanmıştır (Neyzi ve Bundak 2002).

Gıda aşırı duyarlılığı; gıda ve gıda katkı maddelerine karşı vücudun oluşturduğu her türlü anormal klinik cevap olarak tanımlanabilmektedir. Fizyolojik mekanizmalarla oluşan gıda aşırı duyarlılığına gıda intoleransı, immunolojik mekanizmalarla oluşan duruma da gıda alerjisi denmektedir (Tamay 2010).

En yaygın gıda alerjenlerinden biri olan yer fıstığı (*Arachis hypogaea*) içermiş olduğu protein, karbonhidrat, yağ ve minerallerden dolayı insan beslenmesinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Ojiewo ve ark. 2020). Yer fıstığı birçok gıdada yaygın olarak kullanılmakla birlikte, ölümcül anaflaktik şoklara sebep olan Ara h 1, Ara h 2 ve Ara h 6 gibi majör alerjenlere sahiptir (Chen ve ark. 2018). Yer fıstığı alerjisi küçük yaşlarda ortaya çıkmakta ve bazı bireylerde ömür boyu varlığını sürdürmektedir. Duyarlılığı fazla olan bazı bireylerde mikrogramlara denk gelecek kadar küçük ölçüler bile reaksiyona sebebiyet verirken, miligram (mg) ölçüsündeki alımlar ise sistemik reaksiyonlara yol açabilmektedir (Sicherer ve Sampson 2006; Chen ve ark. 2018). Hatta yer fıstığı alerjisi olan kimi bireylerde, bir odada içi fıstık ezmesi dolu bir kavanozun ağzı açık şekilde bırakılmasının dahi ürtiker ve hışıltılı solunum gibi semptomların görülmesine sebep olduğu bildirilmiştir (Buttriss 2002). Yer fıstığı piyasada tüketime sunulan birçok gıdada özellikle pastacılık ürünleri, çikolata, şekerleme ve kek gibi unlu mamüllerde değişik özelliklerinden dolayı ingrediyen olarak kullanılmaktadır. Kek ürünleri, unlu mamüller endüstrisinin en önemli ürünlerindendir. Kekler birçok değişik formda üretilebilmektedir. Genel bir tanım ile kek un, şeker, yağ, yumurta, kabartma tozu, su (bazen süt) ve

tatlandırıcı kullanılarak hazırlanan yumuşak hamurun pişirilmesiyle elde edilen bir unlu mamuldür (Alp 2006).

Gıda üreticisi firmalar piyasaya satışa sundukları gıdaların etiketlerinde tüketicinin bilgilendirilmesi için Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliğine göre içeriğinde yer fıstığı gibi ya da diğer alerji-intoleransa neden olan alerjenlerle ilgili bilgi vermek zorundadırlar (Anonim 2017). Bu alerjen bilgisi listenin geri kalan bölümünden bariz şekilde ayrılan bir biçimde belirtilmelidir. Eğer gıdanın bileşenler listesi bulunmuyorsa bu alerjen maddeler adlarının ardından 'içerir' kelimesi kullanılarak vurgulanmalıdır (Anonim 2017).

İçeriğinde fındık, Antep fıstığı, ceviz ve yer fıstığını değişik oranlarda içeren bisküvi, çikolata, pastacılık ve şekerleme ürünleri üreten işletmelerde bu ürünlerin işlenmesi sırasında birbirlerinden kontaminasyon şekillenebilmektedir. Bu kontaminasyon riskinden ötürü piyasada satışa sunulan söz konusu ürünlerde alerjiye neden olan yer fıstığı proteinlerinin varlığı bazı araştırmacılar tarafından araştırılmıştır (Yeung ve Collins 1996; Kiening ve ark. 2005; Montserrat 2015).

Bu çalışmada, İstanbul piyasasında satışa sunulan ve etiketinde yer fıstığı içermediği bildirilen ambalajlı ve ambalajsız keklerde yer fıstığı kalıntısının ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) ile araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Beslenme ve Gıda Güvenliği

2.1.1. Besin Maddeleri ve Besin Grupları

2.1.1.1. Besin Maddeleri

Beslenme amacıyla vücuda alınan maddelerin her biri bir besin maddesidir. İnsanların beslenmesinde rol oynayan bazı besin maddelerinin yapıtaşını hayvanlar ve bitkiler gibi çeşitli canlılar oluşturmaktadır. İlerleyen gıda bilimi ve teknolojisi sayesinde bu yapıtaşları bazı işlemlerden geçerek organoleptik açıdan farklı pek çok besin maddesine dönüştürülmektedir. Bu prensipten yola çıkarak, besin maddelerini hayvansal, bitkisel ve diğer kaynaklı olarak üç grupta değerlendirmek mümkündür (Baysal 2015).

2.1.1.2. Besin Grupları

İçerdikleri besin öğeleri bakımından birbirine benzeyen besinler, sınıflandırıldığında besin gruplarını meydana getirmektedirler (Karabudak 2012 p.25). Besin maddeleri besleyici özelliklerine göre değerlendirildiklerinde süt, ekmek-tahıl, et-yumurta-kurubaklagiller ve sebze-meyve grupları olarak 4 grupta toplanmaktadır.

1) Süt Grubu: Bu grubun içinde süt, yoğurt, peynir türleri, ayran, kefir, süt tozu, dondurma ve sütten elde edilen tatlılar yer almaktadır. Bu besin grubu vücudumuz için gerekli olan protein, kolesterol, özellikle doymuş yağlar, Kalsiyum (Ca), fosfor (P), potasyum (K) gibi mineraller ile riboflavin, A ve D vitaminleri bakımında zengindir (Yücecan 2008 p.14; Karabudak 2012 p.26). Kemik sağlığı açısından önem taşıyan Ca, süt grubu dışındaki besinlerin tüketilmesiyle sağlanamaz. Bu gruptaki besinler ayrıca büyüme ve gelişme, hücre onarımı, kemik ve diş sağlığı, sinir sistemi ile kasların düzenli çalışması ve hastalıklara karşı direnç sağlamada etkili rol oynamaktadırlar (Duyff 2003; Baysal 2015).

Yetişkin bireyler için bu besin grubunda tüketilmesi tavsiye edilen miktar günde 2 porsiyon iken çocuk, genç, gebe, emzikli, menopoz sonrası kadınlar için ise bu miktar günde 3-4 porsiyona çıkmaktadır (Yücecan 2008 p.14).

2) Ekmek ve Tahıl Grubu: Bu gruptaki besinlerin çoğu karbonhidrat kökenlidir ve günlük enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karşılarlar, dolayısıyla tahıl grubu vücudun temel enerji kaynağıdır (Duyff 2003; Baysal 2015).

Bu grupta buğday, pirinç, mısır, çavdar ve yulaf gibi tahıllar ve bunlardan üretilen ürünler bulunmaktadır (Duyff 2003; Baysal 2015). Bu besin grubu posa, B grubu vitaminlerinden başka çinko (Zn) ve Demir (Fe) gibi mineralleri de içermektedirler (Karabudak 2012 p.27).

Sinir ve sindirim sistemi ile deri sağlığı ve hastalıklarına karşı, vücudun direnç mekanizmasında karbonhidratların önemli rolü bulunmaktadır (Duyff 2003; Baysal 2015). Bu grupta tüketilmesi tavsiye edilen miktar günde 4-6 porsiyon civarındadır. (Yücecan 2008 p.18).

3) Et-Yumurta-Kuru Baklagiller Grubu: Bu grupta kuru baklagiller, yumurta, dana, kuzu, tavuk, hindi gibi kümes hayvanları, balık eti ve kabuklu deniz ürünleri, av hayvanları ve fındık, fıstık, ceviz gibi yağlı tohumlar bulunmaktadır. Bu grupta yer alan her ürün sağlam bir protein kaynağı olmakla beraber diğer besin gruplarına oranla daha fazla protein içermektedirler Bunun yanında bu gruptaki besinler değişen miktarlarda yağ, kolesterol, Fe, Zn, P, magnezyum (Mg) ve B vitaminlerinden B2, B6, B12 ve niasini içermektedirler (Duyff 2003; Baysal 2015).

Yetişkin, genç ve çocuklar için bu gruptan tüketilmesi tavsiye edilen miktar günde 2 porsiyonken, gebe ve emzikli kadınlar için ise 3 porsiyondur. Sabah tüketilen bir yumurta bu porsiyonun yarısına denk gelmektedir. Kuru baklagil ve kırmızı et haftada en az 2 defa tüketmeli, diğer öğünlerde de kırmızı et yerine tavuk, hindi ve balık yenmelidir. Özellikle beyin, göz, deri, kalp-damar sağlığı için balığın haftada en az 2-3 kez tüketilmesi tavsiye edilmektedir (Kennedy ve ark. 1995; Marjorie ve ark. 2002).

4) Sebze ve Meyve Grubu: Her çeşit sebze, meyve ve bitkilerin yenebilen kısımları bu grubu oluşturmaktadır. Bu gruptaki besinlerin bileşimlerinin büyük çoğunluğu su olduğundan günlük alınması gereken enerji, protein, yağ ve kolesterol gereksiniminin sağlanmasında pek bir faydaları bulunmamaktadır. Bununla beraber, vitamin ve mineral bakımından zengindirler ama her birinin besinlerdeki miktarları değişkendir (Kris-Etherton 2002; Karabudak 2012 p.30; Baysal 2015).

Meyve ve sebze grubunun tavsiye edilen tüketim miktarı günlük en az 5 porsiyondur (Yücecan 2008 p.17). Bu gruptaki besinler büyüme ve gelişme, hücre ve doku onarımı, yenilenmesi, görme, diş ve diş eti sağlığı, kan yapımı, vücudun direnci açısından önem arz ettikleri gibi ek olarak barsak faaliyetlerine yardımcı olmaktadırlar (Duyff 2003; Baysal 2015).

2.1.2. Beslenme Hataları

Beslenme amacıyla vücuda alınan besin öğelerinin bazılarının gereğinden az ya da fazla alınması sebebiyle insanlarda büyüme ve gelişmenin engellendiği, sağlık sorunlarının ortaya çıktığı bilimsel olarak bildirilmektedir. Sağlıklı bir hayat veya kaliteli bir yaşam sürdürmek için beslenme alışkanlıklarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü doğru ve düzgün beslenme alışkanlıkları, çocukluk çağlarında edinilen ve ilerleyen yaşlarda sağlığın korunmasında etkili rol oynayan bir alışkanlıktır. Günümüzde dengesiz beslenme ve normalden daha az hareketli bir yaşama adapte olunması beraberinde pek çok hastalığa (obezite, kalp ve damar hastalıkları, diyabet, hipertansiyon) davetiye çıkarmaktadır (Yücecan 2008 p. 3).

İnsan vücudu için gerekli olan proteinlerin, vitaminlerin, mineral maddelerin ve enerjinin gereken miktarlarda vücuda alınması dengeli ve yeterli beslenme olarak tanımlanmaktadır. Dengesiz beslenme; karın doyuracak kadar besin alınmasına rağmen, alınan besinlerin vücuda yararlı hale dönüştürülmesi için gereken proteinlerin, vitaminlerin ve minerallerin bazılarının vücuda alınamamasıdır. Yetersiz beslenme ise; karın doyuracak kadar bile besin alınamaması, yani açlık veya yarı açlık durumudur (Uğur ve ark. 1999 p. 5).

Halk sağlığı bakımından önemli olan beslenmeye dair bazı hastalık ve bozukluklar başlıca 3 grup altında değerlendirilebilir.

1) **Primer beslenme hastalıkları:** Bu grupta yer alanlar, besin maddelerinin kalite ve miktar bakımından yetersizliği veya fazlalığı sonucu ortaya çıkan, genel açlık, protein-kalori yetersizliği, avitaminozlar, mineral yetersizlikleri, aşırı beslenme gibi hastalıklar,
2) **Sekonder beslenme hastalıkları:** Bu grupta yer alanlar, sindirim sistemi ve metabolizma faaliyetlerindeki bozukluklar nedeni ile ortaya çıkan gut, diyabet, siroz ve mide ülseri gibi hastalıklar,
3) **Gıda intoksikasyonu, gıda enfeksiyonu ve gıda zehirlenmeleri:** Bu grupta yer alanlar ise gıda maddelerinde bulunan mikrobiyel, kimyasal ve biyolojik kökenli zararlı etken ve maddelerin neden olduğu S*taphylococcus aureus* intoksikasyonu, bruselloz, midye zehirlenmesi, ağır metal zehirlenmesi gibi hastalıklardan oluşmaktadır (Uğur ve ark. 1999 p. 6).

2.1.3. Gıda Güvenliği

1959 yılında ilk kez ABD'de ortaya çıkan HACCP kavramı Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesinin (National Aeronautics and Space Administration, NASA) çalışmaları esnasında astronotların ihtiyacı olan güvenli gıdaları sağlamak için oluşturulmuş ve zamanla geliştirilerek yaygınlaşmıştır (Nazlı ve Çetin 1999; Sevim ve Görkem 2015). Gıda güvenliği ile eş anlamda kullanılan bir kavram haline gelen HACCP; Hazard Analysis and Critical Control Point terimlerinin ilk harflerinden meydana gelmektedir. Tüm gıda güvenliği sistemlerinde olduğu gibi HACCP de son ürün muayenesi yerine oluşabilecek tehlike ve riskler üzerine yoğunlaşıp, bunların tanımlanması, değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi için geliştirilmiş ve dünyada kabul görmüş önleyici, sistematik bir yaklaşımdır (Arıkbay 2002 p. 21-22). Diğer bir deyişle HACCP, yiyecek işletmesindeki olası problemlerin oluşmadan belirlemesinde ve kontrol altına almasında yöneticilere kolaylık sağlayan bir sistemdir (McSwane ve ark. 2003 p. 171). Baş ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptıkları bir araştırmada, yiyecek işletmelerinde gıda güvenliğinin sağlamasındaki temel sorunun HACCP ve diğer gıda güvenliği programları hakkında yönetici ve personellerin yeterli bilgiye sahip olmadıklarından kaynaklandığı saptanmıştır (Baş ve ark. 2007).

HACCP sisteminin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için 7 temel prensibi vardır;

Prensip 1- Tehlike analizleri; Bir gıdada tüketici sağlığı açısından önemli olan tehlike ve durumlara dair bilgilerin toplanması ve değerlendirilmesi işlemidir (Erol 2007 p. 355). HACCP planı oluşturulmasındaki ilk aşama üretim basamaklarının gözden geçirilerek potansiyel tehlikelerin tanımlanmasıdır. Tehlike analizi tehlikenin tanımlanması ve tehlikenin değerlendirilmesi olarak iki aşamayı kapsar. **Tehlikenin tanımlanması aşamasında**; HACCP ekibi potansiyel tehlikelerin listesini oluşturur. Gıda işletmelerinde, kontrol altına alınamamaları durumunda hastalık ve yaralanma gibi durumlara sebebiyet verebilecek potansiyel tehlike grupları biyolojik, kimyasal ve fiziksel olarak üçe ayrılmaktadır (Erol 2007 p.356).

Biyolojik Tehlikeler: Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlara neden olan patojen bakteri, virüs, mantar ve parazit kaynaklılardır (Erol 2007 p.356). Bunların çoğu gıdaların geliştirildiği ortamlarda doğal olarak mevcuttur. Gıdaların yeterli miktarda pişirilmesiyle bazıları öldürülmekte ya da inaktive edilmektedir (Uğur ve ark. 1999 p.233). Bakteriyel enfeksiyon ve intoksikasyon etkenleri arasında en çok *Clostridium botulinum, Listeria monocytogenes,* Salmonella ve *Staphylococcus aureus* vardır.

Biyolojik tehlikeler kontrol altına alınamadığı zamanlarda gıda kaynaklı hastalıklara sebebiyet vermektedirler (Erol 2007 p.356).

Aslında biyolojik tehlikeleri üç grup altında toplamak mümkündür. Birincisi, gıdalarda doğal olarak bulunan solanin, zehirli bal, zehirli mantarlar ve siyanatlar gibi maddelerdir. İkincisi, gıdalara bulaşan, kötü saklama ve kötü hijyen koşullarının etkisiyle gıdada hızla üreyen bakteri, küf, parazit, virüs ve mikrobiyel toksinler, gibi maddelerdir. Üçüncüsü ise, genetiği değiştirilmiş (GDO'lu) gıdalardır (Erkmen ve Bozoğlu 2008b).

Kimyasal Tehlikeler: Bunlar gıdalarda doğal olarak bulunabilmekte, kontaminasyon yoluyla gıdanın işlenmesi aşamalarında sonradan meydana gelebilmekte ya da hile amacıyla gıdaya katılabilmektedirler (Uğur ve ark. 1999 p.234; Giray ve Soysal 2007; Erkmen ve Bozoğlu 2008a). Yüksek seviyede maruz kalınan kimyasallar akut hastalıklara sebep olurken düşük seviyede maruz kalınan kimyasallar kronik hastalıklara sebep olabilmektedir (Uğur ve ark. 1999 p.234). Gıda katkı maddeleri, ağır metaller, mikotoksinler, histamin, kabuklu deniz ürünlerine bağlı toksinler, deterjan ve dezenfektanlar, boya, tarımsal ilaçlar (pestisit), antibiyotikler, hormon, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), dioksin, kurşun, civa gibi toksik element ve bileşikler, işleme ve paketlemeden kaynaklı besin kontaminantları, mantarlar, toksik algler gibi ekolojik kalıntılar da kimyasal tehlikeleri oluşturmaktadır (Uğur ve ark. 1999 p.235; Erol 2007 p. 356).

Ayrıca bazı tüketicilerde alerjiye neden olan proteinler de kimyasal tehlikeler içerisinde yer almakta ve gıda güvenliği tehlikesi olarak sayılmaktadır.

Fiziksel Tehlikeler: Üretimin çeşitli aşamalarında gıdaya karışabilen metal, cam, tahta, taş, kemik, saç, sakal, plastik gibi yabancı ve sert cisimlerin son üründe bulunması halinde kesik, kanama, boğulma ve enfeksiyon gibi durumlara sebebiyet vermektedirler (Uğur ve ark. 1999 p.235; Erol 2007 p.356). Ayrıca gıdayla ilgisi olmasa da insanların deri ve gözlerine zarar veren veya kansere sebep olan radyasyon da bir fiziksel tehlikedir (Giray ve Soysal 2007; Erkmen ve Bozoğlu 2008b).

Tehlikenin değerlendirilmesi aşamasında ise; biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin listesi yapıldıktan sonra HACCP ekibi tüketiciler için hangi potansiyel tehlikelerin risk oluşturacağını ve hangi tehlikelerin HACCP planı içinde yer alacağına karar vermektedir (Erol 2007 p.356).

Prensip 2- Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi; Kritik kontrol noktaları (Critical Control Points, CCP), gıda güvenliğine dair tehlikelerin önlenebildiği, elimine edilebildiği veya kabul edilebilir düzeye indirilebilmesine yönelik kontrol işleminin uygulandığı aşama ve prosedürlerdir (Erol 2007 p.356). Pişirme, soğutma, sanitasyon uygulamaları, kontaminasyon ve personel CCP olabilen noktalardandır (Uğur ve ark 2007 p.237).

Prensip 3- Kritik limitlerin belirlenmesi; Her bir CCP noktasındaki koruyucu önlem için kritik limitler oluşturulur. Bu limitler zaman, sıcaklık, rutubet, tuz konsantrasyounu, su aktivitesi, pH gibi ayarlanabilir değerlerdir (Uğur ve ark.1999 p.239). Belirlenen bu limitler aşılmamalı ve kolay kontrol edilebilir olmadırlar.

Prensip 4-CCP izleme; CCP noktalarının kontrol altında olup olmadığının izlenmesidir. Üretimin başlangıcından akışı sırasında bir CCP'de kontrol dışına çıkılması halinin belirlenmesi amaçtır. Kontrol için önemli faktörlerin kayıt altına alınmasını içermektedir (Erol 2007 p.357). Kontrolün kaybolması halinde düzeltici faaliyetler yapılmalıdır (Uğur ve ark. 1999 p.239).

Prensip 5- Düzeltici önlem ve faaliyetler; İzleme sonucunda muhtemel sapmalar için bir CCP'de oluşabilecek tehlikelerin engellenmesi için alınacak düzeltici uygulama ve faaliyetlerdir. HACCP planında gösterilmeli ve kayıt altına alınmalıdırlar. Sapma ve limit aşımları çok sık sık ortaya çıkarsa HACCP planı gözden geçirilmelidir (Uğur ve ark. 1999 p.240; Erol 2007 p.357).

Prensip 6- Kayıt sistemi oluşturulması ve dökümantasyon; Bir gıda işletmesinde uygulanan HACCP planı, CCP'lerin izlenmesi, kritik limitlerin aşılması durumu ve düzeltici faaliyetlerin kayıtlarının tutulduğu aşamadır. Burada tutulan kayıtlar kanıt niteliğindedir (Nazlı ve Çetin 1999; Erol 2007 p.357).

Prensip 7- Doğrulama; Gıda işletmesinde uygulanan HACCP sisteminin doğru ve gerektiği gibi çalışıp çalışmadığının anlaşılması için yapılan denetlemeleri kapsamaktadır. Bu denetlemeler belli aralıklarda haberli ya da habersiz olarak gerçekleştirilmektedir. Denetim sonunda gerekiyorsa üretim işlemlerinde değişikliklere karar verilmektedir (Erol 2007 p.358).

2005 yılında ISO tarafından, tüm dünyada gıda güvenliği standartlarında ortak bir sistem kullanılması ve uluslararası ticarette akreditasyonu sağlamak amacıyla hazırlanan ISO 22000: Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri Standardı Türkiye dahil birçok ülke tarafından kabul görmüştür (Koçak 2007).

2.1.4. Gıda Kontaminasyonları

Gıda maddelerinde protein, karbonhidrat, yağ, vitamin, mineral gibi maddelerin yanı sıra zararlı etken ve maddeler de bulunabilir. Bu zararlı etken ve maddeler; üretimin çeşitli aşamalarında gıdalara bulaşabilmekte ve bu zararlı maddelerin bulaştığı ürünleri tüketen insanlarda hastalık oluşturarak veya gıdalarda bozulmaya yol açarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Gıdalar aracılığıyla insanlarda hastalık yapıcı zararlı maddeler; fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak gruplandırılabilir (Uğur ve ark. 1999 p.44).

Sözü geçen zararlı etken ve maddelerin gıdalara bulaşması kontaminasyon olarak tanımlanır. Kontaminasyonlar gıdaların üretiminden sunumuna kadar olan aşamalardaki yetersiz teknolojik uygulamalar ve hijyenik olmayan durumlar sebebiyle gerçekleşmektedir.

Kontaminasyonlar iki grup altında incelenirler; primer ve sekonder kontaminasyon.

Primer kontaminasyon; gıdaların hammaddelerinin ya kendi iç faktörlerine (gıdanın yapısı ve bileşimi, su aktivitesi, pH, redoks potansiyeli) ya da çevresel dış faktörlere (ısı, nem, atmosfer etkileri) bağlı olarak gerçekleşmektedir.

Sekonder kontaminasyon ise; hammaddenin işlenerek ürün haline getirilmesi aşamasında uygulanan teknolojik işlemler sırasında alet ekipman, personel ve işletme olanaklarına bağlı olarak gerçekleşmektedir (Uğur ve ark. 1999 p.44).

Kontaminasyon kaynakları ne kadar iyi bilinir ve ona göre önlem alınırsa, insan sağlığını tehdit eden zararlı etken ve maddelerin gıdalara bulaşması engellenir ya da en aza indirilir. Başlıca kontaminasyon kaynakları toz, toprak, su, hava, haşereler, hayvanlar, çiğ gıdalar, araç gereçler ve en önemlisi personeldir. Gıda işletmelerinde çalışan ve gıdayla temas halinde olan insanlar, özellikle eğitimsiz personel gıdayla kontaminasyon riskini oldukça artırmaktadır. Çünkü insanlar bazı patojen bakterilerin kaynağıdır ve insanların boğazı, burnu, elleri, derisi, bağırsak ve dışkısı mikroorganizmalarla dolu olduğu için patojen bakterilerin büyük çoğunluğu gıdalara insanlar tarafından taşınmaktadır (Erkmen ve Bozoğlu 2008b).

2.1.4.1. Çapraz Kontaminasyon ve Çapraz Temas

Bir gıda maddesinde bulunan zararlı bir etkenin gıdalara el, alet, ekipman ile bulaştırılması durumuna çapraz (cross) kontaminasyon denmektedir. Bu bulaşmada personel önemli bir rol oynamaktadır (Uğur ve ark. 1999 p.48). Ayrıca, çiğ gıdalardaki ya da çiğ gıdaların temas ettiği aletlerdeki mikroorganizmaların, pişmiş ya da tüketime hazır gıdalara bulaşması olarak da tanımlanabilmektedir. Çapraz bulaşmanın önlenmesi için çiğ ve pişmiş gıdaları hazırlama alanları birbirinden ayrı olmalıdır. Eğer bunun için yeterli alan yoksa ayrı tezgâhlar kullanılmalıdır. Her gıda grubu için ayrı ve değişik renklerde kesme tahtası bulundurulmalıdır. Kesme tahtaları; çiğ kırmızı et için kırmızı, çiğ kanatlı etleri için sarı, çiğ deniz ürünleri için mavi, çiğ sebze ve meyveler için yeşil, süt ve süt ürünleri için beyaz, pişmiş ürünler için ise kahverengi gibi farklı renklerde kullanılmalıdır. Kesme tahtalarında olduğu gibi çiğ ve pişmiş gıdaların hazırlanmasında da farklı sap renklerinde olan bıçaklar kullanılmalıdır (Koçak 2007). Depolarda çiğ ve pişmiş yiyecekler temas etmeyecek şekilde, mümkünse çiğ gıdalar alt rafta, pişmiş gıdalar üst rafta olacak şekilde saklanmalıdır (Sevim ve Görkem 2015).

Çapraz temas terimi oldukça yeni bir kavramdır ve hala gıda hizmeti endüstrisinde evrensel olarak kullanılmamaktadır. Buna karşın, çapraz kontaminasyon terimi ise daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla çapraz temas çoğunlukla çapraz kontaminasyon terimi ile karıştırılmakta ama aslında birbirlerinden farklı durumları ifade etmektedir (FARE 2020a). Çapraz kontaminasyon genelde gıdanın çiğ olduğu aşamada gerçekleştiği için sonrasında uygun ısıda pişirilen gıdada bakteri inaktive olacağından söz konusu tehlikenin ortadan kalkma olasılığı yüksektir. Çapraz temas ise yemeğin hazırlık sürecindeki herhangi bir aşamasında meydana gelebilmektedir. Çapraz kontaminasyonda gıdaya bakteri geçişinden söz ederken, çapraz temasta protein geçişi (alerjen) söz konusuyken proteinler pişirildiği zaman bakteriler gibi etkisini kaybetmemektedir. Gıda işletmelerinde özellikle servis alanında çalışan elemanlar tabak, bardak, şişe, çatal, kaşık gibi yiyecek gereçlerinin gıdayla temas eden kısımlarına kesinlikle dokunmamalıdır (Atasever 2000). Bu sebeple gıda işletmelerinde çalışan personelin çapraz bulaşma ve çapraz temas kavramları açısından bilinçlendirilmesi çok önemlidir (FARE 2020a).

Tablo 2-1: Çapraz Temas ve Çapraz Kontaminasyon Karşılaştırılması (FARE 2020a).

Çapraz Temas	**Çapraz Kontaminasyon**
Bir gıdadan diğer gıdaya istenmeden alerjen transferiyle gerçekleşir.	Bakteri gibi mikroorganizmaların gıdaya bulaşması ile gerçekleşir.
Gıda alerjisi reaksiyonlarına sebebiyet verir.	Gıda kaynaklı hastalıklara sebebiyet verir.
İyi pişirme, gıda alerjisi oluşumunu azaltmaz veya ortadan kaldırmaz.	İyi pişirme gıda kaynaklı hastalık oluşumunu azaltabilir veya ortadan kaldırabilir.

2.1.5. Personel Hijyeni

Bir gıda işletmesinde gıdayla temas halinde olan personel, başta elleri olarak değişik şekillerle gıda maddelerine birçok patojen mikroorganizmayı bulaştırabilmektedir. Dolayısıyla hijyen kuralları konusunda personelin bilinçli olması ve bilhassa el yıkama alışkanlıklarına sahip olması gerekmektedir (Ceyhun-Sezgin ve Artık 2015). Çünkü işletmelerinde görevli personellerin elleri, gıdalara mikroorganizma bulaşmasındaki temel tehlike kaynağı olarak görülmektedir. Yiyeceklerle temas edecek tüm personel işe başlamadan önce bakterilerin yayılmasını engellemek için ellerini muhakkak yıkamalıdır (Koçak 2007). Özellikle saç, sakal, bıyık, takı ve aksesuarlar gibi çeşitli dış faktöründen başka, personelin nefesi, tükürüğü ve varsa açık yaralarının her biri bir kontaminasyon kaynağı oluşturmaktadır (Ceyhun-Sezgin ve Artık 2015). Üretim aşamasında görevli olan personelin tırnakları kısa kesilmiş ve ojesiz olmalıdır. Çalışırken yerinde bir personel hijyeni yakalamak için başlık, maske, bone ve eldiven takılması önemlidir. Kıyafetler hijyen açısından önemli olmakla birlikte, her zaman temiz ve leke tutmayan özellikte olmalıdır. İş kıyafetleri bir iş kazası durumunda kolay çıkartılabilen özellikte olmalıdır (Atasever 2000; Kutluay-Merdol ve ark 2003).

Üretim, ambalajlama ve servis kısmında çalışan personel öncelikle sağlıklı olmalı ve bulaşıcı bir hastalık taşımamalıdır. Bu sebeple personelden işe başlamadan önce detaylı bir sağlık raporu alması istenmeli ve yılda en az bir kere genel sağlık kontrolünden, 3 ayda bir de portör muayenesinden geçirilmelidir. Bulaşıcı bir hastalığı olan ya da portör olan kişiler üretim ve servis bölümünde çalıştırılmamalıdır (Bulduk 2007 p. 51).

2.1.6. Gıda Zehirlenmeleri

Gıda alerjileriyle karıştırılan gıda zehirlenmeleri, genellikle yaz aylarında ortaya çıkarak halk sağlığını etkileyen yaygın hastalıkların başında gelir (Bilici 2008).

İnsanlarda gıda intoksikasyonuna, toksienfeksiyon ve enfeksiyona neden olan, mikroorganizmaların yaklaşık 50 (bakteri, virüs, fungus gibi) kadar olduğu ve bu etkenler içinde en yaygın olanın bakteriler olduğu bilinmektedir (Erol 2007 p.57).

Gıda enfeksiyonları, Salmonella, *Escherichia coli* gibi patojen canlı mikroorganizmaların gıdalarla alınması sonucu ortaya çıkmaktadır. Mikroorganizmalar gıdayı insanlara geçmek için bir araç olarak kullanırlar ve tüberküloz, bruselloz etkenleri gibi bakteriler gıdada çoğalma göstermezken, Salmonella ve *E. coli* gibi bakteriler gıdada gelişim göstermektedir. Gıdalarla alınan bu mikroorganizmalar diğer dokulardan önce gastrointestinal sistemi geçmekte ve burada bazı semptomlara neden olmaktadırlar. Gıda enfeksiyon etkenlerinin bazıları bağırsak dokusunda yoğunlaşıp kan ve diğer vücut dokularına dağılırken, bazıları da etkenin türüne, alınan dozuna, bireyin bağışıklık sistemine ve diğer faktörlere bağlı olarak gastrointestinal sistemi her zaman geçemeyebilirler. Mikroorganizmaların bağırsak kanalında ya da etkilenen diğer dokularda çoğalması, enfektif mikroorganizmanın başlangıç dozu ve gelişme özelliklerine bağlı olarak 8 saatte ya da birkaç gün içinde hastalık semptomlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Enfeksiyonlarda genel olarak gastrointestinal kanal etkilendiği için, en sık görülen semptomları mide bulantısı, kusma ve ishaldir (Erol 2007 p.57). Sistematik bir enfeksiyon oluşturdukları için hastalık ciddi şekilde seyrretmektedir.

Gıda kaynaklı intoksikasyonlar ise, canlı mikroorganizmaların değil de mikroorganizmaların gıdada ürettiği toksinlerin alınması sonucu oluşmaktadır. Dolayısıyla semptomlar da toksinin yapısına göre bazı intoksikasyonlar yarım saat gibi kısa bir zamanda ortaya çıkmaktadır (Erol 2007 p.57). Gıdalarda gelişme ve çoğalma gösterirler, toksinleri de gıdada ya da bağırsaklarda oluştururlar. Hastalık çoğu zaman sindirim sistemiyle sınırlı kalmaktadır bu yüzden enfeksiyonlara oranla daha hafif seyretmektedir.

Doğru yapılmayan konserve uygulamalarından kaynaklı botulismusda tablo son derece tehlikelidir ve ölümle sonuçlanan vakalar % 65'i geçmektedir. Bilim insanlarına göre, gıda zehirlenmelerinin büyük bir kısmı, uygun olmayan saklama yöntemlerinden dolayı bozulan gıdaların tükenmesiyle meydana gelmektedir. Zehirlenme vakalarında tüketilen gıdaların cinsi de önem taşımaktadır. Süt ve süt grubundan elde edilen ürünler,

kıyma çok çabuk bozulmaya uğradığı gibi, taze peynir ve yumurta vb. gıdalar bakterilerin üremesi için uygun ortama sahiptirler (Uysalel ve ark. 1995).

Yukarıda bahsedilen mikrobiyal zehirlenmelerin dışında, gıdaların tüketimiyle oluşabilen zehirlenmeleri genel olarak beş grup altında toplamak mümkündür (Akbulut ve Gürarda 1978).

1) **Yanlışlıkla yenilen toksik gıdalar;** mantar zehirlenmesi, baklagil zehirlenmesi, patates zehirlenmesi, zehirli bal, zehirli balık ve kabuklular gibi.
2) **Doğada bulunan ve gıdalara karışan toksik maddeler;** ravend otu zehirlenmesi, çavdarmahmuzu zehirlenmesi, aflatoksin zehirlenmesi, burçak zehirlenmesi, delice zehirlemesi gibi.
3) **Gıdalara bulaşan kimyasal maddeler;** pestisit kalıntıları, metal bulaşması, bakır zehirlemesi, kadmiyum zehirlemesi, deterjanlar gibi.
4) **Gıda katkı maddeleri**
5) **Ambalaj maddeleri**

2.2. Alerjiler

Alerji; solunum, sindirim, paranteral yolla ve deriye temas ile vücuda alınan organik veya bazı inorganik maddelere karşı bağışıklık sisteminin aşırı reaksiyon göstermesidir (Kalyoncu 1995).

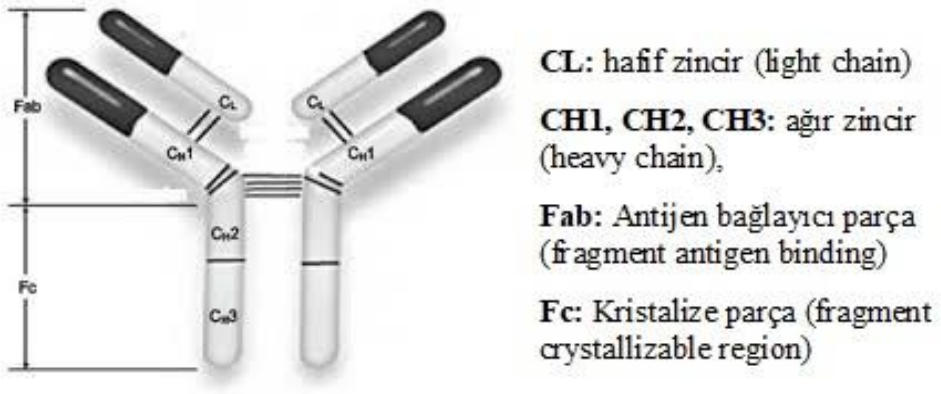
İnsan vücuduna girerek kanda İmmünoglobulin E tipi antikor oluşumuna yol açan ve kendine özgü reaksiyon oluşturan yabancı maddeye antijen, bu yabancı maddelere ve organizmalara karşı vücudun savunma sistemini korumakla görevli maddelere antikor ve vücutta alerjiye yol açan antijenlere de alerjen denmektedir (Akçay ve ark. 2006). IgE antikorları, mast hücreleri ve bazofiller olarak adlandırılan özel akyuvarlara bağlanır ve bu bağlanma esnasında ödeme ve yangıya sebep olan histaminleri salgılayan immunoglobulinlerdir (Gübür 2012).

Antijen ve alerjen terimleri sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da her antijenin iyi bir alerjen olmadığı gibi her alerjenin de iyi bir antijen olmadığı bildirilmektedir (Akçay ve ark. 2006).

Alerjenler genel olarak protein yapısında ve asidik özellikte olup molekül ağırlıkları da 10000-70000 dalton (Da) arasında değişim göstermektedir. Bu değerlerden daha ağır ve daha hafif olanlarda reaksiyon başlatma kabiliyeti bulunmamaktadır. Alerjenlerin vücuda alınması solunum, sindirim, enjeksiyon yoluyla ya da mukoza

yüzeylerine doğrudan temas ile olmaktadır (Kırsaçlıoğlu ve Özden 2007; Karakılıç ve ark. 2014).

IgE antikorları parazitik enfeksiyonlara karşı koruma sağlamakla birlikte insanların hepsinde düşük düzeyde de olsa bulunmaktadır. Fakat alerjik reaksiyon göstermeye meyilli kişiler polen, toz ve gıdalar gibi çevresel antijenlere özellikli olan IgE antikorlarını üretmeye daha yatkın durumdadır. Vücuda alınan bir antijen normal şartlarda antikorlar tarafından sindirilmektedir ama alerji durumunda makrofajlar antijeni kısmen sindirebilmekte ve absorbe edilemeyen kısım RNA-antijen kompleksi şeklinde lenfositlere geçmektedir. Bu kompleks, lenfositler içinde bir dizi reaksiyonun sonucu olarak serum antikorlarını üretmektedir. Üretilen antikorlar sebebiyle bazı özel dokularda klinik alerji belirtileri ortaya çıkmaktadır (Karakılıç ve ark. 2014).



Şekil 2-1: IgE'nin molekül yapısı (Male ve ark. 2008).

2.2.1. İmmun Reaksiyon Tipleri

İmmun reaksiyonlar 4 tip olarak (I, II, III, IV) sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırılan dört farklı tip reaksiyon birbirinden bağımsız oluşmamaktadır. Bunlardan tip I, II ve III reaksiyonlarında antikorlar yer alırken, tip IV reakiyonları hücre (T lenfositleri ve makrofajlar) bazlıdır (Erol 2007 p.327).

Tip I reaksiyonlarında IgE antikorları yer almakta ve çok hızlı bir şekilde reaksiyon göstermektedirler. Bu tip anaflaktik (ani) tip duyarlılık olarak da tanımlanmaktadır. Antijene karşı immün cevapta aşırı tepkiler veya uygun olmayan reaksiyonlar meydana gelebilmektedir. Sindirime dayanıklı proteinlerin alınması sonucu genellikle tip I alerjileri oluşmaktadır. Gastrointestinal mukoza bariyeri fiziksel (mukus, epitel hücreler, asit ve enzimler) ve immünolojik kompleks bir yapıdan oluşmaktadır. Gıda alerjilerinde immun reaksiyonlarda tip I alerjileri görülür ve anafilaksiye yol

açabilir. Bu gruba örnek olarak astım ve gıda alerjisi verilebilmektedir (Erol 2007 p.327, Karakılıç ve ark. 2014).

Tip II ve tip III'ün alerjik reaksiyonlardaki önemi ise daha düşüktür. Tip II gıda alerjileri genellikle polen gibi labil proteinlerin solunum yolu ile alınması sonucu oluşmaktadır.

2.2.2. Gıda Alerjileri

Gıda alerjileri, son 2-3 yıl içinde yaygınlığını arttıran ve gerek çocukları gerekse de yetişkinleri etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur (Seth ve ark. 2020). Günümüzde gıda kaynaklı sağlık problemlerinin büyük çoğunluğu gıda alerjilerinden ve intoleranslarından dolayı gerçekleşmektedir. Gluten içeriğine sahip tahıllar, laktozlu süt ve süt ürünleri, balık, kabuklu deniz ürünleri, yumurta, yer fıstığı, soya, fındık, ceviz, susam tohumu, meyve ve sebzeler, baklagiller, baharatlar ve lezzet arttırıcılar bu sağlık problemlere yol açabilen belli başlı gıdalardır (Özer ve Tuncel 2016).

Gıda alerjileri genetiktir. Hem annede hem de babada gıda alerjisi bulunuyorsa çocuklarda alerji görülme olasılığı % 67'dir. Anne veya babadan sadece birisi alerjikse, çocukta alerjiye yatkınlık yüksektir, fakat çocuğun alerjik olma olasılığı % 33'e düşer (Keller ve ark. 1981).

Gıda alerjisi, gıdada bulunan spesifik bir bileşenin bağışıklık sistemi tarafından zararlı olarak algılanması ve bu istenmeyen maddeye karşı mücadele için savunma sisteminin harekete geçmesidir (Borchgrevink ve ark. 2010).

Başka bir tanıma göre gıda alerjisi terimi, gıda ya da gıdayla alınan gıda katkı maddelerinin vücuda alımından sonra bağışıklık sisteminin etkisiyle ortaya çıkan IgE aracılı ve IgE aracılı olmayan şeklinde iki farklı reaksiyonun gerçekleşmesi, vücutta meydana gelen beklenmedik etkiler olarak tanımlanmaktadır (Arıcan ve Hacımustafaoğlu 2002; Köksel ve ark. 2011). Ortaya çıkan bu beklenmedik etkiler toksik ve toksik olmayan reaksiyonlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Toksik reaksiyonlarda toksikasyonun oluşabilmesi için söz konusu toksik maddenin yeteri kadar alınması gerekmektedir. Toksik olmayan reaksiyonlarda ise bireysel duyarlılığa bağlı olan IgE ilişkili veya IgE olmayan immun mekanizmaya sahip alerji ve aşırı duyarlılık ile immun mekanizmaya sahip olmayan gıda intoleransı söz konusudur (Erol 2007 p.325; Karakılıç ve ark. 2014).



Şekil 2-2: Gıda Alerjisi Reaksiyonlarının Sınıflandırılması (Öztürk ve Besler 2008).

Gıda alerjilerinde en çok sorumlu tutulan öğeler gıdalardaki glikoproteinlerdir (Sicherer ve Sampson 2006). Alerjik proteinlerin oranı genel olarak tüm proteinler içerisinde çok düşüktür. Bu bağlamda, insanların gıda ile aldığı binlerce proteinden sadece 200 civarında proteinin gıda alerjeni oluğu bildirilmektedir. Yaklaşık olarak 180 gıdanın alerjenik olduğunun bildirilmesine rağmen, tüm dünyada rapor edilen gıda alerjilerinin % 90'ının yerfıstığı, soya fasulyesi, krustasealar, balık, inek sütü, yumurta, fındık, ceviz ve buğdayı içeren 8 grup gıdadan kaynaklandığı bildirilmektedir (Erol 2007 p.326; Karakılıç ve ark. 2014).

Histamin alerjik reaskiyonların oluşmasındaki en etkili aracı maddedir. Alerjenlerin alımından sonra duyarlı bireylerde bazofil ve mast hücrelerinden salgılanan histamin vazodilatasyon (damar genişlemesi), kapiller geçirgenlikte artış, bronşiyal düz kaslarda kasılma ve mukus artışına neden olurken (Öneş ve ark. 2002) bazen dakikalar içinde alerjik reaksiyonlar ortaya çıkmakta ve anafilaksiden deri reaksiyonlarına kadar değişen semptomlara da sebep olmaktadır. Gastrointestial semptomlar arasında bulantı, kusma, ishal; deri semptomları arasında, ürtiker, egzama, ödem; solunum sistemi semptomları arasında rinit ve astım; diğer semptomlar arasında anafilaktik şok,

hipertansiyon ve baş ağrısı bulunmaktadır (Erol 2007 p.327; Boyce ve ark. 2011; Bozoğlan 2011; Öneş ve ark. 2002). Gıda alerjisinin neden olduğu solunum reaksiyonları, sıklıkla generalize anafilaktik reaksiyonun bir parçası olarak ortaya çıkmakta ve semptomlar hapşırma, burun akıntısı, göz, kulak ve damakta kaşıntı, bronkospazm ve larinks ödemini içermektedir (Bock ve Atkins 1990).

Gıda alerjisi olan bireylerin ve gıda alerjisinden kaynaklanan anafilaksi oranlarının devamlı artış eğiliminde olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Koppelman ve Hefle 2006; Sicherer ve ark. 2010; Venter ve ark. 2010; Jackson ve ark. 2013; Keet ve ark. 2014; FAIR Health 2017).

Gıda alerjisi görülme sıklığının ülkeler arasında farklılık gösterdiği bilinmektedir. Alerjik reaksiyon gösteren kişilerin tüm nüfusa olan oranları ABD'de % 3-4, İngiltere'de % 2-3 (Marshall 2004) ve Asya ülkelerinde ise bu oranın daha düşük olduğu düşünülmektedir (Lee ve ark. 2012).

Hekimler klinik açıdan gıda alerjilerini iki grupta tanımlarlar:

1) Periyodik alerjiler: Bu tür alerjiler bir besinin çok sık tüketilmesiyle yavaş yavaş gelişmektedir. Alerji yapan besinden bir süre (4 ay ve daha fazla) uzak durulduktan sonar besin tekrar tüketilebilmekte ve tolere edilebilmektedir. Bu grup, besin alerjilerinin % 80-90'nı oluşturmaktadır.

2) Sabit alerjiler: Bu tür alerjiler ise bir besin tüketildiğinde ortaya çıkmakta ve besinin tüketilme sıklığı ile değişmemektedir. Kişi, sabit alerji yapan besine, hayat boyu alerjik kalmaktadır (Keller ve ark. 1981).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde alerjik hastalıklar, değişen yaşam tarzı ve koşullarına paralel olarak artış göstermektedir (Gübür 2012).

Günümüzde gıda alerjisi için etkin bir tedavi olmadığı için hassas kişiler, alerjen içerikli gıdalardan uzak durmak zorundadırlar (Vierk ve ark. 2007). Gıda alerjilerinden korunmada en etkili yöntem alerjenlerin diyetten tamamen çıkarılmasıdır (Erol 2007 p. 330). Alerjenler diyetten tamamen çıkarıldığında; sindirim sisteminden son besin kalıntıları atıldıktan sonra (genelde 3 ile 5 gün sürer) alerjiye bağlı belirtiler de yok olmaktadır. Diyette yapılacak eleme, besinlerin omletteki yumurta gibi en belirgin halde olanlarını değil, ekmekteki yumurta gibi gizli halde olanlarını da kapsamalıdır. Ayrıca şiddetli tepkilerde bireylerin benzer antijen unsurları olan yakın besinleri de diyetten elenmesi gerekmektedir. Yani buğday alerjisi olan bireylerin pirinç ve akdarıdan da uzak durması gerekmektedir (Gübür 2012). Bu uygulamanın ortaya çıkaracağı beslenme

eksikliği hekim gözetiminde vitamin ve mineral takviyeleri ile giderilmelidir. Ayrıca alerjik reaksiyonun ortaya çıkması halinde en kısa sürede bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Yine ulusal ve uluslararası düzeyde gıdaların etiketlenmesi konusuna gerekli özen gösterilmelidir (Erol 2007 p. 330).

2.2.3. Atopi

Birbiriyle karıştırılan terimlerden olan alerji ve atopi; genelde birbirlerinin yerine kullanılmaktadır, fakat benzer terimler olmasına rağmen farklı anlamlar taşımaktadırlar. Genel anlamda alerjiler aşırı duyarlılık reaksiyonlarıyken; atopi bir kişinin taşıdığı genetik özellikler sebebiyle alerji eğiliminde olması durumudur. Söz konusu olan bu genetik yapı, alerjenlere karşı aşırı immün yanıt vermeyi belirlemektedir. Bir alerjiye sahip olan çoğu bireyi için atopik bir yapı söz konusudur. Atopik bünyeli bireyler, IgE sınıfı antikorları sentezlemeye yani alerjik bünyeli olmaya genetik olarak diğer bireylerden daha yatkındırlar (AİD 2020c). Atopi tek başına alerjik hastalıkların patogenezini açıklamak için yeterli değildir. Alerjik hastalıklar poligeniktir ve bu genlerin çevresel faktörlerle etkileşimi sınucunda şekillenerek ortaya çıkmaktadır (Gübür 2012).

2.2.4. Anafilaksi

Anafilaksi, hayatı tehdit eden ciddi bir alerjik reaksiyondur. En yaygın anafilaktik reaksiyonlar gıdalar, böcek sokmaları, ilaçlar ve latekstir.

Hafif seyreden anafilaksilerin semptomları arasında ağızda karıncalanma, kaşıntı, kötü tat, ürtiker, karın ağrısı, bulantı, kusma, ishal görülür. Ağır seyreden anafilaksilerde ise boğazda tıkanma, nefes darlığı, stridor, hırıltı, hipotansiyon, morarma, yutma zorluğu gibi semptomlar görülmektedir. Anafilaksi belirtileri, genelde alerjiye sebep olan alerjenle temas ettikten sonra 5 ile 30 dakika içinde başlar. Fakat bazı durumlarda anafilaktik semptomları fark etmek 1 saatten fazla sürebilmektedir (Gel 2009).

Anafilaksi, derhal hastaneye başvurulması ve epinefrin enjeksiyonu dahil olmak üzere acil tıbbi tedavi gerektirmektedir. Anafilaksi düzgün tedavi edilmezse, ölümcül olabilmektedir. Bazı insanlar daha fazla anafilaksi riski altındadır. Eğer bireyde alerji veya astım varsa ve ailede anafilaksi geçmişi varsa o bireyin riski daha yüksektir (AAAAI 2020).

Gıda alerjileri günümüzde anafilaktik reaksiyonların en önemli nedenlerinin başında gelmektedir. Gıda kaynaklı anafilaksi reaksiyonlarını tetikleyen gıdalar arasında yer fıstığı, fındık ve deniz ürünleri başı çekmektedir (Gel 2009). Yetişkinlerde

anafilaksiye, kabuklu deniz hayvanları daha fazla neden olurken, çocuklarda ise anafilaksiyi daha fazla tetikleyen gıdalar yumurta, meyveler, yer fıstığı ve ağaç yemişi olmuştur (Sicherer 2011).

2.2.5. Yaygın Görülen Gıda Alerjenleri

Gıda alerjisine sahip kişilerde, yüz atmıştan fazla gıda, alerjik reaksiyona sebep olmaktadır. ABD'nin Sağlık Bakanlığına bağlı bir devlet kurumu olan Birleşmiş Devletler Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration, FDA) tarafından bu gıda çeşitlerinin en yaygın olanları belirlenerek sekiz gıda alerjenin bulunduğu bir grupta toplanmıştır. Yasalar tarafından belirlenen en yaygın sekiz gıda alerjeni olan gıdalar şu şekildedir (FDA 2018a).

1. Süt
2. Yumurta
3. Balık
4. Kabuklu deniz canlıları (yengeç, karides, ıstakoz gibi)
5. Kabuklu ağaç yemişleri (badem, ceviz, pekan cevizi gibi)
6. Yer fıstığı
7. Buğday
8. Soya

Ayrıca FDA'nın yayınladığı Gıda Alerjeni Etiketleme ve Tüketiciyi Koruma Yasası (Food Allergen Labelling and Consumer Protection Act, FALCPA) tarafından bu sekiz gıdanın bir veya daha fazlasından türetilen protein içeren herhangi bir bileşen, ana gıda alerjenleri olarak adlandırılmaktadır (FDA 2018a).

Sadece bu gruptaki sekiz çeşit gıda alerjik reaksiyonların % 90'ını oluştururken başka gıdalara da alerjik reaksiyonlar bildirilmektedir. Daha az yaygın gıda alerjilerine mısır alerjisi (hem çiğ, hem pişmiş), et alerjisi, jelatin alerjisi, tohum alerjisi (susam, ayçiçeği, haşhaş), baharat alerjisi (kişniş, sarımsak, hardal), meyve ve sebzeler (elma, havuç, şeftali, erik, domates, muz) örnek verilebilmektedir (FARE 2020c).

Çocuklarda alerji ile ilişki en yaygın gıdalar süt, yumurta ve yer fıstığıdır. Yetişkinlerde en yaygın gıdalar ise meyve ve sebze poleni, fıstık ve ağaç fıstığı, balık ve kabuklu deniz ürünleridir (ACAAI 2020).

Ülkemizde alerjen bildirimi yapılırken Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliğinde yer alan 14 alerjen madde esas alınmaktadır. Bu bildirim için toplu tüketim yerlerinde afiş, yazı tahtası ve menülerden yararlanılabilmektedir. Aynı yönetmelik kapsamında 01.01.2020 tarihinden itibaren hazır ambalajlı gıdalarda beslenme bildirimi yapılması da zorunlu kılınmaktadır (Anonim 2017).

Yönetmelikte bahsi geçen 14 gıda alerjeni şu şekildedir (Anonim 2017):

1. Gluten içeren tahıllar: buğday, çavdar, arpa, yulaf veya bunların hibrit türleri ve bunların ürünleri
2. Kabuklular (Crustacea) ve bunların ürünleri
3. Yumurta ve yumurta ürünleri
4. Balık ve balık ürünleri
5. Yer fıstığı ve yer fıstığı ürünleri
6. Soya fasulyesi ve soya fasulyesi ürünleri
7. Süt ve süt ürünleri (laktoz dahil)
8. Sert kabuklu meyveler: Badem (*Amygdalus communis L.*), fındık (*Corylus avellana*), ceviz (Juglans regia), kaju fıstığı (*Anacardium occidentale*), pikan cevizi (*Carya illinoiesis (Wangenh.) K.Koch*), Brezilya fındığı (*Bertholletia excelsa*), Antep fıstığı (*Pistacia vera*), macadamia fındığı ve Queensland fındığı (*Macadamia ternifolia*) ve bunların ürünleri
9. Kereviz ve kereviz ürünleri
10. Hardal ve hardal ürünleri
11. Susam tohumu ve susam tohumu ürünleri
12. Kükürt dioksit ve sülfitler (tüketime hazır veya üreticilerin talimatlarına göre hazırlanan ürünler için, toplam SO2 cinsinden hesaplanan konsantrasyonu 10 m/kg veya mg/L'den daha fazla olanlar)
13. Acı bakla ve acı bakla ürüleri
14. Yumuşakçalar ve ürünleri

Bazı gıdalara karşı gelişen alerjiler zaman içerisinde düzelme eğilimindedir. Bu eğilim genelde çocuklarda görülmektedir. Çocuklar süt ve yumurtaya karşı olan alerjik reaksiyonlarını aşabilir fakat fıstık ve ağaç fıstığı alerjilerinin çok uzun yıllar hatta yaşam boyu devam etmesi ise muhtemeldir (AİD 2020a).

Gıda alerjisine neden olan çapraz temas kaynakları ve bu kaynaklara bağlı uygulamalar Tablo 2-2'de gösterilmektedir.

Tablo 2-2: Çapraz Temas Kaynaları (FARE 2020a).

Çapraz Temas Kaynakları	Örnekler
Eller	Karidese temas etmiş elleri yıkamadan salata hazırlamak, Bademlere dokunduktan sonra makarna hamuru yapmak.
Kesim tahtaları, bıçak seti, fırın tepsisi, potlar ve tavalar	Hamburger köftesi çevirmek için kullanılan spatulayı daha sonra çizburger hazırlamada kullanmak, Aynı kesim tahtasında peynir kestikten sonra salata hazırlamak.
Hazırlama ve pişirme yüzeyleri	Aynı tezgahı kullanarak farklı sandviç türleri hazırlamak, Balık ile tavuk etini aynı ızgarada pişirmek.
Buhar, sıçrama, un tozu, kırıntılar	Balık ve kabuklu deniz ürünlerinin pişmesiyle oluşan buharının yakında bulunan gıdalara temas etmesi, Pastırmaların üzerine buğday unu sıçraması.
Buzdolabı, dondurucular ve depolar	Depoda alt raftaki salata sosunun üzerine üst raftan renç sos damlaması, Aynı raftaki margarine süt sızması.
Kızartma ve yemeklik yağlar	Çıtır tavuk kızartılan yağda patates kızartmak, Balık sotelenen yağ ile yeşil fasulye sotelemek.
Çeşniler, kabuklu yemiş ezmeleri, jöle ve reçeller	Fıstık ezmesi sürmek için kullanılan bıçağın jöle kavanozuna sokulması, Ketçap şişesini sıkarken kızarmış tavukgöğsüne temas ettirmek.
Kestirme yollar	Salatanın içinden krotonları çıkarmak, Tabak yüzeyinden yumurtayı kazıyarak almak.

2.2.6. Gıda İntoleransları

Gıda intoleransları gıda alerjilerine nazaran daha az tanımlanmıştır ve tanıları alerjilere oranla daha karmaşıktır (Ortolani ve Pastorella 2006). İntolerans, bazı spesifik kimyasallar veya bir besin maddesini sindirmek için gereken enzimlerin yokluğu sonucunda oluşabilmektedir. Herhangi bir gıda, intolerans oluşturabilmekte ama bazı gıdalar, diğerlerinden daha çok sıkıntı yaratmaktadırlar. Örneğin; portakala karşı intolerans daha fazla iken elmaya karşı olan intolerans daha azdır. Tahıllar içinde en fazla intolerans oluşturanı buğdaydır (Brostoff ve Gamlin 2000).

Günlük beslenmemizde tükettiğimiz her türlü besine karşı zamanla intolerans gelişebilmektedir. Bireyler sık tüketilen süt, buğday, mısır, yumurta gibi besinlere duyarlılık gösterebilmektedir. Bir bireyin, bir besine karşı intoleransı varken aynı zamanda farklı besinlere karşı da intoleransı oluşabilmektedir. Bu durumda yeni besine karşı oluşan intoleransla beraber yeni semptomlar ortaya çıkmakta ve bireylerin sağlıkları etkilemektedir. Genelde insanlarda 1 ile 5 besine karşı intolerans gelişebilmektedir. Bireyler diyetlerinden intolerans oluşturan besinleri çıkardıklarında normal hayatlarına aynı şekilde devam edebilmektedir (Gübür 2012).

Şekil 2.2'de de görüldüğü gibi genelde gıda alerjileriyle karıştırılan gıda intoleransı, immunolojik mekanizmalarla değil de fizyolojik mekanizmalarla oluşan gıda reaksiyonları olarak tanımlanabilmektedir. Gerçek gıda alerjilerinde, gıdalara karşı gamma IgE antikorları oluşurken, gıda intoleransında ise IgE antikoru oluşmaz (Gerth van Wijk ve ark. 2003).

Gıda intoleransı, bir gıda ya da gıda bileşeni tarafından vücudun uyarılması ve bu uyarıya gösterilen olumsuz fizyolojik reaksiyonlar olarak da tanımlanmaktadır. Bu olumsuz reaksiyonlar bir sindirim sistemi yanıtıdır dolayısıyla her bireyde farklı şekillerde ortaya çıkabilmektedir (Wilson 2010). Başka bir deyişle; gıda intoleransı, bir gıda bileşeninin sindirim sistemini tahriş etmesi, sindirim sistemini bozması veya gıdaları yeteri kadar sindiremez hale getirmesi durumu olarak da tanımlanabilmektedir (Mandabach ve ark. 2005). Yaklaşık olarak dünya nüfusunun % 60'ından fazlasının gıda duyarlılığına sahip olduğu düşünülmektedir (Wilson 2010). Ortaya çıkan bu duyarlılık reaksiyonları, sindirim sistemi tarafından sindirilemeyen veya emilemeyen gıda ya da gıda bileşenlerinin etkisiyle gerçekleşmektedir (Köseoğlu 2020).

Gıda intoleransları içinde en yaygın görüleni laktoz intoleransı olup, dünyadaki yetişkin nüfusunun % 50'sinde görülmektedir. Laktoz intoleransı sütteki bir karbonhidrat

türü olan laktozu sindirecek laktaz enziminin eksikliğinden kaynaklanan, ishal, bulantı, karın krampları ve şişkinliğe sebep olan bir intoleranstır (Köseoğlu 2020). Nefes testi sayesinde laktoz intoleransının tanısı net olarak yapılabilirken, diğer gıda intoleranslarının tanısını net bir şekilde ortaya koymak zordur (Ortolani ve Pastorella 2006).

Laktoz intoleransının yanı sıra bazı bireyler, tat arttırıcılar (Monosodyum glutamat, MSG) veya koruyucular (sülfitler) gibi gıdalara eklenen katkı maddelerine karşı duyarlılık gösterebilmektedir. Ayrıca kafein ve köri gibi irritantlar, bazı bireylerde bağırsakları tahriş ederek hazımsızlığa sebep olmaktadırlar. Vücudun bu maddelere karşı verdiği reaksiyonların alerji nedeniyle olup olmadığının anlaşılması önem taşımaktadır (ASCIA 2010).

Gıda duyarlılığı, aynı zamanda bazı semptom ve hastalıklara sebebiyet vermektedir. Solunum sisteminde; kronik burun akıntısı, kronik farenjit, sürekli nezle, sık grip olma, astım, sindirim sisteminde; şişmanlık, zayıflamada başarısızlık, sebebi anlaşılamayan ödem, gaz, şişkinlik, ishal, karın ağrıları, kabızlık, epigastrik ağrılar, irritable barsak sendromu, ağızda yaralar, crohn hastalığı, deride; sivilceler, kaşıntı, nörodermatit, kronik egzema, ürtiker, sedef hastalığı, psikolojik olarak; depresyon, uyku bölünmeleri, baş ağrısı, otistik spektrum bozukluğu, kronik yorgunluk, migren gibi durumlar ve bazı romatizmal hastalıklar örnek olarak verilmektedir (Wilson 2010; Köseoğlu 2020).

Gıda intoleransına sahip olan bireyler uzun süre, sorunlarıyla nasıl başa çıkacaklarını bilemezler, normal yaşam ve fonksiyonlarında sıkıntı yaşayabilirler. Gıda intoleranslarının mevcut bir tedavisi bulunmadığı için intolerant kişilerin intolerans gösterdikleri maddeyi içeren gıdaları günlük diyetlerinden tamamen çıkarmaları gerekmektedir. Yani gıda intoleransı olan bireyler, intolerans oluşum nedenine uygun olarak genel koruyucu önlemler almalıdır (Yeung ve Collins 1996; Vatn 1997).

2.2.6.1. Gıda İntoleransının Nedenleri

Gıda intoleransını oluşturan mekanizma, birden fazla nedene bağlı olabilmektedir. Yapılan tüm çalışmalar sonucunda besin intoleransının nedenleri genel olarak 4 gruba ayrılmaktadır (Köseoğlu 2020):

- Toksik Etkiler,
- Farmakolojik Etkiler,

- Enzim Eksiklikleri,
- Psikolojik Etkiler.

2.2.6.2. Çölyak Hastalığı (İntoleransı)

Tarihte ilk defa M.Ö Kapadokyalı Aretaeus'un tıp kitabında sözü geçtiği düşünülen çölyak hastalığı; bundan yaklaşık 10.000 yıl önce tarımın başlamasıyla beraber Mezopotamya civarında görülmeye başlamıştır. Çölyak başlarda pek bilinmeyen Kuzeybatı Avrupa'ya özgü bir hastalık olarak bilinirken, son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda bütün dünyada bir hayli yaygın (değişik toplumlarda % 0,3-1 civarı) görüldüğü saptanmıştır (Demirçeken 2011; Kara 2015).

Tahıl grubu gıdaları bazı insanlarda rahatsızlıklara yol açmaktadır. Bu rahatsızlıkların en bilinen ve sık görüleni çölyak hastalığıdır. Bir gıda intoleransı olarak oluşan çölyak hastalığı, özellikle buğdaydaki gluten, arpa, çavdar ve nadiren de yulaf gibi tahıl ürünlerin tüketilmesiyle bu tahılların proteinlerine karşı gelişen kalıcı ve kronikleşen bir barsak hastalığıdır (Türksoy ve Özkaya 2006; Demirçeken 2011). Gluten proteininin içindeki bir protein sınıfı olan Gliadin bu hastalığın temel nedenini oluşturmaktadır. Gluten içeren gıdaların tüketilmesi vücudun ihtiyaç duyduğu vitamin ve mineral gibi besin maddelerinin emilimini sınırlandırmaktadır (Türksoy ve Özkaya 2006).

Çölyak hastalarında hastalığın etkisi ince bağırsak üzerinde olmakta ve gluten alımıyla beraber ince bağırsak iç yüzeyindeki çıkıntılar (Villus) kısalmakta, hatta tamamen yok olarak bağırsağın iç yüzeyi düzleşmektedir. Villusların tahrip olması sebebiyle bağırsak yüzölçümü azalır ve gıdalar emilmez, böylece yetersiz beslenme oluşarak bazı hastalıklar (osteoporoz, kısırlık, depresyon) otaya çıkmaktadır. Uzun vadede ise ince bağırsak kanseri ve lenfoma riskini arttırmaktadır (Çölyakla Yaşam Derneği 2020).

Hastalığın genel belirtileri erken çocukluk döneminde ishal, kusma, iştahsızlık, karın bölgesinde öne doğru şişlik, kilo kaybı, kabızlık ve büyüme geriliği olarak ortaya çıkmaktayken, büyük çocuklarda ve yetişkinlerdeyse tedavi edilemeyen ya da sebebi bulunamayan kansızlık, kemik ve kas zayıflığı, ağızda aftlar gibi belirtiler görülmektedir (Türksoy ve Özkaya 2006).

Bu hastalığının görülme sıklığı, 100 kişide 1 olarak bildirilmektedir. Sağlık Bakanlığı ise tanı konan çölyaklı hasta sayısını yetmiş beş bin civarında bildirmektedir. Görülme sıklığının en yüksek olduğu yaş aralığı 0-20 yaşlarıdır. Genetik ve çevresel

parametreler sonucunda meydana gelen bir bozukluktur, fakat genetik yatkınlığın payı daha yüksektir. Çölyak hastalığı bazı bireylerde belirti vermeden yıllar boyu hafif şiddette seyretmektedir. Dolayısıyla hastalığın teşhisi böyle durumlarda zorlaşmaktadır. Bir ailede 1 kişiye tanı konulduğunda belirti olsun ya da olmasın 1. ve 2. derece tüm akrabalar taranmalıdır (Çölyak Federasyonu 2019).

Çölyak hastalığıyla mücadelede bilinen tek tedavi yöntemi hayat boyu sürecek glutensiz diyet uygulamaktır. Hastalığa sahip bireylerin glutene karşı olan hassasiyetleri farklı olduğu için uygulanacak diyet de farklılık göstermektedir. Çünkü bazı bireyler diğerlerine göre gluteni daha fazla tolere edebilmektedir. Diyetin istikrarlı şekilde uygulanması tahrip olan ince bağırsağın normal şekli ve işlevine tekrar kavuşması için önem taşımaktadır. Bağırsaklardaki tahribatın tekrarlaması için az miktarda gluten alımı bile yeterli olmaktadır (Türksoy ve Özkaya 2006; Çölyakla Yaşam Derneği 2020).

Buğday, arpa, çavdar ve yulaftan elde edilmiş her türlü yiyeceğin dışında katkı maddesi, kıvam arttırıcı, raf ömrü uzatan kimyasalların kullanıldığı yiyecekler de tüketilmemelidir. Bu tahıllara alternatif olarak pirinç, mısır, patates, fasulye, nohut, mercimek gibi baklagiller, bunlardan üretilen nişasta ve kestane unu, soya unu, üzüm çekirdeği unu kullanılabilmektedir. Fakat bu unların öğütüleceği değirmenlerde daha önceden buğday, arpa, çavdar ve yulaf öğütülmemiş ve kalıntıları kalmamış olmalıdır. Paketli ürünlerin (cips, sos, hazır çorba, poşet çaylar, malt içeren içecekler, bira, viski, bazı sakız ve çikolatalar gibi) çoğunda gluten bulunmaktadır. Bu yüzden paketli ürünlerde her zaman 'glütensiz' ifadesi aranmalıdır (Çölyakla Yaşam Derneği 2020).

2.2.7. Etiketleme ve Mevzuat

Bir ürünün, özelliklerini ve kalitesini belirtmek amacıyla ambalajının üzerinde bulunan bilgilere etiket denilmektedir (Kavas ve Kınık 2000). Etiketleme ile ürün ve üretici firmayla ilgili detaylı bilgiler tüketiciye sunulmaktadır. Günümüzde tüketiciler etiket bilgilerini daha duyarlı ve özenli bir biçimde okumaktadırlar (Emeksiz ve ark. 2005). Etiketler, tüketiciye ürünle ilgili geniş bilgi sunduğundan daha sağlıklı ve bilinçli tercih yapmalarına yardımcı olmaktadır (Özgül ve Aksulu 2006).

Gıda alerjisi ya da intoleransı olan bireyler için alerjenlerden kaçınmak alerjik reaksiyonları önlemenin önemli bir adımıdır. Alerjen içeren gıdalardan kaçınmak için de etiket okumayı bilmek gerekmektedir. Alerjenler için gıda etiketi okumak sadece karbonhidrat, protein, tuz ve kalori oranına bakmak kadar basit değildir. Bu yüzden

gıdaların üzerinde gıda alerjileri adına bilmemiz gereken bileşen listesi ve uyarı etiketi bulunması önemlidir. Paketli ve işlenmiş gıdalar birçok bileşeni içermektedirler ve bu yüzden etiket okumak bazen zorlaşmaktadır (AAAAI 2019).

ABD'nin Minnesota ve Wisconsin eyaletinde 1999 yılında rastgele seçilen fırın ürünleri, dondurma ve şekerleme üreticilerinin gıdalarının incelenmesinin ardından FDA, örneklenen gıdaların % 25'inin fıstık veya yumurta alerjenlerini içermelerine rağmen gıda etiketlerinde içerik olarak listelemediğini tespit etti. (FDA 2018b).

Bu yüzden ABD'de 2004 yılında FDA tarafından gıda alerjileri ve risklerinden korunmak adına FALCPA düzenlenmiştir. FALCPA, 1 Ocak 2006 veya sonrasında etiketlenmiş gıda ürünleri için geçerlidir. Bu yasa, kümes hayvanları, etler, yumurtalar ve yumurtalı ürünler, alkollü içecekler dışında kalan bütün gıdaların etiketlenmesi için hazırlanmıştır. Yasaya göre; 8 büyük gıda alerjeninden birini ya da bu alerjenlerden üretilen proteini içeren bileşenlerin gıda kaynağı açıkça belirtilmelidir. FALCPA, FDA düzenlemelerine tabi olan hem yurt içinde üretilen hem de ithal ambalajlı gıdalar için geçerlidir (FDA 2018b).

Gıda üreticileri bazen ürünlerinin ambalajını değiştirmeden bileşenlerini değiştirirler. Bu yüzden alınan ürün ne kadar sıradan ve sık tüketilen bir ürün olsa da her defasında etiket okunmalıdır. Çölyak hastalığı olan bireyler için etiketler bazen tutarsız olabilmektedir. Çünkü buğday, sekiz büyük gıda alerjeninden biri olduğu için FALCPA uyarınca etiketlemede belirtilmek zorundadır ama arpa, çavdar gibi diğer glüten kaynakları etiketlemeye tabi değildir. Dolayısıyla, çölyak hastalığı olan tüketiciler direkt glütensiz ürünler aramak zorundadırlar (AAAAI 2019).

FALCPA, gıda üreticilerinin ürünlerini üç şekilde etiketlemesini zorunlu kılmaktadır. İlk olarak, ana gıda alerjeninin gıda kaynağının adının başka bir yerde görünmediği durumlarda, içerik beyanında ana gıda alerjeninin ortak veya normal adını izleyen parantez içinde gıda kaynağının adını eklemektir. FDA 2018 yılında sitesinde yayınladığı yazıda bu durumu Vanilla Wafers (bir çeşit kurabiye) örneği üzerinden anlatmıştır; 'İçindekiler / İçerik (ingredients): Zenginleştirilmiş un (buğday unu, malt arpa, niasin, indirgenmiş Fe, tiamin mononitrat, riboflavin, folik asit), şeker, kısmen hidrojene soya yağı ve / veya pamuk tohumu yağı, yüksek fruktozlu mısır şurubu, peynir altı suyu (süt), yumurta, vanilya, (doğal ve yapay aroma) tuz, mayalama (sodyum asit pirofosfat, monokalsiyum fosfat), lesitin (soya), mono ve digliseritler (emülgatör)' şeklinde gösterilmesidir (FDA 2018b).

İkinci seçenek, 'içerir (contains)' kelimesini ve ardından ana gıda alerjeninin türetildiği gıda kaynağının adını, içerik listesinden hemen sonra veya bitişiğinde, içerik listesi için kullanılan tür boyutundan daha küçük olmayan bir tür boyutuna yerleştirmektir. Örneğin; Buğday, Süt, Yumurta ve Soya İçerir şeklinde (FDA 2018b).

Son ve üçüncü seçenek olarak da içerik listesinde, bileşen alerjenin daha az yaygın bir formu olduğunda parantez içinde bildirilmelidir. Örneğin, 'albümin (yumurta)' gibi.

İçerik listesi olmayan bir ürünle karşılaşıldığında alınmaması tavsiye edilir. İthal ürünler konusunda da dikkatli olunmalıdır. Çünkü gıda etiketleme yönetmelikleri ülkelere göre farklılık göstermektedir. İthal edilen ürünlerin FALCPA ve diğer yerli gıda etiketleme yasalarına uyması beklenmektedir (FDA 2018b; FARE 2020b).

FALCPA kapsamında sekiz ana alerjenin dışında hardal, susam, yumuşakça ve kabuklu deniz hayvanlarının (istiridye, midye, tarak, salyangoz, ahtapot gibi) ABD'de alerjen olarak etiketlenme zorunluluğu yokken, Kanada'da bu gıdalar alerjen olarak etiketlenmek zorundadırlar. Japonya'da ise karabuğday, yer fıstığı, süt, yumurta, karides ve yengeç gibi ürünlerin alerjen içerdiğine dair etiketlenme zorunluluğu bulunmaktadır (AAAAI 2019).

Ülkemizde ise gıda güvenliğini sağlamak ve halk sağlığını korumak adına geliştirilip uygulanan standartlar ve HACCP gibi yönetim sistemleri bağlamında yapılan yasal düzenlemeler ile birlikte gıda üreticilerinin gıda ambalajlama alanındaki çalışmaları ve bilinçli tüketicilerin artmasıyla ambalaj kadar etiketleme konusu da önem kazanmıştır (Emeksiz ve ark. 2005; Onurlubaş ve Gürler 2016).

25 Ekim 2011 tarihli ve (EU) 1169/2011 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü dikkate alınarak Avrupa Birliği mevzuatına uyum çerçevesinde Tüketicilerin Gıdalar Hakkında Bilgilendirilmesine yönelik Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği hazırlanmıştır. Bu yönetmelik, gıdaların etiketlenmesi, gıda ile ilgili bilgilendirmelerin genel kuralları, gereklilikleri ve tüketicinin bilgilenme hakkının garantiye alınmasını ortaya koymaktadır (Yeşil 2008).

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 26.01.2017 tarihinde yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliği 01.01.2020 tarihinden itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Yönetmeliğin doğrultusunda toplu tüketim yerlerinde son tüketiciye alerjen bilgisinin sunulması zorunlu kılınmaktadır (Anonim 2017).

Yönetmeliğin Tanımlar Madde 4. kısmında 'toplu tüketim yeri: Gıdanın tüketime hazır hale getirildiği ve tüketilmek üzere son tüketiciye sunulduğu; mobil araçlar veya

sabit veya hareketli tezgahlar da dahil olmak üzere hazır yemek hizmeti veren restoranlar, kantinler, okullar ve hastaneler gibi işletmeler' olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2017).

2.3. Yer Fıstığı Bitkisi

2.3.1. Yer Fıstığının Tarihi ve Gelişimi

Yer fıstığının tarihsel sürecine bakıldığında Amerika'nın keşfiyle beraber ortaya çıkan yenidünya ürünlerinden (mısır, ananas, domates gibi) biri olduğu görülmektedir. Yer fıstığının gen merkezi arkeobotanik çalışmalar sonucu Güney Amerika - özellikle de Brezilya ve Peru civarı - olarak bildirilmektedir. Kültüre alınmasının ise M.Ö 1000'li yıllarda olduğu tahmin edilmektedir (Arıoğlu 1999 p.74; Ebcioğlu 2003 p.171; Şahin 2014).

Yer fıstığı önceleri Paraguay ve Brezilya'nın güneybatı kısmı arasında kalan alanda kültüre alınmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda yer fıstığının günümüzden 3000 ile 4000 yıl önce Peru'da yetiştirilmeye başlandığı bildirilmektedir (Kiple 2010 p.167). M.Ö 1200-1500 yılları arasında Peru'da bulunan Chicoma Vadisinde ekildiğinin kanıtları bulunmaktadır. M.Ö 750-500'de Kuzeybatı Arjantin ve Güney Bolivya'nın yerli halkı olan İnkalar tarafından ekimi yapılmaktaydı (Kochert ve ark. 1996; Arıoğlu 1999; Işık 2003). Yer fıstığı; Güney Amerika'ya ilk ayak basan halk olan İspanyollar ve Portekizliler tarafından Eski dünyaya (Avrasya ve Afrika) 16. yy'da, şu an dünyada en çok tüketimin olduğu ülke olan ABD'ye ise 17. yy'da getirilmiştir. Daha sonra da Hindistan ve Çin'e kadar götürülerek çok iyi bir gelişim yakalayıp üretim miktarı oldukça arttırılmıştır (Işık 2003; Şahin 2014).

Yer fıstığının ülkemizdeki geçmişi ve nereden geldiği tam olarak bilinmese de bu konudaki en net bilgi ilk yetiştirme denemesinin 1935'te Antalya'da yapıldığıdır (Şahin 2014). Ortak görüş olarak yer fıstığının Türkiye'ye Trakya'dan giriş yaparak oradan önce Güney Marmara'ya, Ege kıyılarına ve en son olarak en çok yetiştirildiği bölge olan Akdeniz bölgesine ulaştığı yönündedir (Üçeçam ve Hayli 2004; Taşlıgil ve Şahin 2009).

Şimdilerde yer fıstığının önemli miktarı Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmekte olup Adana ve Osmaniye illeri yer fıstığı ekim alanlarının % 82'sini il sınırlarında barındırmakta ve bu iki il yerfıstığı üretiminin % 85'lik kısmını karşılamaktadır (Şahin 2014; İşler ve Gözüyeşil 2016). Bu iki ilimiz dışında Aydın, Antalya, Kahramanmaraş, Muğla, Mersin ve Hatay illerimiz üretimde etkin rol oynamaktadırlar (Arıoğlu ve ark. 2016).

Tablo 2-3: Türkiye'de illere göre son 4 yıldaki yer fıstığı ekim alanları ve üretim miktarları (TUİK 2020).

İller	Ekilen Alanı (ha)				Üretim (Ton)			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Adana	247.550	236.399	239.584	213.527	99.325	97.788	98.834	90.424
Antalya	10.793	10.880	10.672	12.460	3.608	3.703	3.855	4.639
Aydın	11.642	11.005	10.965	10.651	4.470	4.175	4.108	3.962
Edirne	600	1.080	2.479	2.480	130	224	504	504
Gaziantep	1.100	1.160	3.000	3.000	440	464	1.200	1.100
Hatay	4.195	2.356	6.205	5.871	1.772	934	2.469	2.373
Kahramanmaraş	8.394	8.425	8.425	9.350	2.831	2.853	2.849	3.305
Mersin	9.762	8.905	9.824	8.330	2.548	2.260	2.788	2.507
Muğla	1.156	1.227	1.419	1.171	331	393	465	401
Osmaniye	126.665	132.605	130.275	132.881	48.573	50.157	47.632	50.373
Şırnak	-	5.000	20.000	24.000	-	2.250	9.000	9.600

2.3.2. Yer Fıstığının Genel Özellikleri ve Yetiştiriciliği

2.3.2.1. Yer Fıstığının Genel Özellikleri

Ülkemizde fındık, yer fıstığı gibi yağlı meyveler ve çörek otu, susam gibi yağlı tohumlar yüksek doymamış yağ oranı içeriği dolayısıyla güzel bir lezzete sahip oldukları için hem tek başlarına tüketilip hem de diğer gıdalara eklenebildiğinden beslenme rutininde önemli yer tutmaktadırlar (Anonim 2001).

Tohumlarının bileşiminde bulunan yüksek yağ oranı sayesinde yağlı tohumlu bitkiler sınıfına girmektedir (Arıoğlu 2014; Kadiroğlu 2018). Yer fıstığı tohumları çeşitlerine göre değişse de genel olarak % 50-55 yağ (bazı kaynaklarda bu değer % 40 – 60 olarak ifade edilir bkz. Parlakay, 2011: 9), %20-30 protein ve %18 oranında karbonhidrat içermektedir. (Arıoğlu 2014). Ayrıca tohumlar A, B ve E gibi vitaminleri, Mg, Ca, P, S ve K gibi mineralleri yüksek oranda barındırmaktadırlar (Karabulut ve Tunçtürk 2019). Ayrıca yer fıstığı, antep fıstığı, fındık, ceviz gibi ürünler fenolik bileşenler ve tokoferoller (E vitamini) gibi antioksidan etkiye sahip bileşenler açısındır zengindirler (Arcan ve Yemenicioğlu 2009).

Yer fıstığının insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olmasının en büyük sebebi; tekli (oleik asit, %45) ve çoklu (linoleik asit, %35) doymamış yağ asitlerinden oluşmasıdır. Yer fıstığı yağı sağlığa yararlı olan ve dışardan alınması elzem yağ asitlerinden 8 tanesini fazlaca içerdiği için dünyada üretim ve tüketimi oldukça yaygındır (Ketenoğlu 2020).

Ayrıca yer fıstığındaki amino asitlerin kolay sindirilebilir olması da beslemede sık tercih edilmesini sağlamakta ve beslenmedeki enerji ile protein açığının karşılanmasında da oldukça etkili olmaktadır (Karabulut ve Tunçtürk 2019). 100 gram (g) kabuksuz iç yerfıstığı 600 kcal enerjiye sahiptir (Şahin 2014). Ayrıca yer fıstığı insanlardaki yorgunluğu gidermeye yardımcı olmakta ve beynin daha iyi çalışmasına katkı sağlamaktadır (Arıoğlu 2007).

Yer fıstığı baklagil familyasına ait bir bitki olduğu için diğer tüm baklagiller gibi havanın serbest azotunu (yaklaşık olarak dekara 15 kg. azot bağlamaktadır) toprağa bağlamaktadır. Dolayısıyla kendisinden sonra ekilecek bitki için toprağı azot ve organik madde bakımından zengin olarak bırakmaktadır (Arıoğlu 1999). Bu sebeple yer fıstığının buğday, kolza, mısır ve pamuk gibi azotu bir hayli çok tüketen bitkilerle ekim nöbetine sokulması önerilmektedir (Taşlıgil ve Şahin 2009). Yer fıstığının havadaki serbest azotu bağlamasını sağlayan bu özellik bir baklagil bitkisi olarak köklerindeki yumrularda

yaşayan bakteriler yardımıyla gerçekleşmektedir. Her baklagil bitkisinde kendine özgü bakteri bulunmaktadır. Yer fıstığında bulunan bakteri de Rhizobium japonikum'dur (Kadiroğlu 2018).

Ayrıca yer fıstığı çapa bitkisidir ve yetiştirildiği süre boyunca toprağının sürekli çapalanması gerekir. Sürekli çapalandığı için toprağı yabancı otlardan arınır ve havalanır bu sebeple iyi bir ekim bitkisidir (Arıoğlu 1999).

Besin değeri yüksek olan meyvelerinin toprağın altında oluşması yer fıstığı bitkisinin en tipik özelliğidir. Bitkinin sarıçiçekleri kendi kendini dölleyebilmektedir. Döllenen bu çiçekler yere eğilerek 5-8 santimetre gibi bir derinlikte meyve oluşturmaya başlar. Meyveler genelde 1 ile 3 arasında tohum (dane) içermekte, bazen bu sayı 6'ya çıkmaktadır (Taşlıgil ve Şahin 2009).

Ülkemizde Amerikan fıstığı da denilen yer fıstığı ya doğrudan tohum olarak taze şekilde ya da kavurma, soslama gibi bazı işlemlerden geçirilip çerez şeklinde de tüketilmektedir. Yer fıstığı yağ açısından dünyada önemli bir yere sahip bir bitkiyken; ülkemizdeyse üretilen mahsulün neredeyse tamamı çerez olarak tüketildiği için bu alanda yeterince değerlendirilememektedir. Yer fıstığının çerez olarak tüketilmesinin en önemli sebebi ülkemizde fiyatının düşük oluşudur (Arıoğlu 2014; Şahin 2014).

Ülkemizde fındık ve yer fıstığı atıştırmalık olarak ve kavrularak çerez olarak tüketilmektedir. Kavurma işlemi renk, tat ve lezzet oluşumunu sağlayan, aynı zamanda besin değeri ve raf ömrünü etkileyen bir ısıl işlem olduğundan ötürü gıdanın kimyasal bileşimini değiştirmektedir. Kavurma işlemine istenen ürün özellikleri elde edilene kadar devam edilmektedir (Fallico ve ark. 2003). Isıl işlemler genelde aroma ve oksidatif stabiliteyi artırırken mevcut fenolik bileşikler yardımıyla üründe istenen tat, renk ve antioksidan özelliklere sahip bileşiklerin de oluşmasına katkı sağlamaktadır (Shyu ve ark. 2009). Kavurma gibi ısıl işlemler sonucunda Maillard reaksiyonu gerçekleşmekte ve yeni kimyasal bileşikler ortaya çıkmaktadır. Maillard reaksiyonu ile ortaya çıkan bu ürünler yüksek antioksidan aktivitesine sahiptirler (McDaniel ve ark. 2012; Tezer ve ark. 2015).

2.3.2.2. Yer Fıstığı Yetiştiriciliği

Baklagiller (Faboceae) familyasının bir üyesi olan Arachis hypogaea L. yani diğer bilinen adıyla Yer fıstığı; kökeni Güney Amerika'ya kadar uzanan, tek yıllık, yazlık bir kültür bitkisidir. Yer fıstığı genelde tropik ve subtropik bölgelerde 40° güney ve 40° kuzey enlemleri arasında yetiştirilen, doğal yetişme sahası itibarıyla soğuk sevmeyen,

sıcak ve bol ışık seven bir bitki türüdür (Özdemir ve ark. 2003). Sıcaklık arttıkça yetişme süresi kısalmakta fakat fazla sıcaklıklarda da fotosentezde azalma olup, verim düşmektedir (Şahin 2014). Yer fıstığı yetiştirmek için optimum sıcaklık 22°-28°C'ler arasındadır. İdeal gelişimi sağlamak adına sıcaklık 18°-20°C'nin altına düşmemelidir. Yer fıstığı ikinci ürün şeklinde ekildiğinde yaşanacak gecikmeler üründen istenen verimi ve karı karşılamayacaktır. Yer fıstığı ikinci ürün şeklinde ekildiğinde hasadının Kasım-Aralık aylarına kalması bitkinin yağıyla beraber iyice çamurlaşan topraktan yer fıstıklarının sökümünü zorlaştırmakta ve harman da olumsuz olarak etkilenmektedir (Taşlıgil ve Şahin 2009). Sıcaklık şartları doğrultusunda Türkiye'deki ana üretim sahası olan Çukurova ve civarındaki üretim merkezlerinin ekimine Nisan sonu ve Mayıs başında başlanması uygun bulunmaktadır (Şahin 2014).

Fıstıkların çeşidine göre 90 ile 140 günlük bir gelişme süreci yaşanmaktadır. Çerezlik yetiştirilen yerfıstığı çeşitlerinin olgunlaşma süreci 140-160 gün, yağlık yer fıstığı çeşitlerinin olgunlaşma süreci ise 115-125 gün kadardır. 25°C'de (optimum aralık) ekimi yapıldıktan sonra yer fıstığının 7-8 gün içinde çimlenmesi gerçekleşmektedir. Ardından çiçeklenme 40-50 gün sonra gerçekleşmekte, çiçeklenmeden yaklaşık 60 gün sonra ise meyveler olgunlaşmaya başlamaktadır (Kadiroğlu 2018). Yer fıstığı yazlık bitki olması sebebiyle suya çok fazla ihtiyaç duymaktadır. Yer fıstığından istenen verimin sağlanabilmesi amacıyla sulama zorunlu olmakla beraber yer fıstığı için en uygun yöntem yağmurlama sulama sistemi kullanılmasıdır (Şahin 2014).

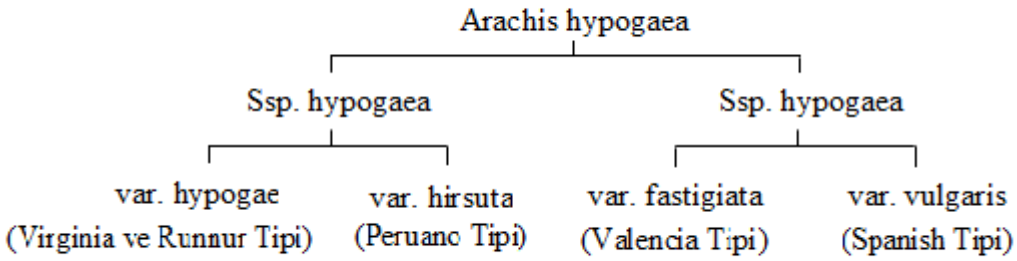
Yer fıstığı toprak konusunda çok seçici değildir ve neredeyse her toprak türünde yetişebilmektedir. Fakat su tutan, ağır ve taşlı yapıdaki topraklarda yetiştirildiklerinde verim oldukça düşük olmaktadır. Bu sebeple yer fıstığına uygun en iyi toprak tipi; iyi drene olmuş, gevrek yapılı, kumlu-tınlı topraklar ile alüvyal topraklar daha iyi verim sağlamaktadır (Parlakay 2011). Yer fıstığı asit oranı yüksek ve alkali topraklarda iyi gelişemez, bu yüzden en uygun aralık pH 6,0-6,5 arasıdır. Yer fıstığının yetiştirildiği toprağın taban suyunun seviyesi de önemli bir ölçüttür. Çünkü yer fıstığı gibi meyvelerini toprağın altında geliştiren bir bitki için taban suyu yüksekliği olumsuz etki teşkil edebilmektedir. Ayrıca yer fıstığı aynı tarlaya üst üste edildiğinde bazı sıkıntılar meydana gelmektedir. Bu sıkıntıların başında sap çürüklüğü olarak da bilinen Sclerotium rolfsii gelmektedir. Bu durumda insan sağlığını olumsuz etkileyen aflatoksin varlığı artarak halk sağlığını tehdit eden bir durum oluşturmaktadır. Bitkinin ekim nöbetine sokulması ise bu riski azaltmaktadır (Kadiroğlu 2018).

Yer fıstığı yetiştiriciliğindeki önemli noktalardan (sıcaklık, yağış, toprak istekleri yönünde bitkinin ekim dönemi ve ekimi, sulanması) bir tanesi de üretilen mahsulün en iyi şekilde değerlendirilerek en az kayıpla piyasaya sürülmesi sonucunda istenilen karın elde edilmesi için hasat ve sonrasında gelen adımlardır. Öncelikle hasadın zamanında yapılması gerekmektedir. Erken hasat sonucunda daneler buruşarak yağ oranında düşüş olmakta dolayısıyla istenen verim elde edilememekte; geç hasat sonucunda da meyveler saplarından koparak toprak altında kalmaktadırlar. Zamanında yapılan hasat aflatoksin oluşumu riskini de azaltmaktadır. Yer fıstığının hasadı söküm pulluklarıyla yapılmaktadır. Daha sonra işçiler sökülen fıstıkları yukarı bakacak şekilde ters çevirirler. Bu işlem havanın sıcaklığına bağlı olarak 3 günü geçmeyecek şekilde yapılmaktadır. Böylelikle başta %45-50 olan nem oranı harmanlama ile %20-25'lere, kurutma işleminden sonra %10'ların altına düşmektedir (Şahin 2014). Depolama yapılırken depo sıcaklığının 20°C'nin altında, nem oranın %65-70'lerin altında olması ve havalandırmanın iyi yapılması gerekmektedir (Şahin 2014). Diğer aşamalarda olduğu gibi depolamada da aflatoksin oluşma riski vardır. Dikkat edilmezse uygun koşul bulduğunda aflatoksin hızla yayılarak bütün ürünleri kullanılamayacak hale getirebilmektedir (Kadiroğlu 2018). Uzun süreli depolama yapabilmek için kontrollü depo kullanmak gerekmektedir.

2.3.2.3. Yer Fıstığı Pazar Tipleri

Yer fıstığının Hypogaea ve Fastigiata olmak üzere 2 alt türü; Hypogaea, Hirsuta, Fastigiata ve Vulgaris olmak üzere 4 varyete grubu; Virginia, Runner, Peruano, Spanish ve Valencia olmak üzere de 5 pazar tipi bulunmaktadır (Kadiroğlu 2018).

Spanish, Runner, Virginia ve Valencia en yaygın bilinen ve tarımı yapılan 4 tiptir. Bununla birlikte daha az bilinen Tennessee Red ve Tennessee White tipleri de mevcuttur (Özdemir ve ark. 2003).



Şekil 2-3: Yer Fıstığının alt tür, varyete ve pazar tipleri (Kadiroğlu 2018).

Yer fıstıklarının pazar tiplerine göre farklı gruplara ayrılmaktadır. Gruplardaki bu ayrım, dane özellikleri, bitkisel özellikler gibi farklardan kaynaklanmaktadır. Bu farklardan en belirleyici olanı olgunlaşma süreleridir. Genellikle Runner grubu geççi, Virginia grubu orta-geççi, Spanish grubu orta-erkenci ve Valencia grubu ise erkenci genotipleri içermektedir (Pattee ve Young 1982 p.825).

Dünyada 4 tipe (Virjinya, Runner, Spanish ve Valensiya) ait çeşitler ekonomik anlamda yetiştirilmektedir. Virjinya tipinde saplar yan yatık olmakla birlikte ana sapta meyve bulunmamaktadır. Meyve ve tohumlar diğer tiplere oranla daha iridir, genelde Türkiye'deki şartlar doğrultusunda olgunlaşma periyodu 140-150 gün arasındadır. Türkiye'de sadece Virjinya (çerezlik) grubu fıstık çeşitler ekilmektedir (Kadiroğlu 2018).

Runner tiplerinde ana sap dışındaki yan dallar tam yatık şekilde gelişmekte, dane irilikleri Virjinyaya oranla daha küçüktür. ABD'de ekimi en fazla yapılan tiptir. Olgunlşama süreleri ise 145-160 gün kadardır (Muganlı ve ark. 1986). Genelde yer fıstığı ezmesinin yapımında ve şekerleme ürünlerinde kullanılmaktadır (Kadiroğlu 2018).

Virjinya (yarı yatık) ve Runner (tam yatık) gurubu gelişme devreleri bakımından diğer gruplara oranla daha uzun sürelidir.

Spaniş tiplerinin sapları dik formda olup, yaprakları daha iri, sapları daha kalın, meyve sapları da daha sağlam olmaktadır. Daneleri diğerlerine kıyasla daha fazla yağ ihtiva etiğinde genelde yağlık olarak üretilmektedir (Kadiroğlu 2018). Türkiye'deki şartlar doğrultusunda gelişme periyodu 115-125 gün arasındadır. Spaniş tipi grubundakiler kapsüllerinde genelde 2 (en fazla 3) dane bulunmaktadır (Muganlı ve ark. 1986).

Valansiya tipleri de Spaniş gibi benzer sap ve yaprak formundadır Olgunlaşma süreleri Spaniş grubundan 10 gün daha az olacak şekildedir (Kadiroğlu 2018). Bu grubun kapsüllerinde diğerlerinden fazla olarak genelde 3-4 adet dane bulunmaktadır. Dünyada ekim alanları bir hayli azdır ve bu sebeple genelde haşlamalık fıstık olarak kullanılmak üzere üretilmektedir (Muganlı ve ark. 1986).

Yer fıstığı bitkisinin genotipleri bitkinin bir bölgeye kolay adapte olabilmesinde büyük ölçüde rol oynamaktadır. Yapılan birçok çalışmada erken olgunlaşmanın kabuklu meyve verimi açısından olumsuz etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Önemli 1995). Erken olgunlaşmanın verim üzerindeki olumsuz etkisi bilinmesine rağmen; bazı bölgelerde yer fıstığı yetiştirmek için erkenci genotiplerin kullanması zorunlu olmak durumundadır. Yapılan çalışmada Runner grubu yer fıstıklarının Trakya bölgesinde meyvelerini oluşturabilmek için yeterli süreyi bulamadığı; Virginia grubu yer fıstıklarında ise sulamayla beraber olgunlaşma ile ilgili sorunların ortaya çıktığı bildirilmektedir (Önemli 2005).

2.3.3. Yer Fıstığının Kullanım Alanları

Yer fıstığı tohumu meyve kabuğundan ayrıldığında kalan kabuk kısmı %6-7 ham protein, %1-2 yağ, %35-45 selüloz, %60-67 ham lif, %2-4 kül ve %27-33 oranında lignin barındırmaktadır. Böylece yer fıstıklıklarının kabukları değerlendirilerek sunta yapımında, yapay odun yapımında dolgu malzemesi olarak, yapay kömür yapımı ve yakacak olarak, mantar yetiştiriciliğinde, kümes hayvanları için altlık olarak, teneke ve bakır eşyaların parlatılması gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Onat 2018).

Yer fıstığı çeşitli alanlarda faydalanılan çok yönlü bir bitkidir. Gıda alanında ezmesi, unu ve yağı kullanılmaktadır. Ayrıca yer fıstığı unundan tutkal yapılmakta ve yine unu yangın söndürmede kullanılmaktadır. Yer fıstığı yağı ise yemeklik olarak katı ve sıvı formda kullanılabildiği gibi balık konserveciliğinde, bisküvi, pasta sanayisinde, gevrek, şekerleme yapımında da kullanılmaktadır. Bu alanlar dışında sabun sanayisinde yağı, hayvan besleme alanında ise yağı alındıktan sonra arta kalan küspesi (% 45 ham protein, % 24 azotsuz öz maddeler ve % 5,5 madensel madde) yüksek protein içeriğinden dolayı yem üretiminde hammadde olarak kullanılan bir bitkidir (Arıoğlu 2014; Şahin 2014). Yer fıstığının hayvan yemi olarak kullanılan kısmı oldukça besleyici olan sap ve yapraklarıdır. Yeşil ve kuru ot olarak hayvanlara verilebilmektedir. Yer fıstığının kuru ot

içeriğinde % 11 protein, % 5 yağ, % 22 ham selüloz, % 42 azotsuz öz maddeler, % 10 kül ve % 10 su bulundurmaktadır (Bakal 2020).

ABD'de yer fıstığı ve yer fıstığı ürünlerinin kişi başına yıllık tüketimi yaklaşık altı kilodur ve bunların %40'ından fazlası fıstık ezmesi olarak tüketilmektedir. Ek olarak, yer fıstığı kahvaltı gevrekleri, şekerlemeler, şekerlemeler, dondurmalar, şuruplar, çorbalar, soslar vb. dahil olmak üzere çok çeşitli gıda ürünlerine dahil edilir. (Saavedra-Delgado 1989).

2.3.3.1. Yer Fıstığı Yağı

Yer fıstığı tohumları, dünya bitkisel yağlı tohum ve ham yağ üretimi açısından bir hayli önemli yer tutmaktadır (Bakal 2020).

Tat ve dayanıklılık bakımından yer fıstığı yağı diğer bitkisel yağlardan daha kullanışlı ve kalitelidir, dolayısıyla daha çok tercih edilmektedir. Ayrıca yer fıstığı yağında doğal olarak bolca bulunan ve antioksidan etkiye sahip bir madde olan Tocofherol; tohumlardan yağ elde edilmesi esnasında yağın oksitlenme ile bozulmasının önüne geçmektedir. Bu antioksidan maddenin büyük kısmı küspede kalır (Arıoğlu 2014; Arıoğlu ve ark. 2016; Onat 2018)

Yer fıstığı yağı genelde rafine edilerek piyasada satışa sunulurken tüketicinin işlem görmemiş ve yağ kalitesinde değişiklik olmamış soğuk sıkım yağ talebine göre soğuk pres yöntemi kullanılarak da elde edilebilmektedir. Fakat rafinasyon uygulanmayan yer fıstığı yağı çok karakteristik bir tat ve kokuya sahip olduğu için tüketicilerde olumsuz etki yaratabilmektedir. Rafinasyon işlemi tat ve koku dışında, ekstraksiyon aşamasında yer fıstığından yağa geçebilecek alerjenlerin etkisinin azaltılmasına ya da yok edilmesine katkı sağlamaktadır (Crevel ve ark. 2000). Yerfıstığı yağı, yüksek sıcaklıklara dayanıklı olduğu için daha çok kızartmalarda kullanılmaktadır (Onat 2018).

Bu alanların dışında; bisküvi, pasta, şekerleme ve balık konservelerinin yapımında, margarin yapımında ve biyodizel olarak da kullanım alanı bulunmaktadır. (Karabulut ve Tunçtürk 2019).

2.3.4. Dünyada ve Ülkemizde Yer Fıstığı Üretimi

Dünyada üretim miktarı bakımından sıralama yapıldığında yer fıstığı; soya, pamuk ve kolzadan sonra en fazla üretim yapılan yağlı tohum bitkisi olup dördüncü sırada gelmektedir (Bakal 2020).

Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO) 2018 yılı verilerine bakıldığında yer fıstığı dünya bitkisel yağlı tohum üretiminin 41,9 milyon tonunu, bitkisel ham yağ üretiminin 5, 95 milyon tonunu oluşturmaktadır.

Yine FAO 2018 verilerine göre günümüzde Çin 17 milyon ton, Hindistan ise 6 milyon ton ile dünyada en fazla yer fıstığı üretimine sahip ülkelerin başında gelmektedir. Onları yaklaşık 2 milyon ton ile Nijerya izlemektedir. Sudan, Myanmar, ABD gibi ülkeler de yer fıstığı üretiminde önemli yere sahiptirler (FAO 2020).

Tablo 2-4: Türkiye'de son 5 yıldaki yer fıstığı üretim verileri (FAO 2020, TUİK 2020).

Yıllar	Üretim Miktarı (ton)	Ekilen Alan (Dekar)	Hasat Edilen Alan (Dekar)
2015	147.537	377.729	377.729
2016	164.186	422.444	422.438
2017	165.330	419.495	419.495
2018	173.835	443.342	442.902
2019	169.328	424.211	422.181

FAO 2018 verilerine göre Türkiye'nin kabuklu yer fıstığı hasadı yapılan alan miktarı 44 bin hektar, üretim kapasitesi ise 173 bin ton kadardır. (FAO 2020).

TUİK 2019 yılı ülkemiz verilerine bakıldığında ise toplam 3,8 milyon ton yağlı tohum üretilirken bunun 169.328 tonunu yer fıstığı oluşturmaktadır.

Tablo 2-5: Ülkelerin 2018 yılındaki yer fıstığı üretimleri ve ekim alanları verileri (FAO 2020).

Ülke	Üretim (ton)	Ekim alanı (ha)	Ülke	Üretim (ton)	Ekim alanı (ha)
Çin	17.392.071	4640843	Brezilya	563347	151832
Hindistan	6.695.000	4940000	Gana	521032	394231
Nijerya	2.886.987	2911705	Endonezya	457026	353768
Sudan	2.886.987	3065000	Vietnam	456762	185899
ABD	2.477.340	553820	Malawi	344583	405084
Myanmar	1.599.149	1028960	Burkina Faso	329783	394031
Arjantin	921231	443864	Mali	312264	327926
Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti	940204	955687	Uganda	242243	463968
Çad	893940	786890	Mısır	237129	65000
Senegal	846021	962905	Benin	225744	226130
Gine	770105	785737	Nikaragua	194740	46200
Kamerun	594019	455775	Zambiya	181772	259479
Nijer	594162	919834	Türkiye	173835	44290

2.3.5. Yer Fıstığı Alerjisi

Yer fıstığı, fındık ve benzeri yağlı tohumlar çoğu zaman ani ve ciddi seyreden alerjik reaksiyonlara neden olmaktadırlar. Yer fıstığı alerjisinin belirtileri arasında en çok rastlananlar; boğaz ve solunum yollarının daralması (astım), cilt reaksiyonları (ürtiker, egzama, kurdeşen, kızarıklık ve şişme), sindirim rahatsızlıkları (yutakta ödem), dudak ve yanak mukozasında kabarmadır. Alerjik etkiler genellikle yendikten sonra birkaç saniye içinde görülmektedir fakat kestane, fındık, badem ve yer fıstığı yağı solunumla bile alerjik reaksiyon oluşturmaktadır (Öztürk ve Besler 2008 p.11).

Yer fıstığı alerjisi erken yaşlarda kendini belli etmekte ve bu alerji ömür boyu sürmektedir. Çok duyarlı olan kişilerde mikrogram kadar düşük alımlar bile reaksiyona sebep olabilirken, mg miktarındaki alımlar sistemik reaksiyonlara yol açmaktadır (Buttriss 2002).

Son zamanlarda çocuklarda yer fıstığına karşı alerjinin arttığı görülmektedir. ABD'de yapılan ve FARE'in finanse ettiği bir araştırmaya göre ABD'de yer fıstığı alerjisi olan çocukların sayısının 1997 ile 2008 yılları arasında neredeyse 3 kattan daha çok arttığı görülmektedir. Birleşik Krallık ve Kanada'da yapılan araştırmalar da okul çağındaki çocuklarda fıstık alerjisi yaygınlığının yüksek olduğunu göstermektedir (FARE 2020d).

ABD'de, yetişkinlerin yaklaşık %5'i ve çocukların yaklaşık %8'i, sekiz büyük gıda grubundan kaynaklanan gıda alerjilerinden etkilenmektedir (Sampson 2004; Sicherer ve Sampson 2014). Yine ABD'de çocukların yaklaşık %2,2'si ve yetişkinlerin %1,8'i yer fıstığına alerjisinden muzdariptir (Jiang ve ark. 2018; Gupta ve ark. 2019). Bu oranlar daha önce bildirilenlerden önemli miktarda artmıştır. Yer fıstığı alerjilerinin ömür boyu sürme eğiliminde olduğu bilinmektedir, fakat yapılan çalışmalar yer fıstığı alerjisine sahip olan çocukların yaklaşık olarak %20'sinin sonunda bu alerjilerini aştığını göstermektedir (Finkelman 2010). Yer fıstığı alerjisi olan çocukların küçük kardeşleri, yer fıstığına alerji için daha yüksek riske sahip olabilmektedir. Ayrıca bebekleri erken yaşta fıstıkla tanıştırmak, bu gıda alerjisini geliştirmelerini önlemek adına yardım sağlamaktadır. Ayrıca bazı insanlar da yetişkinlik döneminde yer fıstığına karşı alerji geliştirebilmektedirler (Gupta ve ark. 2019).

Olası bir reaksiyonu önlemek için yer fıstığı ve fıstık ürünlerinden uzak durmak büyük önem taşımaktadır. Bunun için de öncelikli olarak gıdaların etiketini okumak şarttır. Bir bireyin yer fıstığına alerjisi var ise ağaç yemişlerine (badem, kaju, ceviz vb.) de alerjisinin olma olasılığı %25 ile %40 daha fazla olmaktadır. Ayrıca, yer fıstığı ve ağaç

yemişleri sık sık üretim ve işleme aşamalarında birbirine temas etmektedir. Yer fıstığı yağı, karışık kuruyemiş, fıstık ezmesi, fıstık unu, fıstık proteini hidrolizatı gibi maddelerden kaçınmak gerekmektedir (FARE 2020d).

Fıstık alerjisi olan çoğu insan soğuk preslenmiş veya ekstrüde edilmiş fıstık yağından kaçınmalıdır. Yüksek derecede rafine edilmiş fıstık yağının alerjen olarak etiketlenmesi gerekmese de yer fıstığı alerjisi olan bir bireyin bu fıstık yağını tüketmeden önce doktoruna danışması gerekmektedir (FARE 2020d).

Yer fıstığı alerjisine sahip bir bireyin kaçınması gereken bir besin de glütensiz gıdalarda yaygın bir un ikamesi haline gelen acı bakladır. Çünkü yapılan bir çalışmada, yer fıstığı ile bu baklagil arasında güçlü bir çapraz reaksiyon olduğu ortaya konmuştur. Restoranlarda özellikle Afrika, Asya (Çin, Hint, Endonezya, Tayland ve Vietnam) ve Meksika restoranlarında fıstık içermeyen bir yemek sipariş edildiğinde bile yüksek oranda çapraz temas riski bulunmaktadır (FARE 2020d).

Soya fıstığı yağı veya ayçiçeği tohumu yağı gibi alternatif fındık ezmeleri bazen diğer ağaç yemişleri ve yer fıstığı ile paylaşılan ekipmanlarda üretilmektedir. Yine çapraz reaksiyon riski olduğu için bu gibi durumlarda üretici firma ile iletişime geçmek gerekmektedir (FARE 2020d).

ABD'nin gıda ve ilaçların güvenilirliğinden sorumlu kurumu olan FDA tarafından 31 Ocak 2020 günü yer fıstığı alerjisinin tedavisinde kullanmak amacıyla ağız yoluyla alınabilecek kapsül şeklinde bir alerji aşısının (Palforzia) kullanımı resmi olarak onaylanmıştır. Böylelikle Avrupa ve ABD'de fazlaca rastlanılan yer fıstığı alerjisi için hastaları yer fıstığının yol açtığı anafilaksiden koruyabilecek bir aşı kullanıma sunulmuştur. Hastayı alerji yapan maddeninin gittikçe yükselen miktarları ile oldukça yavaş şekilde karşılaştırarak hastada tolerans gelişimi destelemek alerji aşılarının temel çalışma prensibidir. Bu karşılaştırma cilde iğne yapılması veya dilaltından emilen haplar ile yapılması mümkün olan ve bir alerji-immünoloji uzmanının gözetiminde uygulanması gereken işlemlerdir (AİD 2020b).

Palforzia ile uygulanacak olan tedavi üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar İlk Doz Arttırma, Doz Yükseltme ve Bakım olarak isimlendirilmektedirler. İlk Doz Arttırma aşaması tek bir günde uygulanmaktadır. Doz Yükseltme aşaması 11 artan doz seviyesinden oluşmakta ve birkaç ay içinde gerçekleştirilmektedir. Palforzia tedavisi sırasında hastalar en çok İlk Doz Arttırma sırasında ve sonrasında ayrıca her Doz Yükseltme aşamasının ilk dozunda yüksek risk altındadır. Bir hasta tüm Yukarı Dozlama

seviyelerini tamamladıktan sonra, günlük idame dozuna başlamaktadır. Palforzia'ya bağlı olarak bazen belirli alerjik reaksiyonlar yaşayan hastaların tedaviyi bırakmaları ya da doz programlarını değiştirmeleri gerekmektedir (FDA 2020).

Palforzia'nın etkinliği, ABD, Kanada ve Avrupa'da yaklaşık 500 fıstık alerjisi olan bireyde uygulanan randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışma ile desteklenerek yürütülmektedir. Etkinlik, 6 aylık bakım tedavisinden sonra hafif alerjik semptomlarla birlikte 600 mg'lık tek bir fıstık proteini dozu ile – ki bu doz Palforzia'nın günlük idame dozunun iki katıdır- oral bir zorluğu tolere eden çalışma, katılımcılarının yüzdesi göz önüne alınarak değerlendirildi. Sonuçlar, Palforzia alıcılarının %67,2'sinin, plasebo (farmakolojik olarak etkisiz bir ilacın telkine dayalı bir etki ortaya çıkarma hali) alıcılarının % 4,0'ına kıyasla, meydan okumada 600 mg'lık bir fıstık proteini dozunu tolere ettiğini göstermektedir (FDA 2020).

2.3.5.1. Yer Fıstığındaki Alerjenler

Genellikle gıda alerjenleri, 10 ila 70 kDa arasında değişen bir moleküler kütleye sahip proteinler veya glikoproteinlerdir. Yer fıstığı alerjenik reaksiyonları için eşik dozlarının 100 µg ila 1 g yer fıstığı proteini kadar düşük olduğu bulunmuştur, bu da 400 µg ila 4 g yer fıstığı ununa eşittir (Iqbal ve ark. 2016).

Dünyanın farklı coğrafi konumlarındaki fıstık tohumlarından örneklenen fıstık proteinlerinin aynı fakat miktarlarının farklı olduğu bildirilmektedir (Iqbal ve ark. 2016). Yer fıstığı tohumları 32 farklı protein içermektedir (Pele 2010). Bu proteinlerden de sadece 18 tanesin alerjen özellikte olduğu tanımlanmaktadır (Yusnawan ve ark. 2012). Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası İmmünoloji Dernekleri Birliği (WHO/IUIS 2017) Alerjen İsimlendirme Alt Komitesi tarafından şimdiye kadar yer fıstığı alerjenlerinden sorumlu olarak 17 yer fıstığı proteini (Ara h 1-Ara h 17) tanımlanmaktadır. Fakat Ara h 1, Ara h 2 ve Ara h 6 proteinleri ana yer fıstığı alerjenleridir (Porterfield ve ark. 2009). Bununla birlikte, sadece Ara h 1'den Ara h 10'a kadar iyi tanımlanmakta ve biyokimyasal olarak karakterize edilebilmektedir. Zhuang ve Dreskin (2013) Ara h 2 ve Ara h 6'yı, alerjenik aracılı testlerde alerjenik gücü nedeniyle ana fıstık alerjenleri olarak tanımlamaktadır. Yer fıstığı alerjenlerinin proteolitik sindirime ve ısıya veya kimyasal denatürasyona karşı son derece dirençli olduğu bir çok araştırıcılar tarafından bildirilmektedir (Koppelman ve ark. 2010; Iqbal ve Ateeq 2013; Toomer ve ark. 2013).

Ara h 1: Ara h1 veya conarachin, tohum depolama proteinleri (globulinler) olan vicilin (7S globulin) ailesine aittir. Bu glikoproteinin moleküler ağırlığı yaklaşık 64 kDa'dur. Bu protein, IgE epitopları ile soya proteinlerinden gelen conglycinin ile benzerlik göstermektedir. Ara h 1, yüksek termal stabiliteye sahip bir proteindir, ancak 5 Molar üre içinde küçük yapısal değişiklikler göstermiştir (Maleki ve ark. 2000).

Ara h 2: Ara h 2, 17,5 kDa'lık bir glikoproteindir ve başlangıçta ham fıstık özlerinden tanımlanmıştır. Ara h 2, 2S albümin ailesinden, yani delta conglutin'den bir proteine benzeyen 5,2 izoelektrik noktaya (pI) sahip bir glikoproteindir. Ara h 2'nin bir tripsin inhibitörü olarak hareket edebilen bir depolama proteini olduğu bilinmektedir (Maleki ve ark. 2003). Ara h 2, sindirim enzimleri tarafından bozulmaya dayanabilen asidik bir proteindir, bu yüzden çoğu fıstık alerjisi hastasından serum IgE tarafından tanınabilmektedir (Sen ve ark. 2002).

Ara h 3: Ara h 3, 60 kDa'lık tek zincirli bir polipeptittir ve Ara h 2 ve Ara h 6'dan daha az kararlı enzimatik (pepsin) etkiye yanıt veren glisin ailesindendir (Koppelman ve ark. 2010). Yaygın olarak proteolitik olarak işlenmiş protein, disülfür köprüleri ile bağlanırarak trimerik ve heksamerik yapılarda bulunmaktadır. Spesifik bir IgE olmaması Ara h 3'ün alerjenliğinin belirlenmesini sınırlamaktadır (Yusnawan ve ark. 2012).

Ara h 4: Hem Ara h 3 hem de Ara h 4'ün amino asit dizileri % 91 aynıdır ve izoalerjenler olarak kabul edilmektedir (Wen ve ark. 2007).

Ara h 5: Ara h 5, 15 kDa ağırlığındadır. Huş ağacı poleninde küçük bir alerjen olduğu bildirilmiş, ancak günümüzde yer fıstığı, fındık, armut, domateste de bulunan bir panallergen olarak kabul edilmektedir. Asero ve ark (2003) çalışmalarında profilin'e karşı duyarlılığın çok az veya hiç klinik önemi olmadığını göstermektedir (Asero ve ark. 2003).

Ara h 6: 15 kDa ağırlığında olan Ara h 6 yer fıstığı allerjisi olan bireylerin % 69'nda tespit edilmiştir. Ara h 6'nın güçlü biyolojik işlevselliği, düşük konsantrasyonlarda bile bazofillerin degranülasyonu ve pozitif cilt prick reaksiyonlarına sebep olmaktadır. Ara h 6'nın güçlü biyolojik işlevselliği, bazofillerden histamin salınımı ile gösterilmektedir (Koppelman ve ark. 2005).

Ara h 7: 15 kDa ağırlığında olan Ara h 7, Conglutin ailesinden bir depolama proteinidir. Ara h 7'nin amino asit dizisi, Ara h 6'ya %53 benzer, Ara h 2'ye %35 benzer, ancak sadece iki disülfür bağının korunması nedeniyle her ikisinden de daha az kararlıdır (Wen ve ark. 2007).

Ara h 8: Tohum depolama proteinleri olan Ara h 1-6'dan farklı olarak, Ara h 8 patogenez ile ilgili protein ailesi PR-10'a aittir ve proteolitik sindirime eğilimlidir. 17 kDa ağırlığındadır. Bu alerjen huş poleni alerjeni ile homologdur ve çapraz reaktivitesi nedeniyle huş poleni alerjisi olan hastalar için çok önem taşımaktadır (Mittag ve ark. 2004; Riecken ve ark. 2008).

Ara h 9: 9.8 kDa ağırlığında olan Ara h 9, 2009 yılında açıkça tanımlanmış, spesifik olmayan bir lipid transfer proteini 1'dir (Krause ve ark. 2009). Ara h 9'un iki izoformu mevcuttur ve her iki izoformun amino asit dizileri %90 aynıdır. Benzer IgE reaktivitesinin yanı sıra, her ikisi de diğer gıdalardan (örneğin fındık, kestane, badem, şeftali, armut, erik, kiraz, çilek, mercimek, lupin, ayçiçeği, fasulye, bezelye) Ltp'lerle %60-70 özdeş amino asit dizisine sahiptir (Mari ve ark. 2008; Lauer ve ark. 2009).

Ara h 10 ve Ara h 11: Her iki fıstık alerjeni türü de oleosin ailesine aittir. Ara h 10 yaklaşık 16 kDa, Ara h 11 ise 14 kDa'dır. Her ikisi de yer fıstığının yağ gövdelerinden elde edilebilmektedir (Pele 2010).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Materyal

Çalışmanın materyalini İstanbul piyasasında market, pastane ve unlu mamul satış noktalarında satışa sunulan ve içeriğinde yer fıstığı kullanılmadığı belirtilen 42 adet ambalajlanmış ve 42 adet ambalajlanmamış kek örnekleri oluşturmuştur. Ambalajlanmış keklerin etiketinde yer fıstığı içermediği bilgisi olmasına dikkat edilmiştir.

Satış noktalarından satın alınan ambalajlı ve ambalajsız kek örnekleri kapalı kaplarda İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarlarına taşınarak gerekli analizler yapılmıştır.

3.1.2. Yer Fıstığı Kalıntısı Ölçüm Kiti

Numunelerdeki yer fıstığının tespitine yarayan ELISA ile uyumlu, bir ambalajında 48 kuyucuğu bulunan RIDASCREEN FAST Peanut Art. No.R6202 Ticari test kiti (R-Biopharm AG, Darmstadt, Germany) kullanıldı.

3.1.3. Kullanılan Cihazlar

Soğutucu: Bosch, Almanya.

Distile Su Cihazı: Nüve NS312, Türkiye.

Hassas Terazi: Radwag Balances and Scales, Polonya.

Vorteks Mixer: Velp. Scientifica, İtalya.

Su Banyosu: Memmert, Türkiye.

Santrifüj Cihazı: Eppendorf Centrifuge 5810 R, Almanya.

Mikrosantrifüj: Hettich, Almanya.

ELISA Plate Yıkayıcı: Biotek Instruments ELX50, ABD.

ELISA Okuyucu: Biotek Instruments ELX800, ABD.

3.1.4. Kullanılan Malzemeler

Makas, Pens, Spatül, Falcon tüpleri, Portüp, ependorf tüpleri, cam mezür, Mikropipet: Eppendorf. Her bir numuneyi çalışmaya başlamadan önce çalışılan tezgah, kullanılan pens ile makas iyice temizlendi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Örnek Hazırlama

Alerjen Ekstraksiyon çözeltisinin seyreltilmesi:

1. Extraction Buffer 10 kat konsantredir. 37 ºC'de su banyosunda kristalize form çözünene kadar ısıtıldı ve iyice karıştırıldı.
2. Isıtılan konsantre çözelti distile su ile 1:10 oranında seyreltildi.
3. 5 g numune homojenize edildi ve 1 g homojenize numune Falcon tüplerine alındı, 1 g yağsız süt tozu eklendi.
4. 60 °C'de ısıtılan seyreltilmiş Ekstraksiyon Buffer'dan 20 mililitre (ml) eklenip karıştırıldı.
5. 60 ºC'deki su banyosunda ara ara çalkalayarak 10 dakika bekletildi.
6. Ekstrakt 2500 devirde 4 ºC'de 10 dakika santrüfüje edildi (Ekstrakt 2-8 ºC'de 5 gün saklanabilir).
7. ELISA analizinde süpernatantdan 100 mikrolitre (µl) kullanıldı. Yaklaşık 1ml süpernatantdan 1,5 ml'lik santrifüj tüplerine alınark 2500 devirde 10 dakika santrifüj edildi.

3.2.2. ELISA Uygulaması

3.2.2.1. Yıkama çözeltisinin seyreltilmesi

Yıkama çözeltisi distile su ile 1:10 oranında seyreltildi. Seyreltildikten sonra 2 - 8 °C'de 4 hafta stabildir.

3.2.2.2. Test Prosedürü:

1. Analiz için gerekli sayıda kuyucuk alınarak ELİSA çerçevesine yerleştirildi. Standart ve örneklerin koyulacağı kuyucuklar belirlendi.
2. Kuyucuklara 100 µl standart ve numune otomatik pipet yardımı ile konuldu ve oda sıcaklığında 10 dakika inkübasyona bırakıldı.
3. İnkübasyon sonrasında kuyucuklar 250 µl yıkama çözeltisi ile 3 defa yıkandı.
4. Kuyucuklara 100 µl enzim/konjugat pipetlendi ve oda sıcaklığında 10 dakika inkübasyona bırakıldı.
5. İnkübasyon sonrasında kuyucuklar 250 µl yıkama çözeltisi ile 3 defa yıkandı.

6. Kuyucuklara 100 µl substrat/kromojen pipetlendi. Karanlıkta ve oda sıcaklığında 10 dakika inkübasyona bırakıldı.
7. İnkübasyon sonrasında kuyucuklara 100 µl stop solution ilave edildi ve sonucu 10 dakika içerisinde 450 nm' de ELISA okuyucusu ile okutulup RIDAWIN software yazılımı ile değerlendirildi (Ridascreen 2018).

4. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında, İstanbul piyasasındaki keklerde yer fıstığı kalıntısı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla 42 adet ambalajlı (etiketinde yer fıstığı içerir ibaresi olmayan) ve 42 adet ambalajsız olarak (satıcı tarafından yer fıstığı içermediği beyan edilen) açıkta satılan kek örneği olmak üzere toplamda 84 adet örnek toplanarak ve ELISA ile analiz edilmiştir.

Analizlerde hassasiyeti 2,5 ppm ile 20 ppm arasında olan Ridascreen Fast Peanut Art. No. R6202 ticari ELISA Test kiti kullanılmıştır. Ambalajlı ve ambalajsız olarak satışa sunulan kek örneklerindeki yer fıstığı kalıntısının belirlenmesinde kullanılan ELISA Plate Yıkayıcı ve ELISA Okuyucu, Şekil 4-1 ve Şekil 4-2' de verilmiştir.

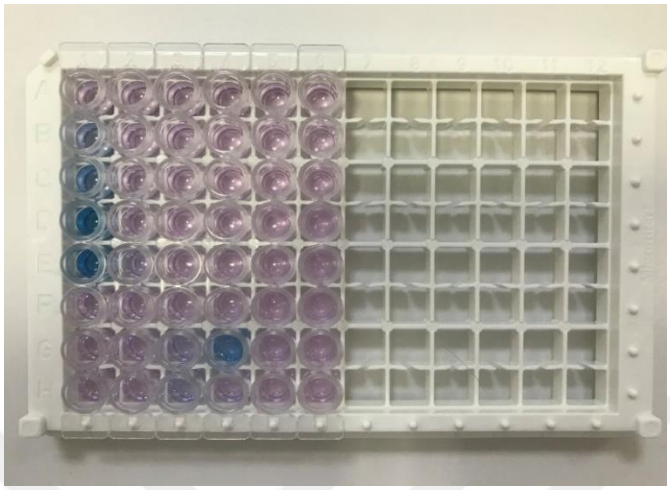


Şekil 4-1: ELISA Plate Yıkayıcı

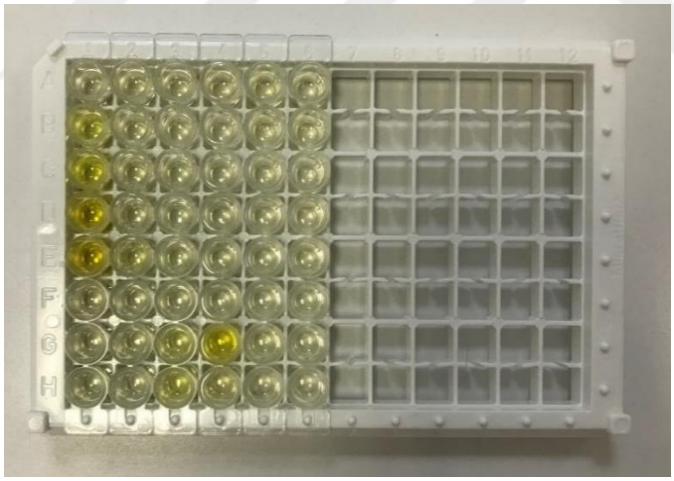


Şekil 4-2: ELISA Okuyucu

Yer fıstığı kalıntısının belirlenmesinde kullanılan ELISA Test kitinin, ambalajlı olarak satışa sunulan kek örnekleri için hazırlanması Şekil 4-3 ve Şekil 4-4' de verilmiştir.



Şekil 4-3: Ambalajlı Satışa Sunulan Kek Örneklerinin 100 µl substrat/kromojen eklenerek analize hazırlanması



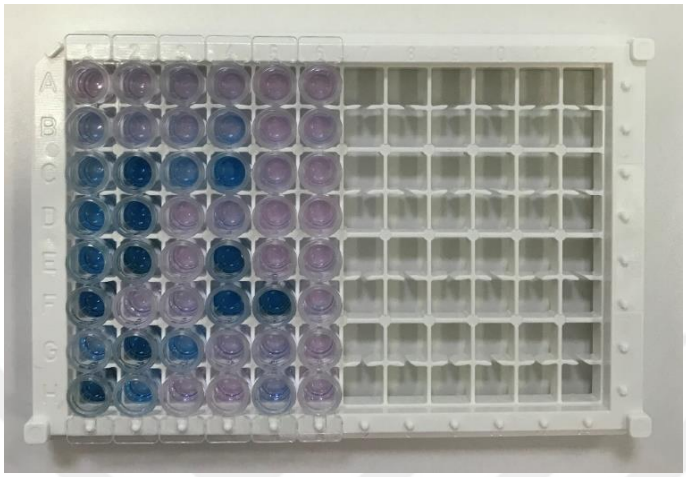
Şekil 4-4: Ambalajlı Satışa Sunulan Kek Örneklerinin 100 µl stop solüsyon eklenerek analize hazırlanması

Analize alınan 42 adet ambalajlı olarak satışa sunulan kek örneğinin sadece 1 adedinde (% 2,4) 6,15 ppm değerinde yer fıstığı kalıntısı saptanırken; diğer 41 örneğin (% 97,6) hepsinde 2,5 ppm'den daha düşük seviyelerde yer fıstığı kalıntısı tespit edilmiştir (Tablo 4-1).

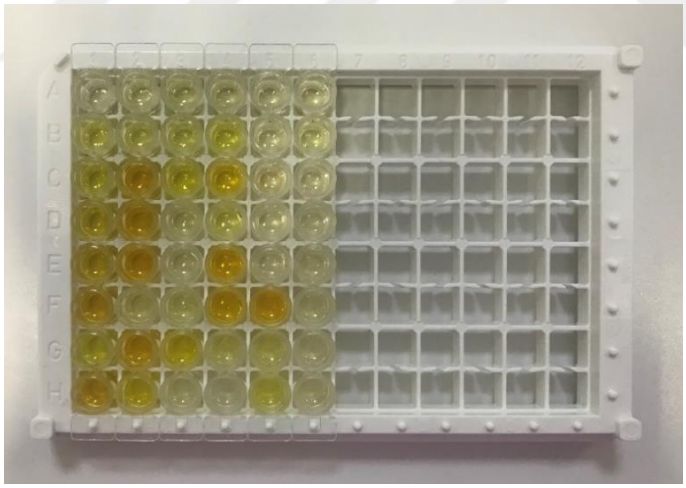
Tablo 4-1: Ambalajlı Satışa Sunulan Kek Örneklerinin Yer Fıstığı Kalıntısı Sonuçları

Örnek No	< 2,5 ppm	2,5 ppm– 20 ppm	> 20 ppm
1	< 2,5	-	-
2	< 2,5	-	-
3	< 2,5	-	-
4	< 2,5	-	-
5	< 2,5	-	-
6	< 2,5	-	-
7	< 2,5	-	-
8	< 2,5	-	-
9	< 2,5	-	-
10	< 2,5	-	-
11	< 2,5	-	-
12	< 2,5	-	-
13	< 2,5	-	-
14	< 2,5	-	-
15	< 2,5	-	-
16	< 2,5	-	-
17	< 2,5	-	-
18	< 2,5	-	-
19	< 2,5	-	-
20	< 2,5	-	-
21	< 2,5	-	-
22	< 2,5	-	-
23	< 2,5	-	-
24	< 2,5	-	-
25	< 2,5	-	-
26	-	6,15	-
27	< 2,5	-	-
28	< 2,5	-	-
29	< 2,5	-	-
30	< 2,5	-	-
31	< 2,5	-	-
32	< 2,5	-	-
33	< 2,5	-	-
34	< 2,5	-	-
35	< 2,5	-	-
36	< 2,5	-	-
37	< 2,5	-	-
38	< 2,5	-	-
39	< 2,5	-	-
40	< 2,5	-	-
41	< 2,5	-	-
42	< 2,5	-	-

Yer fıstığı kalıntısının belirlenmesinde kullanılan ELISA Test kitinin, ambalajsız olarak satışan sunulan kek örnekleri için hazırlanması Şekil 4-5 ve Şekil 4-6' da verilmiştir.



Şekil 4-5: Ambalajsız Satışa Sunulan Kek Örneklerinin 100 µl substrat/kromojen eklenerek analize hazırlanması



Şekil 4-6: Ambalajsız Satışa Sunulan Kek Örneklerinin100 µl stop solüsyon eklenerek analize hazırlanması

Ambalajsız olarak açıkta satışa sunulan 42 adet kek örneğinin sonuçları da Tablo 4-2'de detaylı olarak verilmiştir. Buna göre; 42 adet örneğin 26 adedinde (% 62) 2,5 ppm'den daha az, 6 adedinde (% 14) 2,5 ppm ile 20 ppm miktarları arasında ve 10 adedinde de (% 23,8) 20 ppm'den daha fazla miktarda yer fıstığı kalıntısı bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4-2: Ambalajsız Satışa Sunulan Kek Örneklerinin Yer Fıstığı Kalıntısı Sonuçları

Örnek No	< 2,5 ppm	2,5 ppm– 20 ppm	> 20 ppm
1	-	-	> 20
2	-	4,95	-
3	-	-	> 20
4	< 2,5	-	-
5	< 2,5	-	-
6	-	-	> 20
7	-	-	> 20
8	-	-	> 20
9	< 2,5	-	-
10	-	-	> 20
11	-	8,06	-
12	< 2,5	-	-
13	< 2,5	-	-
14	-	5,20	-
15	< 2,5	-	-
16	< 2,5	-	-
17	< 2,5	-	-
18	-	8,22	-
19	< 2,5	-	-
20	< 2,5	-	-
21	-	3,13	-
22	-	-	> 20
23	< 2,5	-	-
24	-	-	> 20
25	-	-	> 20
26	< 2,5	-	-
27	< 2,5	-	-
28	< 2,5	-	-
29	< 2,5	-	-
30	< 2,5	-	-
31	< 2,5	-	-
32	< 2,5	-	-
33	-	-	> 20
34	< 2,5	-	-
35	-	2,90	-
36	< 2,5	-	-
37	< 2,5	-	-
38	< 2,5	-	-
39	< 2,5	-	-
40	< 2,5	-	-
41	< 2,5	-	-
42	< 2,5	-	-

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, İstanbul piyasasındaki ambalajlı ve ambalajsız olarak (açıkta) satılan kek numunelerinin yer fıstığı kalıntısı taşıyıp taşımadığı hassasiyeti 2,5 ppm ile 20 ppm arasında olan Ridascreen Fast Peanut Art. No. R6202 ticari Test kiti kullanılarak ELISA yöntemiyle incelenmiştir.

Ambalajlı olarak satılan ve etiketinde 'yer fıstığı içerir' bilgisi bulunmayan 42 adet kek örneğinin 1 adedinde (% 2,4) 6,15 ppm yer fıstığı kalıntısı tespit edilmiştir. Bunun sebebinin, yer fıstığı ve yer fıstığı ürünlerinin işlendiği üretim hatlarının iyice temizlenmeden diğer yer fıstığı içermesi istenmeyen diğer ürünlerin üretilmesi esnasında gerçekleşen kontaminasyon, yanlış etiketleme, personel hatası, yanlış depolama ya da kasıtlı olarak da ortaya çıkan bir durum olabileceği bazı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Diebel ve ark. 1997; Holzhauser ve Vieths 1999).

Ülkemizde ambalajlı ya da ambalajsız olarak satışa sunulan kek, pasta bisküvi gibi fırıncılık ürünlerinde yer fıstığı kalıntısının araştırıldığı bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır.

Pele ve ark. (2007)'nın yaptığı bir çalışmada Avrupa pazarından toplanan 569 adet kurabiye ve çikolata örneğinde ELISA yöntemiyle fındık ve yer fıstığı kalıntısı aranmışıtr. Bu çalışma neticesinde, kurabiyelerle karşılaştırıldığında, çikolataların bildirilmemiş alerjenleri içerme olasılığının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Her iki gıda kategorisinde de fındık kalıntılarının yer fıstığı kalıntılarından daha yüksek miktarda tespit edildiği bildirilmiştir. Bu çalışmada ayrıca kurabiye örneklerinden 7 adedinde ve ve çikolata örneklerinden ise sadece 1 adedinde 0.4 ppm değerinin üzerinde yer fıstığı kalıntısı tespit edildiği belirtilmiştir.

Tayland'da Surojanametakul ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada etiketinde süt, yumurta, buğday ve yer fıstığı gibi alerjen içeriği bilgisi verilmeyen 142 adet gıda örneğinde değişik allerjenler ve yer fıstığı kalıntısı ELISA ile araştırılmıştır. Araştırılan 141 örneğin 139 adedinde 0,3 ppm'den az ve sadece 2 örnekte 0,3 ppm ile 10 ppm arasında yer fıstığı kalıntısı saptandığı bildirilmiştir.

Almanya'da yerel bir marketten alınan ve etiketinde yer fıstığı bilgisi bulunmayan çeşitli gıda ürünü örneklerinin yaklaşık %30'unda (17 örneğin 5'inde) 2 ile 18 ppm arasında yer fıstığı protein bulunduğu bildirilmiştir (Holzhauser ve Vieths 1999).

Konuyla ilgili Tayland'da Surojanametakul ve ark. (2012) ve Almanya'da Holzhauser ve Vieths (1999) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarla benzerlik gösterdiği ve etiket bilgisinde yer fıstığı varlığı belirtilmediği halde, ürün içeriklerinde değişik miktarlarda yer fıstığı kalıntısına rastlanmıştır.

Marsh ve ark. (2020) yaptıkları deneysel çalışmada bazı gıda maddelerinin üretiminde kullanılan kimyon ve sarımsak baharatlarının içeriğinde bulunan kavrulmuş yer fıstığı kalıntısının ELISA ile 10 ppm'den az miktarda bile tespit edilebildiğini bildirmişlerdir.

Etiket bilgilerinde yer fıstığı içermediği bilgisi ile satışa sunulan kek ve diğer gıdaların analizlerinde farklı miktarlarda yer fıstığı kalıntısı saptanmasının değişik sebepleri olabilir. Düşük miktarlarda bulunması üretim ve ambalajlama aşamalarında çapraz kontaminasyon (Craddock 1997; Diebel ve ark. 1997; Vierk ve ark. 2002), üretimde kullanılan makine ve ekipmanların yetersiz temizliği ve bakımı, yüksek miktarlarda bulunması ise kasten ya da yanlışlıkla katılmasıyla meydana gelebilmektedir (Holzhauser ve Vieths 1999).

Gıda maddelerinin 100 gramında 200 µg yer fıstığı proteini bulunması yer fıstığı alerjisi olan hassas kişilerde orta derecede reaksiyonlar meydana getirirken (Hourihane ve ark. 1997), aynı miktardaki bir kuru çorba örneğindeki 45 mg yer fıstığı kalıntısının sistemik reaksiyonları tetiklediği bildirilmiştir (McKenna ve Klontz 1997).

Çalışmamızda ambalajlı (etiketinde yer fıstığı içerir bilgisi bulunmayan) diğer 41 adet kek örneğinde de 2,5 ppm'den az yer fıstığı kalıntısı içerdiği düşünülmektedir. Aslında bu kek örneklerinin dahi yer fıstığı alerjisi bulunan hassas kişiler tarafından tüketilmesiyle tehlike oluşturabileceği bazı araştırıcılar tarafından belirtilmiştir (Holzhauser ve Vieths 1999; Surojanametakul ve ark. 2012).

Çalışmamızda kullandığımız ticari ELISA kiti ile kek örneklerinde 2,5 ppm ile 20 ppm aralığında yer fıstığı kalıntısı saptanırken, Holzhauser ve Vieths (1999)'in kullandığı kit ile 2 ppm – 18 ppm ve Surojanametakul ve ark. (2012)'nın kullandığı kit ile de 0,3 ppm - 10 ppm aralığında yer fıstığı kalıntısı saptanmıştır.

Çalışmamızda ambalajsız olarak açıkta satışa sunulan ve satıcı tarafından 'yer fıstığı içermez' bilgisi verilen 42 adet kek örneğinin 26 adedinde (% 62) 2,5 ppm'den daha az, 6 adedinde (% 14) 2,5 ppm ile 20 ppm miktarları arasında ve 10 adedinde de (% 23,8) 20 ppm'den daha fazla miktarda yer fıstığı kalıntısı tespit edilmiştir. 2,5 ppm ile 20

ppm miktarları arasında ve 20 ppm'den büyük çıkan kek örneklerinin (16 adet) yer fıstığı alerjisi olan kişilerde ölümcül anafilaktik şoka bile yol açacağı düşünülmektedir. Çok duyarlı olan kişilerde mikrogram kadar düşük alımlar bile reaksiyona sebep olabilirken, mg miktarındaki alımlar sistemik reaksiyonlara yol açmaktadır (McKenna ve Klontz 1997; Hourihane ve ark. 1997; Buttriss 2002).

Bazı spesifik olmayan proteazların çiğ yer fıstığı alerjenitesinin azaltılmasındaki etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada (Yu ve Mikiashvili 2020), yer fıstığı çekirdekleri sırasıyla alcalase, papain, neutrase ve bromelain ile 2 saat süreyle muamele edilerek yer fıstığı alerjenleri (Ara h 1, Ara h 2 ve Ara h 6) sandviç ELISA ve SDS-PAGE ile belirlenmiştir. Çalışmada bromolain ve neutrase gibi proteazlarla muamele edilen yer fıstığı örneklerinde Ara h 1, Ara h 2 ve Ara h 6'nın miktarlarının sırasıyla %100, %100 ve %99.8 oranında azaldığını belirtmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliği'ne göre, Ek-1'de (Alerjiye veya İntoleransa neden olan belirli madde veya ürünler) bildirilen maddelerin, hariç tutulan ürünler dışında etiketlenmesi, yer fıstığı ve yer fıstığı ürünleri ise hariç tutulan ürünü bulunmadığı için miktarına bakılmaksızın etiketinde bildirilmesi gerektiği bildirilmektedir (Anonim 2017).

Çalışmamızda hem ambalajlı hem de ambalajsız olarak satışa sunulan kek örneklerinin bazılarında değişik miktarlarda yer fıstığı kalıntısı bulunması Gıda Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliğine, dolayısı ile TGK'ne uygun olmadığı tespit edilmiştir. Yer fıstığı allerjisi olan kişilerin bu ürünleri tüketmeleri çok ciddi sağlık sorunlarına sebep olabilmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular göz önüne alındığında yer fıstığı kalıntısı miktarları bakımından ambalajlı kek örneklerinin ambalajsız kek örneklerine göre daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, kek üretiminde çalışan ve üretimden sorumlu personelin alerjenler, hijyen, çapraz temas ve çapraz kontaminasyon konularında eğitilerek, alerjen taşınmasının önlenmesi ile yer fıstığı kontaminasyonunun ortadan kaldırılmasına katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Üretim yapan iş yeri sahiplerinin ise kontaminasyon dışında etiketleme ile ilgili bilgi sahibi olması sağlanmalıdır. İç piyasada satışa sunulan kek ve bunun gibi gıda maddelerinde daha çok bilimsel çalışma yapılarak yer fıstığı gibi alerjenlerin kalıntıları aranmalıdır. Yer fıstığı alerjisi olan tüketicilerin alerjik

reasiyonlardan korunması için etiket okuma alışkanlığı kazanması ve yer fıstığından tamemen kaçınması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akbulut, N. Ve Gürarda, T. (1978). Gıda Zehirlenmeleri. *GIDA,* **3**(6), 55-61.

Akçay, A., Tamay, Z., İnan, M., Gürses, D., Zencir, M., Güler, N. ve Öneş, Ü. (2006). Denizli'deki 13- 14 yaş okul çocuklarında alerjik hastalık belirtilerinin yaygınlığı (The prevalence of symptoms related to allergic diseases in 13-14- yr-old school children in Denizli). *Türk Pediatri Arşivi*, **41**,81-86.

Alp, H. (2006). Yağsız Süt Tozu ve Soya Ürünleri ile Zenginleştirilmiş Kek Özelliklerine Transglutaminaz Enziminin Etkisi Üzerine Bir Çalışma. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Teazi. Konya.

American Academy of Allergy, Asthma & Immunology (AAAAI) (2019). *Food Labels: Read It Before You Eat It.* Erişim 12.07.2020, https://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/library/allergy-library/food-label.

American Academy of Allergy, Asthma & Immunology (AAAAI) (2020). *Anaphylaxıs Overview.* Erişim 06.06.2020, https://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/allergies/anaphylaxis.

American Collage of Allergy, Asthma & Immunology (ACAAI) (2020). *Food Allergy. Erişim 08.07.2020,* https://acaai.org/allergies/types/food-allergy.

Anonim (2001). DPT Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Gıda Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu-Fındık İşleme Sanayi Alt Komisyon Raporu. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

Anonim (2017). 'Türk Gıda Kodeksi Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliği', Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 29.12.2011 tarih ve 29960 No'lu Resmî Gazete, (3. Mükerrer).

Arcan, İ. ve Yemenicioğlu, A. (2009). Antioxidant activity and phenolic content of fresh and dry nuts with or without the seed coat. *Journal of Food Composition and Analysis,* **22**(3), 184-188.

Arıcan, Ö. ve Hacımustafaoğlu, O.Y. (2002). Besin Allerjisi. *Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi,* **13**(2), 142-146.

Arıkbay, C. (2002). *Gıda Sektöründe Kalite Yönetim Sistemleri ve HACCP.* Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayını, No: 660.

Arıoğlu, E. (2007). Ana Ürün Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Bitki Yoğunluğunun Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Adana.

Arıoğlu, H., Bakal, H., Güllüoğlu, L., Kurt, C. ve Onat, B. (2016). Ana Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yerfıstığı Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,* **25**(Özel Sayı-2), 24-29.

Arıoğlu, H.H. (1999). *Yerfıstığı Yetiştirme Islahı*. Yağ Bitkileri Ders Kitabı. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, G.Y.No: 220, Y.No: A70.

Arıoğlu, H.H. (2014). *Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı*. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Yayın No: A-70.

Asero, R., Mistrello, G., Roncarolo, D., Amato, S., Zanoni, D., Barocci, F. Ve ark. (2003). Detection of clinical markers of sensitization to profilin in patients allergic to plant-derived foods. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. **112**(2), 427–432.

Atasever, M. (2000). Besin İşyerlerinde: Hijyen, Besinlerin Hazırlanması ve Muhafazası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **11**(2), 117-122.

Bakal, H. (2020). Ana Ürün Koşullarında Çift Sıralı Ekim Yöntemlerine Göre Oluşturulan Farklı Bitki Sıklığının, Değişik Büyüme Özelliğine Sahip Yerfıstığı (Arachis hypogaea L.) Çeşitlerinin Bazı Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi,* **9**(1), 55-62.

Baş, M., Yüksel, M. ve Çavuşoğlu, T. (2007). Difficulties and Barriers for the Implementing of HACCP and Food Safety Systems in Food Businesses in Turkey. *Food Control,* **18**(2), 124-130.

Başaran, B. (2016). ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi. *Journal of Food Health Science*. **2**(1), 9-26.

Baysal, A. (2015). *Beslenme (16.basım).* Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.

Bilici, S. (2008). *Toplu Beslenme Sistemleri Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı.* T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme Bilgi Serisi 1, Ankara: Reklam Kurdu Ajansı Org. Tan. Tas. Rek. San. Tic. Ltd. Şti.

Bock, S. A, ve Atkins, F.M. (1990). Patterns of Food Hypersensitivity During Sixteen Years of Double Blind, Placebo Controlled Food Challenges. The *Journal of Pediatrics,* **117**(4), 561-567.

Borchgrevink, C.P., Elsworth, J.D., Taylor, S.E. ve Christensen, K.L. (2010). Food Intolerances, Food Allergies, and Restaurants. *Journal of Culinary Science & Technology,* **7**(4), 259-284.

Bosi, A.T. (2003). Gıda güvenliği ve güvencesi. Türk Belediyecilik Sempozyumu (SABEM) www.sabem.saglik.gov.tr/kaynaklar/2989.pdf (16.01.2007).

Boyce, J.A., Assa'ad, A., Burks, A.W., Jones, S.M., Sampson, H.A., Wood, R.A. ve ark. (2011). Guidelines for the Diagnosis and Management of Food Allergy in the United States: Summary of the NIAID-Sponsored Expert Panel Report. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology,* **126**(6), 1105–1118.

Bozoğlan, H. (2011). Alerjik rinitli hastalarda astım, atopik dermatit ve gıda alerjisi semptomlarının sıklığı. Celal Bayar Üniversitesi, Yayınlanmış Uzmanlık Tezi. Manisa.

Brostoff, J. ve Gamlin, L. (2000). *Food Allergies and Food İntolerance: The Complete Guide to Their İdentification and Treatment*. United States: Healing Arts Press.

Bulduk, S. (2007). *Gıda ve Personel Hijyeni*, Ankara: Detay Yayıncılık.

Buttriss, J. (2002). *Adverse Reactions to Food*, Oxford: Blackwell Science.

Ceyhun-Sezgin, A. ve Artık, N. (2015). Toplu Tüketim Yerlerinde Gıda Güvenliği ve HACCP Uygulamaları. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies,* **3**(2), 56-62.

Chen, H., Zou, Z. ve Tao, A. (2018). A Quantitative Method for Detecting Ara h 2 by Generation and Utilization of Monoclonal Antibodies. *Journal of Immunology Research* (doi: 10.1155/2018/4894705).

Çölyak Federasyonu. (2019). *Çölyak Nedir? Belirtileri Nelerdir.?* Erişim 06.07.2020, https://colyakfederasyonu.org.tr/colyak-nedir-belirtileri-nelerdir/.

Çölyakla Yaşam Derneği. (2020). *Çölyak Nedir?.* Erişim 06.07.2020, https://www.colyak.org.tr/colyak/colyak-nedir.

Craddock, N. (1997). Practical management in the food industrysA case study. In Food Allergy Issues for the Food Industry; Lessof, M., Ed.; Leatherhead Food RA: Leatherhead, U.K., pp 25-38.

Crevel, R.W.R., Kerkhoff, M.A.T. ve Koning, M.M.G. (2000). Allergenicity of refined vegetable oils. *Food Chem Toxicol,* **38**(4), 385-393.

Demirçeken, F.G. (2011). Gluten Enteropatisi (Çölyak Hastalığı): Klasik Bir Öykü ve Güncel Gelişmeler. *Güncel Gastroenteroloji,* **15**(1), 58-72. Erişim 06.07.2020, http://www.zemincilasi.com/wp-content/uploads/2013/05/100006.pdf.

Diebel, K., Trautman, T., Deboom, T., Sveum, W.H., Dunaif, G., Scott, V. N. ve ark. (1997). A comprehensive approach to reducing the risk of allergens in foods. *Journal of Food Protection*, **60**(4), 436-441.

Dölekoğlu, C. (2003). Tüketicilerin İşlenmiş Gıda Ürünlerinde Kalite Tercihleri, Sağlık Riskine Karşı Tutumları ve Besin Bileşimi Konusunda Bilgi Düzeyleri (Adana Örneği) TEAE, Temmuz, Yayın no:105, ISBN 975-407-128-4. Ankara.

Duyff, R.L. (2003). Geliştirilmiş Besin ve Beslenme Rehberi 'The American Dietetic Association's 'Complete Food and Nutrition Guide, John Wilwy & Sons Inc, New Jersey' (Çeviri Editörleri: Yücecan, S., Nursal, B., Pekcan, G., Besler, H.T.) İstanbul: Acar matbaacılık Yay, Hiz, San ve Tic, A, Ş.

Ebcioğlu, N. (2003). *Sağlığımızın Yapıtaşları Sebze ve Meyveler*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Emeksiz, F., Albayrak, M., Güneş, E., Özçelik, A., Özer, O.O. ve Taşdan, K. (2005). Türkiye'de Tarımsal Ürünlerin Pazarlama Kanalları ve Araçların Değerlendirilmesi, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi; Ankara. Cilt:2, 1155-1171.

Erkmen, O. ve Bozoğlu, T.F. (2008a). *Food Microbiology III: Food Preservation*. Ankara: İlke Publishing Company.

Erkmen, O. ve Bozoglu, T.F. (2008b). *Food Safety*. Ankara: İlke Publishing Company.

Erol, İ. (2007). *Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi*. Ankara: Pozitif Matbaacılık.

FAIR Health (2017, Kasım). Food Allergy in the United States: Recent Trends and Costs: An Analysis of Private Claims Data. *FARE Health White Paper.* Erişim 01.07.2020, https://s3.amazonaws.com/media2.fairhealth.org/whitepaper/asset/Food%20Allergy%20White%20Paper%20Final.compressed.pdf.

Fallico, B., Arena, E. ve Zappala, M. (2003). Roasting of hazelnuts. Role of oil in colour development and hydroxymethylfurfural formation. *Food Chemistry,* **81**(4), 569-573.

Finkelman, F.D. (2010). Peanut Allergy and Anaphylaxis. *Current Opinion in Immunology*, **22**(6), 783-788.

Food Allergy Research & Education (FARE) (2020a). *How to Avoid Cross-Contact Erişim 29.06.2020,* file:///C:/Users/PC/Downloads/How-to-Avoid-Cross-Contact%20(2).pdf, https://www.foodallergy.org/resources/avoiding-cross-contact#.

Food Allergy Research & Education (FARE) (2020b). *How to Read a Food Label*. Erişim 08.07.2020, https://www.foodallergy.org/resources/how-read-food-label.

Food Allergy Research & Education (FARE) (2020c). *Other Food Allergy*. Erişim 01.07.2020,https://www.foodallergy.org/living-food-allergies/food-allergy-essentials/common-allergens/other-food-allergens.

Food Allergy Research & Education (FARE) (2020d). *What is Peanut Allergy?*. Erişim 10.08.2020,https://www.foodallergy.org/living-food-allergies/food-allergy-essentials/common-allergens/peanut.

Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO) (2020). *FAOStat, Crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations.* Erişim 13.08.2020, http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC.

Food and Drug Administration (FDA) (2018a). *What You Need to Know about Food Allergies.* Erişim 01.07.2020, https://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm079311.htm.

Food and Drug Administration (FDA) (2018b). *Food Allergen Labelling And Consumer Protection Act of 2004 Questions And Answers.* Erişim 07.07.2020, https://www.fda.gov/food/food-allergensgluten-free-guidance-documents-regulatory-information/food-allergen-labeling-and-consumer-protection-act-2004-questions-and-answers#q1.

Food and Drug Administration (FDA) (2020). *Approves Fırst Drug for Treatment of Peanut Allergy for Children*. Erişim 12.08.2020, https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-drug-treatment-peanut-allergy-children.

Gel, Ö. (2009). Farelerde Besin Alerji Modelinin Oluşturulması ve Bunun Omega-3'ten Zengin Diyetle Önlenebilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi. Aydın.

Gerth van Wijk, R., van Cauwenberge, P.B. ve Johansson, S.G. (2003). Revised terminonology for allergies and related conditions. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde*. **110**(8), 328-331.

Giray, H. ve Soysal, A. (2007). Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Mevzuatı. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, **6**(6), 485-490.

Gübür, S. (2012). Besin İntöleransı Saptanan Kilolu ve Obez Kişilere Uygulanan Eliminasyon Diyetinin, Vücut Kompozisyonu ve Biyokimyasal Parametrelere Etkisinin Belirlenmesi. İstanbul Bilişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Gupta, R. S., Warren, C. M., Smith, B. M., Jiang, J., Blumenstock, J. A., Davis, M. M., ve ark. (2019). Prevalence and severity of food allergies among US adults. *JAMA Network Open*, 2, e185630, https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018. 5630.

Holzhauser, T. ve Vieths, S. (1999). Indirect competitive ELISA for determination of traces of peanut (Arachis hypogaea L.) protein in complex food matrices. *Journal Agricultural Food Chemistry,* **47,** 603-611.

Hourihane, J., Kilburn, S., Nordlee, J., Hefle, S., Taylor, S. ve Warner, J. (1997). An evaluation of the sensitivity of subjects with peanut allergy to very low doses of peanut protein: A randomized, double-blind, placebo-controlled food challenge study. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **100**(5), 596-600.

Iqbal, A. ve Ateeq, N. (2013). Effect of processing on the detectability of peanut protein by ELISA. *Food Chemistry*, **141**(3), 1651–1654.

Iqbal, A., Shah, F., Hamayun, M., Ahmad, A., Hussain, A., Waqas, M. ve ark. (2016). Allergens of Arachis hypogaea and the effect of processing on their detection by ELISA. *Food Nutrition Research,* **60**, 28945–28951.

Işık, H. (2003). Türkiye'de Yerfıstığı Üretim Ekonomisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana.

İşler, N ve Gözüyeşil, R. (2016). Osmaniye İlinde Yer Fıstığı Yetiştiriciliği ile ilgili Sorunların Saptanması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **25**(Özel Sayı-2), 36-41.

Jackson, K.D., Howie, L.D. ve Akinbami, L.J. (2013). Trends in allergic conditions among children: United States, 1997-2011. *NCHS Data Brief, **121***,1-8.

Jiang, J., Bushara, O., Ponczek, J., Warren, C., Blumenstock, J., Smith, B.ve ark. (2018). Updated Pediatric Peanut Allergy Prevelence ın the United States. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **121**(5), 14.

Kadiroğlu, A. (2018). *Yerfıstığı Yetiştiriciliği*. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.

Kalyoncu, F. (1995). *Nedir Bu Allerji?*. Ankara: Türkiye Akciğer Hastalıkları Vakfı Yayınları.

Kara, Y. (2015). Çölyak Hastaları Ve Kardeşlerinde Il-15 Gen Polimorfizminin Araştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıpta Uzmanlık Tezi. Eskişehir.

Karabudak, E. (2012). *Vejetaryen Beslenme.* Ankara: Reklam Kurdu Ajansı Org. Tan. Tas. Rek. San. Tic. Ltd. Şti.

Karabulut, B. ve Tunçtürk, R. (2019). Diyarbakır-Bismil Ekolojik Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Yerfıstığı (Arachis hypogaea L.) Çeşitlerinin Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* **24**(2), 97-104.

Karakılıç, M., Suna, S., Tamer, C.E. ve Çopur, Ö.U. (2014). Gıda Alerjisi Reaksiyonları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **28**(1), 73-82.

Kavas, G. ve Kınık, Ö. (2000). Gıdaların etiketlenmesi ve etiket standartlarına uygunluğunun incelenmesi. *GIDA*, **10,**77-85.

Keet, C.A., Savage, J.H., Seopaul, S., Peng, R.D., Wood, R.A. ve Matsui, E.C. (2014). Temporal Trends and Racial/Ethnic Disparity in Self-Reported Pediatric Food Allergy in the United States. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **112**(3), 222-229.e3.

Keller, S.E., Weiss, J.M., Schleifer, S.J., Miller, N.E. ve Stein, M. (1981). Suppression of ımmunity by stres: effect of graded series of stressors on lymphocyte stimulation in the rat. Science, **213**(4514), 1397-1400.

Kennedy, E.T., Ohls, J., Carlson, S. ve Fleming, K. (1995). The Healty Eating İndex: Design and Aplications. Journal of the American Dietetic Association, **95**(10), 1103-1108.

Ketenoğlu, O. (2020). Yer Fıstığı (Arachis Hypogaea L.) Yağının Farklı Çözücüler Kullanılarak Değişken Güç ve Frekanslarda Ultrason Destekli Ekstraksiyonu. GIDA, **45**(1),61-71.

Kiening, M., Niessner, R., Drs, E., Baumgartner, S., Krska, R., Bremer, M. ve ark. (2005). Sandwich Immunoassays for the Determination of Peanut and Hazelnut Traces in Foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **53**(9), 3321-3327.

Kiple, K.F. (2010). Gezgin Şölen Gıda Küreselleşmesinin On Bin Yılı. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları: 3175 (Çev. Nurettin Elhüseyni).

Kırsaçlıoğlu, C.T. ve Özden, A. (2007). Besin Alerjileri. *Güncel Gastroenteroloji*, **10**, 148-159.

Kochert, G., Stalker, H.T., Gımenes, M., Galgaro, L., Lopes, C.R. ve Moore, K. (1996). RFLP and Cytogenetic Evidence on the Origin and Evolution of Allotetraploid Domesticated Peanut, Arachis hypogaea (leguminosae). *American Journal of Botany*, **83**(10), 1282 – 1291.

Koçak, N. (2007). ISO 22000: Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri Uygulama Sürecinde Temel Adımlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **9**(4), 135-159.

Koppelman, S. J., Hefle, S. L., Taylor, S. L. ve de Jong, G. A. (2010). Digestion of peanut allergens Ara h 1, Ara h 2, Ara h 3, and Ara h 6: A comparative in vitro study and partial characterization of digestionresistant peptides. *Molecular Nutrition & Food Research*. **54**(12), 1711–1721.

Koppelman, S.J, ve Hefle S.L. (2006). *Detecting allergens in food*. Cambridge England: Woodhead Publishing Limited.

Koppelman, S.J., De Jong, G.A.H., Laaper-Ertmann, M., Peeters, K., Knulst, A.C., Hefle, S.L. ve ark. (2005). Purification and immunoglobulin E-binding properties of peanut allergen Ara h 6: evidence for cross-reactivity with Ara h 2. *Clinical and Experimantal Allergy*. **35**(4), 490–497.

Köksel, H., Köroğlu, D. ve Popping, B. (2011). Gıda Alerjenleri ve AB Yönetmelikleri. 7. Gıda Mühendisliği Kongresi. Ankara. 24-26 Kasım 2011, 22-23.

Köseoğlu, S.Z.A. (2020). Besin İntoleransı ve Tanı Testleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi,* **(18)**, 616-620.

Krause, S., Reese, G., Randow, S., Zennaro, D., Quaratino, D., Palazzo, P., ve ark. (2009). Lipid transfer protein (Ara h 9) as a new peanut allergen relevant for a Mediterranean allergic population. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **124**(4), 771–778. e5.

Kris-Etherton, P.M., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F. ve ark. (2002). Bioactive Compounds in Foods: Their Role in the Prevention of Cardiovascular Disease and Cancer. *The American Journal of Medicine,* **113**(9, ek 2), 71-88.

Kutluay-Merdol, T., Beyhan, Y., Ciğerim, N., Sağlam, F., Tayfur, M., Baş, M.ve Dağ, A. (2003). *Toplu Beslenme Yapılan Kurumlarda Çalışan Personel için Sanitasyon - Hijyen Eğitimi Rehberi.* (2nd ed.). Ankara: Hatipoğlu Yayıncılık.

Lauer, I., Dueringer, N., Pokoj, S., Rehm, S., Zoccatelli, G., Reese, G. Ve ark. (2009). The non-specific lipid transfer protein, Ara h 9, is an important allergen in peanut. *Clinical and Experimental Allergy*. **39**(9), 1427–1437.

Lee, A.J., Gerez, I., Shek, L.P. ve Lee, B.W. (2012). Shellfish allergy an Asia -Pasific Perspective. *Asian Pacific Journal Allergy and Immunology,* **30**(1), 3–10.

Leisinger, K.M. (2000). Population Growth, Food Security, and Civil Society, Development and Cooperation. DSE, Berlin, **(1)**9-12.

Male, D., Brostoff, J., Roth, D. B. ve Roitt, I. (2008). *İmmünoloji*. Palme Yayıncılık.

Maleki, S.J., Chung, S.Y., Champagne, E.T. ve Raufman, J.P. (2000). The effects of roasting on the allergenic properties of peanut proteins. *The Journal of Allergy and Clinical Immunoogy*, **106**(4), 763-768.

Maleki, S.J., Viquez, O., Jacks, T., Dodo, H., Champagne, E.T., Chung, S.Y. ve ark. (2003). The major peanut allergen, Ara h 2, functions as a trypsin inhibitor, and roasting enhances this function. *The Journal of Allergy and Clinical Immunoogy*. **112**(1), 190–195.

Mandabach, K.H., Ellsworth., A., Vanleeuwen, D.M., Blanch, G. ve Waters, H.L. (2005). Restaurant Managers' Knowledge of Food Allergies. *Journal of Culinary Science & Technology*, **4**(2-3), 63-77.

Mari, A., Riecken, S., Quaratino, D., Zennaro, D., Reese, G., Petersen, A. ve ark. (2008). Identification of a lipid transfer protein (LTP) in peanut extract and cloning of two LTP isoallergens. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **121**(2), 212.

Marjorie, M.L., Feskanich, D., Stampfer, M.J., Giovannucci, E.L., Rimm, E.B., Hu, F.B. ve ark. (2002). Diet Quality and Major Chronic Disease Risk in Men and Women: Moving Toward Improved Dietary Guidance. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **76**(6), 1261-1271.

Marsh, J.T., Jayasena, S., Gaskin, F., Baumert, J.L. ve Johnson, P. (2020). Thermal processing of peanut impacts detection by current analytical techniques. *Food Chemistry, **313**, 126019.*

Marshall, J.B. (2004). Allergic Diseases as a Public Health Problem ın Europe, European Allergy. *White Paper, Summary the UCB Institute of Allergy*.

McDaniel, K.A., White, B.L., Dean, L.L., Sanders, T.H. ve Davis, J.P. (2012). Compositional and mechanical properties of peanuts roasted to equivalent colors using different time/temperature combinations. *Journal of Food Science*, **77**(12), 1292-1298.

McKenna, C. ve Klontz, K. (1997). Systemic allergic reaction following ingestion of undeclared peanut flour in a peanut-sensitive woman. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **79(**3), 234-236.

McSwane, D., Rue, N.R. ve Linton, R. (2003). *Essentials of Food Safety and Sanitation, Prentice Hall*. New Jersey: Prentice Hall PTR.

Mittag, D., Akkerdaas, J., Ballmer-Weber, B.K., Vogel, L., Wensing, M., Becker, W.M. ve ark. (2004). Ara h 8, a Bet v 1-homologous allergen from peanut, is a major allergen in patients with combined birch pollen and peanut allergy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **114**(6), 1410–1417.

Montserrat, M., Sanz, D., Juan, T., Herrero, A., Sánchez, L., Calvo, M. ve ark. (2015). Detection of peanut (*Arachis hypogaea*) allergens in processed foods by immunoassay: Influence of selected target protein and ELISA format applied. *Food Control*, ***54***, 300-307.

Muganlı, A., Bölük, A., Kayganacı, C. ve İpkin, M. (1986). Yerfıstığı Çeşit Geliştirme. A: T: A: E: Md. Araştırma Özetleri (1979-85), Antalya: Yayın No: 9, 2.

Nazlı, B. ve Çetin, Ö. (1999). Gıda İşletmelerinde Tehlike Analizleri Çalışmaları. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* **25**, 23-32.

Neyzi, O. ve Bundak, R. (2002). *Büyüme-Gelişme'ye Giriş. Pediatri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, Cilt 1; 79-84.

Ojiewo, C.O., Janila, P., Matur, P.B., Pandey, M.K., Desmae, H., Okori, P. ve ark. (2020). Advances in crop improvement and delivery research for nutritional quality and health benefits of groundnut (Arachis hypogaea L.). *Frontiers in Plant Science,* (doi.org/10.3389/fpls.2020.00029).

Onat, B. (2018). The determination of Tocophrol composition of some peanut cultivars grown in main crop growing conditions in Cukurova Region. *Acta Biologica Turcica*, **31**(2), 62-68.

Onurlubaş, E. ve Gürler, A.Z. (2016). Gıda Güvenliği Konusunda Tüketicilerin Bilinç Düzeyini Etkileyen Faktörler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* **33**(1), 132-141.

Ortolani, C. Ve Pastorello, E.A. (2006). Food allergies and food intolerances. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, **20**(3), 467-483.

Önemli, F. (1995). Döl kontrollü teksel seleksiyon metodu ile erkenci yerfıstığı çeşitlerinin geliştirilmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.

Önemli, F. (2005). Yerfıstığı (Arachis hypogaea L.) Bitkisinde Çiçeklenme ve Olgunlaşmanın Bazı İklim Değerleri İle İlişkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi,* **2**(5), 273-280.

Öneş, Ü., Güler, N. ve Tamay, Z. (2002). *Pediatri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, Cilt 1; 609-646.

Özbek, F. Ş. ve Fidan, H. (2010). Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Gıda Standartları. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **24**(1), 92-100.

Özdemir, F., Gölükçü, M. ve Topuz, A. (2003). Yer Fıstığının (Arachis hypogaea) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Fıstık Kavurmada Mikrodalga Uygulamasının Yağ Asitleri Bileşimi Üzerine Olan Etkisi. *GIDA*, **28**(1), 39-45.

Özer, M. ve Tuncel, N.B. (2016). Pirinç ve Pirinç Yan Ürünlerinin Glutensiz Tahıl Ürünlerinde Kullanımı. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **2**(2), 29-44.

Özgül, E. ve Aksulu, İ. (2006). Ambalajlı Gıda Ürünlerinde Tüketicilerin Etiket Duyarlılığındaki Değişimler. *Ege Akademik Bakış Dergisi,* **(6)**1, 1-9.

Öztürk, M. ve Besler, T. (2008). *Besin Alerjileri.* Ankara: Klasmat Matbaacılık.

Parlak, L. (2018). Besin Hazırlamada Çapraz Bulaş Nedeniyle Oluşan Gluten Kontaminasyonu Üzerine Çalışma. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Parlakay, O. ve Alemdar, T. (2011). Türkiye'de Yerfıstığı Tarımında Teknik ve Ekonomik Etkinlik. *Tarım ve Ekonomi Dergisi*, **17**(2), 47-53.

Pattee, H. E. ve Young, C. T. (1982). *Peanut Science and Technology*. Texas: American Peanut Research and Education Society, Inc. Yoakum.

Pele, M. (2010). Peanut allergens. *Romanian Biotechnological Leters,* **15**(2), 5205.

Pele, M., Brohée, M., Anklam, E. ve Van Hengel, A.J. (2007). Peanut and hazelnut in cookies and chocolates: Relationship between analytical results and declaration of food allergens on product labels. *Food Additives & Contaminants: Part A,* **24**(12), 1334.

Porterfield, H. S., Murray, K. S., Schlichting, D. G., Chen, X., Hansen, K. C., Duncan, M. W. ve Dreskin, S. C. (2009). Effector activity of peanut allergens a critical role for Ara h 2, Ara h 6 and their variants. *Clinical & Experimental Allergy*, **39**(7), 1099–1108.

RIDASCREEN®FAST Peanut (2018) Art. No. R6202, Ref. No: R6202v18-06-25. Enzyme immunoassay for the quantitative determination of peanutR. -Biopharm AG Postanschrift / Postal Address: An der neuen Bergstraße 17 64297 Darmstadt, Germany Sitz / Corporate Seat: Pfungstadt (www.r-biopharm.com).

Riecken, S., Lindner, B., Petersen, A., Jappe, U. ve Becker, W.M. (2008). Purification and characterization of natural Ara h 8, the Bet v 1 homologous allergen from peanut, provides a novel isoform. *Biological Chemistry*, **389**(4), 415–423.

Saavedra-Delgado, A.M. (1989). The Many Faces of the Peanut. *Allergy and Asthma Proceedings*, **10**(4), 291-294.

Sampson, A.H. (2004). Update on Food Allergy. *The Journal Journal of Allergy and Clinical Immunology*, ***113***(5), 805-819.

Sen, M., Kopper, R., Pons, L., Abraham, E.C., Burks, A.W. ve Bannon, G.A. (2002). Protein structure plays a critical role in peanut allergen stability and may determine immunodominant IgE-binding epitopes. *Journal of Immunology*. **169**(2), 882–887.

Seth, D., Poowutikul, P., Pansare, M. ve Kamat, D. (2020). Food Allergy: A Review. *Pediatric Annals*, **49**(1),50-58.

Sevim, B. ve Görkem, O. (2015). Gastronomi ve Aşçılık Programlarında Gıda Güvenliği Donanım Altyapısının Değerlendirilmesi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, **7**(1), 59-67.

Shyu, Y., Hwang, J. ve Hwang, L. (2009). Effect of Roasting Condition on the Antioxidative Activity of the Methanolic Extract from Defatted Sesame Meal. *Journal of Food and Drug Analysis*, **17**(4), 300-306.

Sicherer, S.H. (2011). Epidemiology of Food Allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **127**(3), 594-602.

Sicherer, S.H. ve Sampson, H.A. (2006). Food Allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **117**(2), 470-475.

Sicherer, S.H. ve Sampson, H.A. (2014). Food Allergy: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, ***133****, 291-307.*

Sicherer, S.H., Muñoz-Furlong, A., Godbold, J.H. ve Sampson, A. (2010). US prevalence of self-reported peanut, tree nut, and sesame allergy: 11-year follow-up. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **125**(6), 1322-1326.

Surojanametakul, V., Khaiprapai, P., Jithan, P., Varanyanond, W., Shoji, M., Ito. (2012). Investigation of undeclared food allergens in commercial Thai food products. *Food Control*, **23**(1), 1-6.

Şahin, G. (2014). Türkiyedeki Yerfıstığı (Arachis hypogaea L.) Yetiştiriciliği ve Bir Coğrafi İşaret Olarak Osmaniye Yerfıstığı. *Gaziantep University Journal of Social Sciences,* **13**(3), 619-644.

Tamay, Z. (2010). İnek Sütü Alerjisi. *Klinik Tıp Pediatri,* **2**, 14-18.

Taşlıgil, N. ve Şahin, G. (2009). Türkiye'de Yerfıstığı Ziraatı, Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay, 233-236.

Tezer, K., Menteşe, H., Tacer-Caba, Z. ve Nilüfer-Erdil, D. (2015). Bazı Yağlı Meyve ve Tohumlara Uygulanan Kavurma ve Pişirme İşlemlerinin Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktiviteye Etkileri. *Akademik Gıda*, **13**(3), 209-215.

The Australasian Society of Clinical Immunology and Allergy (ASCIA) (2010). The Australasian Society of Clinical Immunology and Allergy (ASCIA) is the peak professional body of Clinical Immunologists and Allergists in Australia and New Zealand.

Toomer, O. T., Do, A., Pereira, M. ve Williams, K. (2013). Effect of simulated gastric and intestinal digestion on temporal stability and immunoreactivity of peanut, almond, and pine nut protein allergens. Journal of Agricultural and Food Chemistry. **61**(24), 5903–5913.

TUİK (2020). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*, Ankara: Türkiye İstatstik Kurumu. Erişim 10.02.2020, https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr.

Türker, S. (2012). Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Gıda Mevzuatının Gelişim Süreci. *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, **21**, 34-37.

Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Derneği (AİD) (2020a). *Alerji.* Erişim 02.07.2020, https://www.aid.org.tr/hastaliklar/alerji/.

Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Derneği (AİD) (2020b). *Besin Alerjilerinin Tedavisinde Alerji Aşısı.* Erişim 15.07.2020, https://www.aid.org.tr/besin-alerjilerinin-tedavisinde-alerji-asisi/.

Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Derneği (AİD) (2020c). *Alerji Nedir?* Erişim 02.07.2020, https://www.aid.org.tr/hastaliklar/alerji/alerji-nedir/.

Türksoy, S. ve Özkaya, B. (2006). Gluten ve Çölyak Hastalığı. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 807-810.

Üçeçam, D. ve Hayli, S. (2004). Osmaniye İlinde Yerfıstığı Tarımı ve Önemi, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **14**(2), 67-92.

Uğur, M., Nazlı, B. ve Bostan, K. (1999). *Gıda Hijyeni.* İstanbul: Teknik Yayınları.

Uysalel, A., Hallıoğlu, J. ve Saygın, B. (1995). Gıda, Botulismus, Balık ve Kabuklu Deniz Ürünleri Zehirlenmeleri. *Aşikara Tıp Mecmuası (The Journal of the Faculty of Medicine),* **48**, 223-232.

Vatn, M.H. (1997). Food Intolerance and Psychosomatic Experience. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health,* **23**(3), 75-78.

Venter, C., Arshad, S.H., Grundy, J., Pereira, B., Clayton, C.B., Voigt, K. Ve ark. (2010). Time Trends in the Prevalence of Peanut Allergy: Three Cohorts of Children from the Same Geographical Location in the UK. *Allergy*, **65**(1):103-108.

Vierk, K.A., Falci, K.J., Wolyniak, C. ve Klontz, K.C. (2002). Recalls of foods containing undeclared allergens reported to the US Food and Drug Administration, fiscal year 1999. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **109**(6), 1022-1026.

Vierk, K.A., Koehler, K.M., Fein, S.B. ve Street, D.A. (2007) Prevalence of self-reported food allergy in American adults and use of food labels. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **119**(6): 1504-1510.

Wen, H.W., Borejsza-Wysocki, W., DeCory, T.R. ve Durst, R.A. (2007). Peanut allergy, peanut allergens, and methods for the detection of peanut contamination in food products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* **6**(2), 47–58.

WHO/IUIS (2017). *Allergen Nomenclature Sub-Committee. Allergen Nomenclature Search Database. Arachis hypogaea (Peanut, groundnut). Erişim 01.06.2017,* http://www.allergen.org/search.php?allergensourceDArachisChypogaea.

Wilson, L. (2010). Food Sensitivities or Intolerance, The Center for Development.

Yeşil, E.A. (2008). Avrupa Birliği'nde Gıda Güvenliği Kapsamında Gıda Etiketleme Mevzuatı ve Türkiye'nin Uyumu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, AB Uzmanlık Tezi. Ankara.

Yeung, J.M. ve Collins, P.G. (1996). Enzyme Immunoassay for Determination of Peanut Proteins in Food Products. *Journal of AOAC Internatıonal*, **79**(6), 1411-1416.

Yu, J. ve Mikiashvili, N. (2020). Effectiveness of different proteases in reducing allergen content and IgE binding of raw peanuts. *Food Chemistry*, **307**, 125565.

Yücecan, S. (2008). *Optimal Beslenme*. Ankara: Klasmat Matbaacılık.

Yusnawan, E., Marquis, C. P. ve Lee, N. A. (2012). Purification and characterization of Ara h1 and Ara h3 from four peanut market types revealed higher order oligomeric structures. *Journal Agricultural Food Chemistry*, **60**(41), 10352–10358.

Zhuang, Y. ve Dreskin, S. C. (2013). Redefining the major peanut allergens. *Immunologic Research*, **55**(1–3), 125–134.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

PİYASADA SATIŞA SUNULAN KEKLERDE YER FISTIĞI KALINTISININ ELISA İLE ARAŞTIRILMASI

ORIJINALLIK RAPORU

%13	%12	%4	%5
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	ucmaz.home.uludag.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%1
3	kms.kaysis.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%1
5	alanyadergi.akdeniz.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%1
7	Submitted to Okan Ãniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
8	arastirma.tarimorman.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ayşe Seray	**Soyadı**	ÇETİN
Doğ.Yeri	Avcılar, İstanbul	**Doğ.Tar.**	23.06.1995
Uyruğu	T.C.	**TC Kim No**	56122079394
Email	ascetin@gelisim.edu.tr	**Tel**	05385904305

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mez. Yılı**
Doktora		
Yük.Lis.	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD	2020
Lisans	Beykent Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu	2017
Lise	İstanbul Ticaret Odası Çok Programlı Lisesi	2013

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1.	Araştırma Görevlisi	İstanbul Gelişim Üniversitesi	2020-Halen
2.	Aşçı	Mavi Ay Et Lokantası	2018-2019
3.	Aşçı Yardımcısı	Göktaş Gıda Unlu Mamuller Tic. Ltd. Şti.	2017-2017

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***	**KPDS/ÜDS Puanı**	**(Diğer) Puanı**
İngilizce	İyi	Orta	Orta	61,25	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
LES Puanı	54,72876	63,01513	70,55204
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office Programları	İyi

Yayınları/Tebligleri Sertifikaları/Ödülleri

Yayınları

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında (Proceedings) Basılan Bildiriler

Ayşe Seray Çetin, Zhanylbubu Mamatova, Merih Tatlı ve Funda Yılmaz Eker. 'Tatlı Bir Serüven; Çikolata', 21st International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, Istanbul, 17-19 April, 2019.

Zhanylbubu Mamatova, Ayşe Seray Çetin, Hüseyin Feyzi Özer ve Ömer Çetin. 'Kültürel Değerimiz Kurut', 21st International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, Istanbul, 17-19 April, 2019.

Hüseyin Feyzi Özer, Ayşe Seray Çetin, Zhanylbubu Mamatova ve Ömer Çetin. 'Probiyotikler; Güncel Bir Bakış', 21st International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, Istanbul, 17-19 April, 2019.

Doğukan Çağlar, Zeynep Savcı Yaşlıca, Yüksel Kaşıtoğlu, Şevval Şişik, Merih Tatlı, H. Atilla Dikbaş, Ayşe Seray Çetin ve Ömer Çetin. 'Geçmişten Günümüze Ekşi Maya', 21st International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, Istanbul, 17-19 April, 2019.

Sertifikaları

California Walnut Commission 'Profesyonel Mutfaklarda Ceviz Kullanımı', İstanbul, 2016.

7th International Scientific Meeting Days of Veterinary Medicine, 22-24 September 2016, University Ss. 'Cyril and Methodius' in Skopje, Faculty of Veterinary Medicine. Sutruga, R. Of Macedonia.

Milli Eğitim Bakanlığı, Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü 'Gıda ve Su Sektöründe Çalışanlar İçin Hijyen Eğitimi' Belgesi, İstanbul, 2017.

Mutfak Sanatları Akademisi 'Her Şey Glütensiz' İstanbul, 2017.

Gıda Laboratuvarları ve Gıda Denetçileri Derneği, 'Gıda Kontrol Laboratuvarlarında Çiğ ve Kanatlı Eti ISO/TR 6579-3 Salmonella spp. Serotiplendirmede

(Salmonella Typhimurium, Salmonella Enteritidis) Yapısal özellikler, Dünyadaki ve Ülkemizdeki İstatistikler, Analizlerin Uygulanması ile Doğrulanması Eğitimi' İstanbul, 2019.

Gıda Laboratuvarları ve Gıda Denetçileri Derneği, 'Deney Laboratuvarlarına Yönelik; TS EN ISO 19011:2018 İç Denetçi Eğitimi' İstanbul, 2019.

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Eğitim Belgesi, 2020.

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Fotoğraf çekmek, puzzle yapmak, yurtiçi ve yurtdışı kültürel geziler, tarif geliştirmek.