

Besin Alerjileri

Enes TERCANLI¹, Mustafa ATASEVER²

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin-Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

Öz

Besin alerjisi bağışıklık sisteminin genellikle bazı besin proteinlerine (örn., profilin, ovalbumin, serum albümin) karşı geliştirdiği anormal reaksiyonlar sonucunda ortaya çıkmaktadır. En sık görülen besin alerjileri süt, yumurta, soya, kabuklu deniz ürünleri, ağaç fındıkları (örn., fındık, ceviz) yer fıstığı ve buğday proteinlerine karşı gelişmektedir. Besinlere karşı alerjik reaksiyon, bağışıklık sisteminin bir elemanı olan immünoglobulin E (IgE) antikorunun aracılığı ile gelişebilmektedir. Alerjene ilk maruziyet bir bağışıklık tepkisi başlatmazken daha sonra alınan alerjen, önceden tanımlanmış IgE antikorunun alerjeni tanımasına neden olur ve mast hücreleri üzerinden medaitörler (alerjik reaksiyonların gerçekleşmesine aracılık eden kimyasal maddeler) salınarak alerjik reaksiyon gerçekleşir. Alerjik reaksiyonlar genellikle hafif belirtilerle (örn., karın ağrısı, ishal, ciltte döküntü, solunum zorluğu) seyretmekle birlikte anafilaksi gibi çok ciddi sağlık sorunlarına da neden olabilmektedirler. Bazı durumlarda besin alerjisi egzersiz ile şiddetlenebilmekte ve bu durum besin ile ilişkili egzersiz anafilaksisine neden olabilmektedir. Besin alerji prevalansı tüm dünyada artmaktadır. Özellikle çocuklarda besin alerjisi daha sık görülmektedir. Anne sütü alımının bebekleri besin alerjilerine karşı koruyabileceği düşünülmektedir. Besin alerjisinin çok etkin bir tedavisi bulunmamaktadır. Alerji görülen bireylerde, alerjen içeren besinlerin diyetten çıkarılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alerji, anafilaksi, besin alerjisi, egzersiz, ek gıda.

¹ Sorumlu Yazar / Corresponding Author: enestercanli@outlook.com

² atasever@atauni.edu.tr

Food Allergies

Abstract

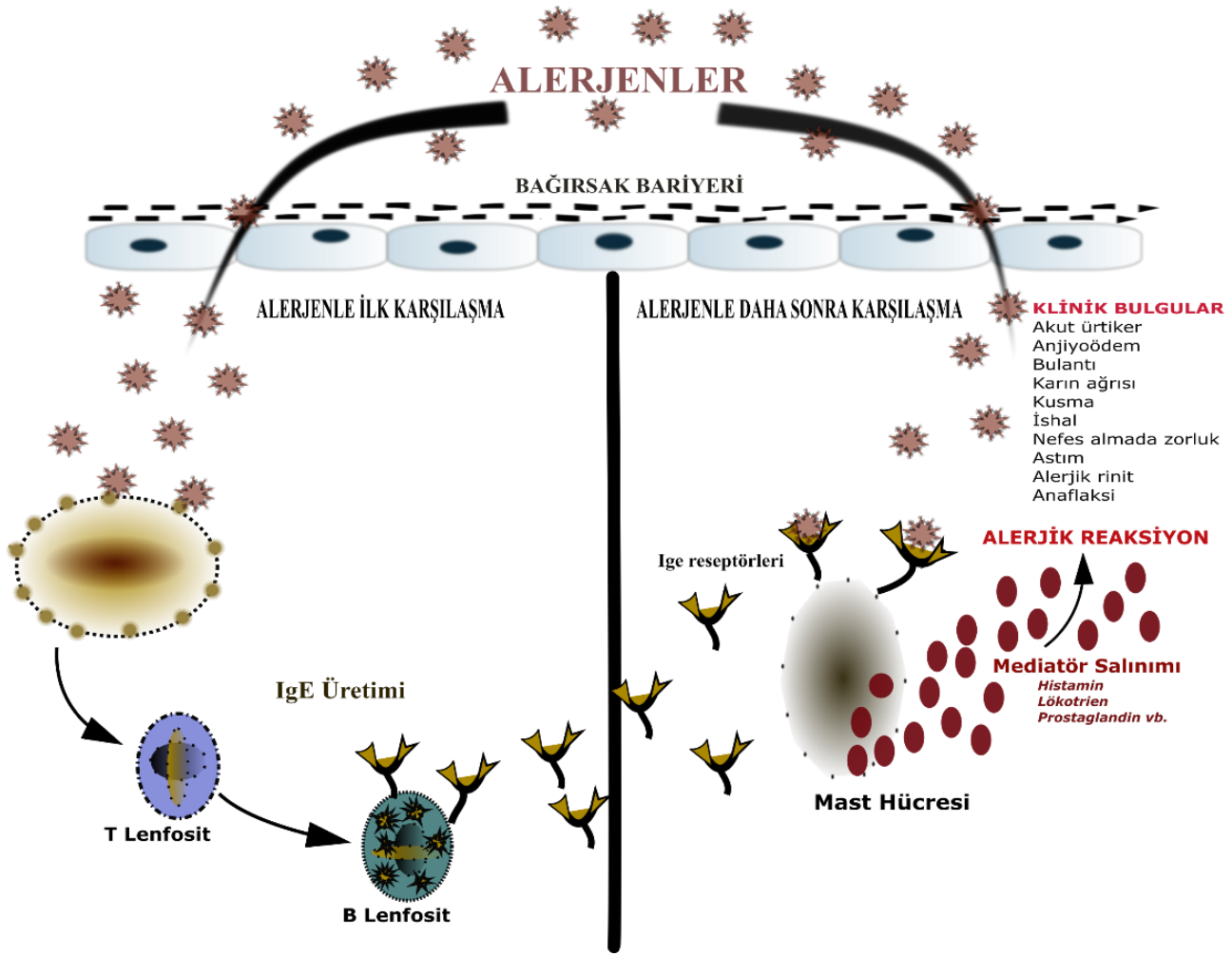
Food allergy usually occurs as a result of abnormal reactions of the immune system to certain food proteins (eg, profilin, ovalbumin, serum albumin). The most common food allergies develop to milk, eggs, soy, shellfish, tree nuts (eg hazelnuts, walnuts), peanuts and wheat proteins. Allergic reaction to food can develop through immunoglobulin E (IgE) antibody, which is an element of the immune system. While the initial exposure to the allergen does not initiate an immune response, the later ingested allergen causes the predefined IgE antibody to recognize the allergen and the allergic reaction occurs by releasing the mediators (chemicals that mediate allergic reactions) over the mast cells. Although allergic reactions usually progress with mild symptoms (eg, abdominal pain, diarrhea, skin rash, respiratory distress), they can also cause serious health problems such as anaphylaxis. In some cases, food allergy can be exacerbated by exercise, which can lead to food-related exercise anaphylaxis. The prevalence of food allergies is increasing all over the world. Food allergy is more common, especially in children. It is thought that breast milk intake can protect babies against food allergies. There is no effective treatment for food allergy. It is recommended that foods containing allergens should be excluded from the diet of individuals with allergies.

Keywords: Allergy, anaphylaxis, food allergy, exercise, complementary food.

1. Giriş

Besin alerjileri; genel olarak diyet proteinlerine karşı immun toleransın tepkisi sonucu ortaya çıkan, sağlık sorunlarına neden olan ve hastaların yaşam kalitesini etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bağışıklık sisteminin, alınan besine gösterdiği olumsuz ve aşırı tepki; hafif rahatsızlıklardan yaşamı tehdit edecek boyutta anafilaktik şok reaksiyonlara kadar bir dizi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Besin alerjisi yetişkinlere kıyasla çocuklarda daha sık görülmektedir. Ayrıca besin alerji prevalansı gelişmiş ülkelerde giderek artmaktadır (Burks vd., 2012; Nwaru vd., 2013; Renz vd., 2018). Besin alerjisi kaynaklı anafilaksi sonucunda hastaneye başvuran 0-4 yaş grubu çocuk sayısının artış gösterdiği ifade edilmektedir (Liew vd., 2009).

Besin alerjileri genellikle bağışıklık sisteminin bir elemanı olan immünoglobulin E (IgE) antikorunun etkisi ile ortaya çıkmaktadır (Sicherer ve Sampson, 2018). Birey alerjeni tükettiğinde bağışıklık sistemi IgE antikorunu üretir. IgE antikorunu kan dolaşımına girdikten sonra bağışıklık sisteminde farklı görevleri olan mast hücrelerine bağlanır. Alerjene ilk maruz kalma genellikle alerjik bir tepkiye neden olmaz. Ancak aynı alerjenle daha sonra temas, daha önce oluşturulmuş IgE antikorlarının alerjeni tanımasına izin verebilir. Bu durum şiddetli bir alerjik reaksiyona neden olabilecek bir bağışıklık tepkisi başlatır (NIAID, 2021). Başlangıçta karın ağrısı, ishal, ciltte döküntü, solunum bozukluğu görülen alerji vakalarının, ilerleyen aşamalarında anafilaksiye rastlanabilmektedir (Muthukumar vd., 2020). **Şekil 1.1**'de IgE aracılı besin alerjisi oluşumu gösterilmektedir. (Ekezie vd. (2018)'den modifiye edildi)



Şekil 1.1. IgE aracılı besin alerjisi

Anafilaksi; aynı anda birkaç organda gerçekleşen (örn., solunum yetmezliği, karın ağrısı, kusma, düşük kan basıncı) sistemik semptomların oluşturduğu duyarlılık haline denir. Bu durum bazen hayatı tehdit edici boyutta sağlık problemlerine neden olabilir.(Simons vd., 2011, Ebisawa vd., 2020). Alerjenin oral yolla alınması sonucunda, anafilaktik şok belirtileri genellikle iki saat içerisinde ortaya çıkar. Besin alerjisinde, alerjik reaksiyonlar daha kısa sürede gelişebilmekte ve çok kısa sürede gelişen alerji durumları daha da şiddetli olmaktadır (Simons vd., 2013). Anafilaksiye birçok durum (örn., böcek sokması, ilaçlar) neden olmaktadır. Besinler tüm yaş gruplarında en sık anafilaksi nedenidir. Türkiye’de mercimek, Uzak Doğu’da pirinç, karabuğday; Orta Doğu’da ise susam en çok anafilaksiye neden olan besinlerdir (Arga ve Topal, 2020).

2. Alerjen İçeren Başlıca Besinler

Besinlerdeki bazı maddelerin (örn., serum albümin, ovalbumin, lipid transfer proteinler) alerji ya da farklı tipte bağışıklık oluşturması; genetik, allerjenlerle aşırı temas ve ince bağırsaktaki engelleyici sistemde bozukluklar ile ilişkilidir. Özellikle genetik yatkınlığı olan bireylerde az miktarda antijenin ince bağırsağa girmesi sonucunda alerjik reaksiyonlar gelişebilmektedir. Allerjisi olan bireylerin çoğunun bağırsak mukoza hücrelerinin yüzeyinde ve kan örneklerinde çok miktarda IgE bulunmaktadır (Baysal vd., 2008).

Besin alerjisi vakalarının artan prevalansına ve ciddi alerjik reaksiyon riskine rağmen çok etkin bir tedavisi yoktur. Bu durumun yönetimi, alerjen besinlerden kaçınılması ve semptomatik tedavi ile yapılır. Besin alerjisine neden olabilen yaklaşık 170 besin tanımlanmıştır (Boyce vd., 2010). Ancak alerjik vakaların %90’ını süt, yumurta, soya, kabuklu deniz ürünleri, ağaç fıstıkları, yer fıstığı ve buğday proteinleri oluşturmaktadır

(Thompson vd., 2006; Shriver ve Yang, 2011). Türkiye’de en sık görülen besin alerjileri inek sütü, yumurta, fındık, fıstık, ceviz, mercimek, buğday ve kırmızı etten kaynaklanmaktadır (Baysal vd., 2008).

İmmün sistemde belirli bir antijene karşı verilen tepkinin, benzer antijenlere de gösterilmesine çapraz aktivite denir. Bu durum çoğu enfeksiyonlarda avantaj sağlasada otoimmün ve alerjik hastalıklarda dezavantajdır. Besin alerjilerinde de çapraz aktivite gözlenebilir. Örnek olarak tavuk yumurtası alerjisi görülen bireylerde, farklı türde kuşların yumurtalarına da allerji gelişmesi mümkündür. Bu durum birçok besin maddelerinde görülebilir (Bonds vd., 2008; Buttriss, 2008; García ve Lizaso, 2011). **Şekil 2.1**'de bazı besin alerjenlerinin çapraz aktivitesi gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Bazı besinlerin çapraz aktivitesi

2.1. Süt

Süt, memeli yavrularının besin gereksinimlerini içeren biyolojik bir sıvıdır. Sütün bileşimi türler arasında farklılık göstermektedir. İnsan sütü bebekler için en uygun besindir. Fakat emzirmenin mümkün olmadığı durumlarda başta inek sütü olmak üzere farklı sütler kullanılabilir (Atasever, 2003; El-Agamy, 2007). Ayrıca insanoğlunun yaşamında ilk olarak karşılaştığı yabancı besinlerin başında sütler gelmektedir (Koca ve Akçam, 2015).

İnek sütünün bileşimi bazı (örn., ırk, beslenme) faktörlere bağlıdır. İnek sütü ortalama %87.5 su ve %12.5 kuru madde (% 3.6 yağ % 4.7 laktöz, % 3.3 protein, %0.9 mineral madde) içermektedir (Tekinşen vd., 2002; Atasever, 2003; Özturan ve Atasever, 2018).

İnek sütünde alerjik reaksiyonlara neden olabilecek yirmiden fazla protein bulunur (Gjesing vd., 1986; Cavagni vd., 1994). Bunların içerisinde alerjik reaksiyonlarda en etkili β -laktoglobulin'dir (Baysal vd., 2008). Alerjik reaksiyonlara neden olan süt proteinleri ve IUIS'i **Tablo 2.1.1**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2.1.1 Süt Alerjenleri

Proteinler	IUIS	Anne Sütü (mg/ml)	İnek Sütü (mg/ml)
β -Laktoglobulin	Bos d 5	0	3
Serum albümin	Bos d 6	0.4	0.4
İmmünoglobulin	Bos d 7	0.8	0.6
α s 1-Kazein	Bos d 9	0	11.6
α s 2-Kazein	Bos d 10	0	3

β -Kazein	Bos d 11	2.2	9.6
k-Kazein	Bos d 12	0.4	3.6

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

İnek sütü çocuklarda en sık görülen besin alerji nedenlerinden biridir. Çoğu çocukta 4 yaşından sonra inek süt alerjisi görülmesi de bazı bireylerde bu durum ömür boyu görülebilir. İnek sütü alerji sıklığı dünyada farklı ülkelerdeki çalışmalara göre %0.3-7.5 arasındadır (El-Agamy, 2007). Anne sütü alan bebeklerde ise bu oran %0.5'dir (Koca ve Akçam, 2015). İnek sütü alerjisi olan bebeklerde alerjen alımından sonra genellikle mide bulantısı, kusma, karın ağrısı görülmektedir. Özellikle sindirim sistemi kaynaklı rahatsızlıklar, bebeklerde beslenme yetersizliğine neden olabilmektedir (Rangel vd., 2016). Sütün yüksek derecelerde ısıtılması süt proteinlerinin alerjik etkisini azaltabilir. Ayrıca fermente süt ürünleri (örn., yoğurt, kefir, peynir) de süte nazaran daha az alerjiktir. Bebek mamalarının farmülasyonunda bu proteinlerin proteaz enzimlerine yer verilmesi alerjik reaksiyonları engelleyebilir (Baysal vd., 2008).

Süt protein alerjisi ve laktoz intoleransı genellikle birbiri ile karşılaştırılan kavramlardır. Çünkü süt proteinleri alerjisi ve laktoz intoleransı benzer klinik semptomlar (örn., karın ağrısı, ishal, kabızlık) gösterir. Süt protein alerjisinde immun sistemin verdiği tepkiye karşın laktoz intoleransında; laktaz sindirim enzimi eksikliği, sorunun ana nedenidir (Sampson, 1999).

2.2. Yumurta

Yumurta protein, lipit, vitamin ve mineral içeriği bakımından zengin olan, 100 gramında yaklaşık 160 kcal enerji içeren ekonomik bir besindir. Yumurtanın ağırlıkça %60'ını oluşturan yumurta akı; 40'tan fazla farklı türde protein içermektedir. Ovalbumin, yumurta akı proteinlerinin yaklaşık %54'ünü ihtiva etmektedir. Diğer önemli proteinler ise ovotransferrin (konalbumin), ovomukoid, ovomucin, ovoglobulin, lizozim, ovotransferrin ve avidindir. Yumurta sarısında ise başlıca apolipoprotein B, apovitellenin-1, vitellogenin, serum albümini, immünooglobulinler, ovalbumin ve ovotransferrin proteinleri bulunmaktadır (Li-Chan vd., 1995; Nys ve Sauveur, 2004; Drewnowski, 2010; Réhault-Godbert vd., 2019). Yumurta bazı bireylerde alerjik reaksiyonlara (IgE aracılı) neden olabilmektedir (Mathew ve Pflughaar, 2020). Yumurta alerjisine neden olan alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.2.1**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2. 2.1. Yumurta Alerjenleri

Proteinler	IUIS
Ovomukoid	Gal d 1
Ovalbumin	Gal d 2
Ovotransferrin	Gal d 3
Lizozim	Gal d 4
Serum albumin	Gal d 5

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Bazı aşılarda (örn., kızamık, kabakulak, influenza) tavuk embriyo fibroblast kültüründe üretilmektedir. Bu aşılarda eser miktarda da olsa ovalbumin içerebileceğinden; yumurta alerjisi olan bireylerde; bu aşılarda alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir (Herman vd., 1983; James vd., 1998; Chung, 2014).

Yumurta alerjisi prevalansı %0.5-3.5 arasında değişen, inek sütü protein alerjisinden sonra çocuklarda en sık görülen besin alerjilerindedir (Mathew ve Pflughaar, 2020; Nwaru vd., 2013). Genellikle bebeklik döneminde ortaya çıkar ve yaşamın ileriki yıllarında ortadan kalkabilmektedir. Alerjik bireylerde genellikle mide bulantısı, kusma, deride kızarıklık, kaşıntı ve ödem görülmektedir. Yumurta alerjisinde kaşıntı, egzama, deri ve göz

lezyonları diğer besin alerjilerinden daha fazla olup, özellikle bebeklerde görülen egzamanın ana nedenlerinden biri olabilmektedir. Ayrıca ciddi alerjik durumlarda anafilaksi meydana gelebilmektedir. Semptomlar genellikle besinin alınımından hemen sonra bazen de yaklaşık iki saat sonra ortaya çıkabilmektedir. Yumurta alerjisi semptomları spesifik olmadığından farklı sindirim sistemi rahatsızlıkları, gıda intoleransları ve gıda alerjileri ile karıştırılabilmektedir (Lever vd., 1998; Nwaru vd., 2013; Palmer vd., 2013; Mathew ve Pflleghaar, 2020).

Bebeklerde ek gıdaya başlandığı zaman (6. aydan itibaren) ilk olarak yumurta sarısı (1/4 oranında) verilebilir. Fakat yumurta akı, sekizinci aydan sonra kademeli bir şekilde artırılarak verilmelidir (Köksal ve Gökmen, 2000). Farklı protein bileşimi ve daha fazla protein içeriğinden dolayı yumurta akı, yumurta sarısına göre daha alerjiktir. Bebeklerde alerji görüldüğü takdirde yumurtaya en az altı ay ara verilmelidir. (Mathew ve Pflleghaar, 2020; Onoda vd., 2020).

2.3. Deniz Ürünleri

Deniz ürünleri genel olarak balıklar ve kabuklu deniz ürünleri olarak iki grupta toplanmaktadır (Fu vd., 2019). Balık eti protein, sağlıklı yağ asidi (örn., alfa-linolenik asit, eikosapentaenoik asit, dokosaheksaenoik asit), vitamin ve mineral içeriği bakımından zengindir. Balık kasının yenilebilir kısmı 100 gramda 18-22 g protein ihtiva etmektedir. Balık proteinleri insan beslenmesi için gerekli tüm esansiyel aminoasitleri içermektedir. (Turan vd., 2006). Fakat balık deri, kıkırdak, kan ve vücut sıvılarında alerjiye neden olabilen bazı maddeleri içermektedir Balık β parvalbumin proteinleri IgE aracılı alerjiyi tetikleyen başlıca balık alerjisi olarak kabul edilmektedir. Balık türleri arasında sazan balığı en yüksek parvalbumin seviyesine sahiptir (Fernandes vd., 2015). Farklı balık türlerindeki β parvalbumin proteinleri; %70 oranında benzer olduğundan çapraz aktivite göstermektedir (Kuehn vd., 2017; Stephen vd., 2017). Balıklarda glikoz metabolizmasında rol oynayan enzim yapısındaki enolazlar ve aldolazlar da alerjik reaksiyona neden olmaktadır (Kuehn vd., 2017). Ayrıca balık kollajeninin de alerjiye neden olabileceği ifade edilmektedir. Balık alerjisi olan hastaların %50'sinin kollajene karşı da alerjik reaksiyon gösterebilmektedir. Bunun yanı sıra protein yapısındaki tropomiyosin, balık yumurta proteini vitellogenin önemli balık alerjenleridir (Kobayashi vd., 2016). Balık alerjisine neden olan bazı alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.3.1**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2.3.1 Balık Alerjenleri

Alerjenler	IUIS
β parvalbuminler	Clu h 1, Cyp c 1, Gad c 1, Gad m 1, Lat c 1, Lep w 1, Onc m 1, Sal s 1, Sar sa 1, Seb m 1, Thu a 1, Xip g 1
Enolazlar	Gad m 2, Sal s 2, Thu a 2
Aldozlar	Gad m 3, Sal s 3, Thu a 3
Tropomiyosin	Ore m 4
Vitellogenin	Onc k 5

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Kabuklu deniz ürünleri (örn., istiridye, midye salyangoz, karides, kerevit, yengeç, kalamar) çiğ olarak veya kısmen ve tam olarak buharda ya da fırında pişirilerek tüketilmektedir. Ayrıca bu besinler protein, omega 3, B12 vitamini, çinko bakımından zengindir (Venugopal ve Gopakumar, 2017). Besin alerjisine neden olan kabuklu deniz ürünleri arasında başlıca kabuklu ve yumuşakça türleri gösterilmektedir. Kabuklu türler yumuşakça türlerine nazaran bireylerde besin alerjisine daha sık neden olmaktadır. Özellikle karides, deniz ürünleri içerisinde en sık bildirilen alerji kaynaklarından (Shek vd., 2010; Moonesinghe vd., 2016).

Kabuklu ve yumuşakça türleri benzer tipte proteinler içermektedir. Bundan dolayı bu tür besinlere alerjisi olan bireylerin %75'inin farklı kabuklu deniz ürünlerine de alerji gösterebileceği tahmin edilmektedir (Khora,

2016). Tropomiyosinin kabuklu deniz ürünlerinde, başlıca alerjik reaksiyonlardan sorumlu bir kas proteini. Bunun dışında farklı protein yapısında alerjenler de bulunmaktadır. Bazı kabuklu deniz ürünleri alerjisine neden olan alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.3.2'**de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Subcommittee, 2021).

Tablo 2.3.2. Kabuklu Deniz Ürünleri Alerjenleri

Kabuklu Deniz Ürünleri	Alerjenler	IUIS
Yengeç	Tropomiyosin	Ana o 1
	Tropomyosin	Crac c 1
Kuzey Deniz Karidesi	Arginine kinase	Cra c 2
	Sarcoplasmic calcium-binding protein	Crac c 4
	Miyozin hafif zincir 1	Crac c 5
	Troponin C	Crac c 6
	Triosephosphate isomerase	Crac c 8
Beyaz Karides	Tropomyosin	Lit v 1
	Arginine kinase	Lit v 2
	Miyozin hafif zincir 2	Lit v 3
	Sarcoplasmic calcium-binding protein	Lit v 4
Yengeç	Arginin Kinaz	Scy p 2
	Sarcoplasmic Ca ⁺ binding protein	Scy p 4
	Triosephosphate isomerase	Scy p 6
Kerevit	Sarcoplasmic calcium-binding protein	Pon I 4
	Troponin I	Pon I 7
Istakoz	Trapomyosin	Hom a 1
	Miyozin hafif zincir 2	Hom a 3
	Troponin C	Hom a 6

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Deniz ürünleri alerjisi genel olarak dünya çapında çocukların %5'ini, yetişkinlerin ise %2'sini etkiler (Sharp ve Lopata, 2014). Balık alerjisinin görülme sıklığı dünya çapında benzerlik gösterir. Fakat kabuklu deniz ürünlerinin fazla tüketildiği Güneydoğu Asya ülkelerinde bu besin alerjisi daha yaygındır (Moonesinghe vd., 2016). Deniz ürünlerine karşı gelişen alerjik yanıtın ortaya çıkması, besinin tüketiminden sonraki 30 dakika ila 2 saat arasında görülür. Kabuklu deniz ürünleri alerjisinin klinik belirtileri balık alerjisine çok benzerdir. Ayrıca besinin pişirilme esnasında buharının solunması sonucunda da alerjik reaksiyon gözlenebilir. Kabuklu deniz ürünlerine karşı alerjide genellikle ürtiker, anjiyoödem, kusma, karın ağrısı semptomları görülmekte ve daha az sıklıkla da anafilaktik şok ortaya çıkmaktadır (Carrapatoso, 2004; Wang ve Sampson, 2007; Lopata vd., 2010; Zengin vd., 2011).

2.4. Yağlı Tohumlar

Yağlı tohumlar tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi, protein, vitamin (örn., E, K, B grubu vitaminler) mineral (örn., magnezyum, bakır, potasyum ve selenyum) ve sağlığa yararlı bileşenler (örn., karotenoidler, antioksidanlar ve fitosteroller) bakımından zengindir. Yağlı tohumların protein içeriği tahıllardan yüksek, et ve kurubaklagillere ise yakındır. Fakat protein kalitesi et ve ürünleri ile yumurtadan daha düşüktür (Ayaz 2008, Cardoso vd., 2017; Taş ve Gökmen, 2017).

Yağlı tohumlar içerdikleri bazı proteinlerden (örn., vicilin, legumins, 2s albumins) dolayı alerjik reaksiyona neden olabilir. En yaygın sekiz besin alerjen kaynağı içerisinde gösterilen yer fıstığı; protein yapısında birçok alerjen bulundurur (Thompson vd., 2006; Shriver ve Yang, 2011). Genel olarak tahin, helva ya da yağ olarak tüketilen susam yağlı tohumu; protein yapısında (örn., 2s albümin ve oleosin) bir dizi alerjenleri içerir. Deri, solunum ve sindirim sistemi semptomları ile ortaya çıkan susam alerjisi; nadiren anafilaksiye neden olur. Susam, İsrail’de IgE aracılı besin alerjileri arasında sık görülen alerjilerdendir (Adatia vd., 2017). Yağlı tohum alerjisine neden olan bazı alerjenler ve IUIS’i **Tablo 2.4.1**’de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2.4.1. Yağlı Tohum Alerjenleri

Yağlı Tohumlar	Alerjenler	IUIS
Kaju	Vicilin like protein	Ana o 1
	Legumin like protein	Ana o 2
	2S albumin	Ana o 3
Fındık	PR-10	Cor a 1
	Profilin	Cor a 2
	Globulin (11S)	Cor a 9
	BiP	Cor a 10
	Vicilin (7S)	Cor a 11
	Oleosin	Cor a 12
Ceviz	2S albumin	Cor a 14
	Albumin (2S)	Jug r 1
	Vicilin	Jug r 2
	nsLTP1	Jug r 3
	Globulin (11S)	Jug r 4
	PR-10	Jug r 5
	Vicilin benzeri protein	Jug r 6
	Profilin	Jug r 7
Brezilya cevizi	ns-LTP-2	Jug r 8
	Albumin (2S)	Ber e 1
Antep Fıstığı	Globulin (11S)	Ber e 2
	2S Albumin	Pis v 1
	11S Globulin	Pis v 2
	Vicilin	Pis v 3
Badem	Manganese superoxide dismutase	Pis v 4
	nsLTP1	Pru du 3
	Profilin	Pru du 4
	60s acidic ribosomal protein P2	Pru du 5
	Amandin	Pru du 6
	Mandelonitrile lyase 2	Pru du 10
Yer Fıstığı	Cupin (Vicillin-type, 7S globulin)	Ara h 1
	Conglutin (2S albumin)	Ara h 2

	Cupin	Ara h 3
	Profilin	Ara h 5
	Conglutin (2S albumin)	Ara h 6
	Pathogenesis-related protein	Ara h 8
	Nonspecific lipid-transfer protein	Ara h 9
	Olesin	Ara h 10
	Defensin	Ara h 12
	<hr/>	
	2S albumin	Ses i 1
Susam	7S vicilin-like globulin	Ses i 3
	Oleosin	Ses i 4
	11S globulin	Ses i 6

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Farklı yağlı tohum alerjenleri (örn., vicilins, 2S albumins) arasında çapraz aktivite gözlenebilmektedir. (Crespo vd., 2006). Moneret-Vautrin vd. (1998) yer fıstığına alerjisi bulunan bireylerin; %50'sinin badem, % 40'ının kaju, % 30'unun antep fıstığı, %26'sının brezilya cevizi ve %21'inin de fındığa karşı alerji gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca yer fıstığı proteinleri; soya fasulyesi ve bezelye proteinlere de benzerlik gösterir. (Chan vd., 2019).

Yağlı tohum alerji prevalansı farklı popülasyonlarda %1-6 arasında değişmektedir (Rona vd., 2007; Osborne vd., 2011; McWilliam vd., 2020). Yağlı tohum alerjisi erken dönemlerde ortaya çıkmakta ve genellikle yaşam boyu devam etmektedir. Çok az miktarlarda tüketilen yağlı tohumlar, alerjisi olan bireylerde çok kısa sürede ürtiker, anjiyoödem, kusma, ağız ve boğazda kaşıntı hissi, nefes darlığı ve tansiyon düşüklüğü belirtileri ile ortaya çıkmakta anafilaktik şok ile de sonuçlanabilmektedir (Allen vd., 2006; Chan vd., 2019). Bebeklerin çoğu yer fıstığı ile ilk karşılaştıklarında alerjik yanıt oluştururlar. Fakat bu duruma neyin sebep olduğu tam olarak bilinmemektedir. Olasılıklardan biri annenin hamilelik sırasında yer fıstığı tüketmesi, diğeri ise yara iyileşmesi için fıstık yağı içeren dermal uygulamalar olduğu düşünülmektedir (Palladino vd., 2018).

2.5. Tahıllar

Tarımın yaklaşık 10.000 yıl önce ortaya çıkması ile tahıl ürünleri diyetin önemli bir parçası haline gelmiştir. Özellikle son 3000-4000 yıldır diyetin büyük bir miktarını tahıl ve ürünleri oluşturur. Tahıllar karbonhidrat, lif, B grubu vitaminler (örn., tiamin, niacin, pantotenik asit, biotin) ve mineraller (örn., kalsiyum, magnezyum, fosfor, sodyum, demir) yönünden zengindir (Slavin, 2004). Başlıca tahıl taneleri arasında buğday, pirinç, mısır, yulaf, çavdar, arpa, sorgum ve darı bulunur.

Farklı iklim koşullarında yetişebilen buğday dünyada en çok tüketilen tahıldır. Buğday ve ürünleri bazı alerjenler (örn., gliadin, profilin) içerir. Bu besinlerin tüketimi ile immünolojik mekanizmalarda bozukluklar ve olumsuz bazı tepkiler gözlenebilir (Ricci vd., 2019). Bu bozukluklar çölyak hastalığı (glüten enteropatisi), çölyak olmayan gluten duyarlılığı ve buğday alerjisi olarak ifade edilmektedir (Cardoso-Silva vd., 2019).

Glüten; hamurun yoğrulma, işlenme, gaz tutma ve son ürün oluşumunda etkili olan, glutenin ve gliadin (buğday prolamini) proteinlerini ihtiva eden kompleks bir protein yapısını oluşturmaktadır (Dizlek, 2012). Çölyak hastalığında gluten içerisinde ki gliadin alımı ile T hücre aracılı bağışıklık gelişerek enteropati gözlenirken; çölyak olmayan gluten duyarlılığında ise klasik adaptif bağışıklık tepkileri (sonradan kazanılmış bağışıklık) yer almaz (Cardoso-Silva vd., 2019; Cabanillas, 2020). Buğday alerjisinde ise albumin / globulin yapısındaki proteinler ve glutene karşı oluşan IgE aracılı bağışıklık tepkisi gözlenmektedir (Cardoso-Silva vd., 2019). Diğer tahıl ürünlerine karşı alerji de benzerlik göstermektedir. Bazı tahıl ürünleri (örn., buğday mısır,

arpa, pirinç) çapraz aktivite gösterebilmektedir (Srisuwatchari vd., 2020). Tahıl alerjisine neden olan bazı alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.5.1**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee 2021).

Tablo 2.5.1. Tahıl Alerjenleri

Tahıllar	Alerjenler	IUIS
Buğday	Profilin	Tri a 12
	Non-specific lipid transfer protein 1	Tri a 14
	β amilaz	Tri a 17
	Agglutinin isolectin 1	Tri a 18
	Omega-5 gliadin, seed storage protein	Tri a 19
	Gamma gliadin	Tri a 20
	Alpha-beta-gliadin	Tri a 21
	Thioredoxin	Tri a 25
	High molecular weight glutenin	Tri a 26
	Thiol reductase homologue	Tri a 27
	Dimeric alpha-amylase inhibitor 0.19	Tri a 28
	Low molecular weight glutenin GluB3-23	Tri a 36
	Alpha purothionin	Tri a 37
	Mitochondrial ubiquitin ligase activator of NF κ B 1	Tri a 41
	Hypothetical protein from cDNA	Tri a 42
Endosperm transfer cell specific PR60 precursor	Tri a 44	
Elongation factor 1 (EIF1)	Tri a 45	
Mısır	Class IV chitinase	Zea m 8
	Nonspecific lipid-transfer protein 1	Zea m 14
Çavdar	Gamma-secalin	Sec c 20
Arpa	Profilin	Hor v 12
	Alpha-amylase inhibitor BMAI-1 precursor	Hor v 15
	α amilaz	Hor v 16
	β amilaz	Hor v 17
	Gamma-hordein 3	Hor v 20

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Buğday alerjisi farklı popülasyonlarda; yetişkinlerde %0.2-0.9, çocuklarda %0.4-1.3 oranında görülür. (Morita vd., 2012). Buğday alerjisi, besinin tüketiminden yaklaşık 2 saat sonra ortaya çıkar. Genellikle ürtiker (kurdeşen), anjiyoödem, bulantı, karın ağrısı semptomları gözlenirken ileri safhalarda anafilaktik şok da görülebilir (Inomata, 2009).

2.6. Kurubaklagiller

Kurubaklagiller protein, diyet lifi, vitaminler, mineraller, antioksidan ve antikanserojen etkilere sahip tanenler ve saponinler bakımından zengindir. Bu besleyici özellikler, kurubaklagilleri hem et hem de sebzelere alternatif bir besin yapar (Mudryj vd., 2014; Kouris-Blazos ve Belski, 2016). Ayrıca kurubaklagiller yüksek protein içeriği sayesinde vejetaryenler için de önemli bir besin kaynağıdır (Verma vd., 2013).

Kurubaklagillerin sağlık yararları ve besleyici özellikleri dışında bazı alerjenleri bulundurması, halk sağlığı açısından risk teşkil etmektedir (Çakır vd., 2019). Kurubaklagil alerjenleri, protein yapısında olan cupin, prolamin, profilin ve Bet v 1 kaynaklıdır. Bunların yanı sıra oleosin, sistein proteaz, kalsiyum bağlayıcı protein, kunitz tripsin inhibitör protein yapıları da alerjik reaksiyonlardan sorumludur (Riascos vd., 2010). Soya fasulyesi başta olmak üzere mercimek, fasulye, bezelye, nohut ve acı bakla tehlikeli alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir. Özellikle Akdeniz ülkelerinde bolca tüketilen kurubaklagiller, bu bölgedeki popülasyonlarda alerji görülme riskini artırmaktadır (Riascos vd., 2010; Verma vd., 2013; Cabanillas vd., 2018). Soya fasulye alerjisi en sık görülen alerji türlerindedir (Thompson vd., 2006, Shriver ve Yang 2011). Özellikle gıda endüstrisinde farklı amaçlarla (örn., un, yağ, et ikamesi, sos, bitkisel süt) kullanılan soya; gizli bir alerjen özelliği gösterebilir (Karaçil ve Nilüfer, 2013; Ito, 2015; Tian vd., 2018). Kurubaklagil alerjisine neden olan bazı alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.6.1**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2.6.1. Kurubaklagil Alerjenleri

Kurubaklagiller	Alerjenler	IUIS
Soya Fasulyesi	Hydrophobic protein from soybean	Gly m 1
	Profilin	Gly m 3
	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Gly m 4
	Glycinin (legumin, 11S globulin)	Gly m 5
	Seed biotinylated protein	Gly m 7
	2S albumin	Gly m 8
Mercimek	Gamma-vicilin subunit	Len c 1
	Seed-specific biotinylated protein	Len c 2
	Nonspecific lipid transfer protein type 1	Len c 3
Yeşil Fasulye	Nonspecific lipid transfer protein type 1	Pha v 3
Maş Fasulyesi	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Vig r 1
	8S Globulin (Vicilin)	Vig r 2
	Renamed to Vig r 2.0201	Vig r 3
	Seed albumin	Vig r 4
	Identified as fragment of Vig r 2	Vig r 5
	Cytokinin-specific binding protein (CSBP)	Vig r 6
Hint Fasulyesi	2S albümin	Ric c 1
Bezelye	Vicilin	Pis s 1
	Convicilin	Pis s 2
	nsLTP	Pis s 3
Nohut	Late embryogenesis protein 4	Cic a 1
Acı Bakla	Profilin	Lup a 5

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Alerjik semptomlar, tüm kurubaklagil alerjilerinde benzer olmakla birlikte; genellikle anjiyoödem, ürtiker, astım, bronkspazm, karın ağrısı, kusma, ishal, tansiyon düşüklüğü, aritmi görülür. Bazı bireylerde ise anafilaktik şok gerçekleşebilir (Verma vd., 2013).

2.7. Meyve ve Sebzeler

Sağlıklı beslenmenin önemli bileşenleri olan meyve ve sebzeler; vitaminler (örn., A, B₂, B₉, C) mineraller (örn., kalsiyum, demir, magnezyum) ve diyet posası yönünden zengindir (Baysal, 2002; Atasever, 2003; Darmon vd., 2005; Yücecan, 2008). Sağlık otoriteleri meyve ve sebze tüketimini teşvik eder. Çünkü meyve ve sebze yönünden zengin bir beslenme bazı sağlık sorunlarının [örn., doğum kusurları, zihinsel ve fiziksel gerilik, zayıf bağışıklık sistemleri, kalp-damar hastalıkları, bazı kanser türleri (örn., kolon), diyabet] azalmasıyla ilişkilidir. Düşük meyve ve sebze tüketiminin, mortaliteye neden olan ilk on risk faktörü arasında olduğu düşünülmektedir (Ford ve Mokdad, 2001; WHO, 2002; Genkinger vd., 2004; Hung vd., 2004; Olivas ve Barbosa Cánovas, 2009). Meyve ve sebzeler sağlık yararları dışında alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir.

Meyve ve sebze alerjisi hem polen alerjisi ile ilişkili hem de içerdiği lipit transfer proteinlerinin etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Polen ile ilişkili alerjiler polen gıda alerjisi olarak adlandırılmaktadır. Bu alerji türü polen alerjenine benzer yapıda bir meyve ve sebze alerjeninin alımı ile gerçekleşmektedir. Polen alerjenine karşı gelişen IgE antikoru; meyve ve sebzelerde bulunan homolog alerjenle reaksiyona girerek alerjiye neden olabilmektedir. Bu besin alerjileri tip 2 alerji olarak da ifade edilir. Alerjiye neden olan alerjenler genellikle Bet v 1 homologları ve profilinlerdir (Yagami, 2002; Breiteneder ve Radauer, 2004; Egger vd., 2006; Andersen vd., 2011). Bitkisel besinlerde bulunan lipit transfer proteinleri başta olmak üzere farklı protein yapıları alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır. Bu proteinler ısıl işleme ve enzimatik sindirime karşı dirençli gıda alerjenleridir (Yagami, 2002; Breiteneder ve Radauer, 2004; Egger vd., 2006; Andersen vd., 2011). Bazı meyve ve sebze alerjisine neden olan alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.7.1** ve **Tablo 2.7.2**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2.7.1. Meyve Alerjenleri

Meyveler	Alerjenler	IUIS
Elma	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Mal d 1
	Thaumatin-like protein	Mal d 2
	Non-specific lipid transfer protein type 1	Mal d 3
	Profilin	Mal d 4
Şeftali	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Pru p 1
	Thaumatin-like protein	Pru p 2
	Non-specific lipid transfer protein 1	Pru p 3
	Profilin	Pru p 4
	Gibberellin-regulated protein	Pru p 7
Portakal	Pathogenesis-related protein PR-1	Pru p 9
	Germin-like protein	Cit s 1
	Profilin	Cit s 2
	Non-specific lipid-transfer protein type 1	Cit s 3
Üzüm	Gibberellin regulated protein	Cit s 7
	Non-specific lipid transfer protein	Vit v 1
Kiraz	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Pru av 1
	Thaumatin-like protein	Pru av 2
	Non-specific lipid transfer protein 1	Pru av 3
	Profilin	Pru av 4

	Gibberellin-regulated protein	Pru av 7
Muz	Profilin	Mus a 1
	Class 1 chitinase	Mus a 2
	Non-specific lipid transfer protein type 1	Mus a 3
	Thaumatococin-like protein	Mus a 4
	Beta-1,3-glucanase	Mus a 5
	Ascorbate peroxidase	Mus a 6
Karpuz	Profilin	Citr l 2
Kavun	Alkaline serine protease (cucumisin)	Cic a 1
	Profilin	Cuc m 2
	Pathogenesis-related protein PR-1	Cuc m 3
Kivi	Cysteine protease (actinidin)	Act d 1
	Thaumatococin-like protein	Act d 2
	Phytocystatin	Act d 4
	Kiwelin	Act d 5
	Pectin methylesterase inhibitor	Act d 6
	Pectin methylesterase	Act d 7
	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Act d 8
	Profilin	Act d 9
	nsLTP1	Act d 10
	Major latex protein/ripening-related protein	Act d 11
	Cupin, 11S globulin	Act d 12
2S albumin	Act d 13	
Avokado	Class I chitinase	Pers a 1
Çilek	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Fra a 1
	Non-specific lipid transfer protein type 1	Fra a 3
	Profilin	Fra a 4

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Polen gıda alerji sendromu kaynaklı meyve ve sebze alerjilerinde, taze besinin tüketilmesinin hemen ardından sistemik semptomlar olmaksızın ağız, boğaz ve dudaklarda; hafif kaşıntı, ödem, uyuşma, karıncalanma ve şişlik benzeri semptomlar görülür. Bu durum oral alerji sendromu olarak da isimlendirilir. Diğer meyve ve sebze alerjilerinde, hem taze hem de işlenmiş meyve ve sebzelere karşı alerji gelişimi gözlenmektedir. Lipit transfer proteinleri meyve kabuğunda daha fazla biriktiğinden, kabuğu soyulmuş meyveler daha az alerjen içermektedir (Fernández-Rivas vd., 2003; Fernández-Rivas vd., 2006; Ausucua vd., 2009; Geroldinger-Simic vd., 2011).

Kauçuk ağacının özütünden elde edilen latekse karşı bazı bireylerde alerji gözlenmektedir. Lateksin yapısındaki bazı maddeler (örn., profilin) farklı meyvelerde de (örn., muz, şeftali, kivi, avokado) bulunmaktadır. Bu durum çapraz aktiviteye neden olmaktadır. Lateks meyve sendromu olarak da adlandırılan bu alerji durumunda, meyvelerin tüketimi ile ses kısıklığı, ağız, dil ve dudaklarda kaşıntı ile şişlik görülebilmektedir (Wagner ve Breiteneder, 2002).

Tablo 2.7.2. Sebze Alerjenleri

Sebzeler	Alerjenler	IUIS
Kereviz	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Api g 1
	Non-specific lipid-transfer protein, type 1	Api g 2
	Chlorophyll a-b binding protein, chloroplast	Api g 3
	Profilin	Api g 4
	FAD-containing oxidase	Api g 5
	Non-specific lipid transfer protein type 2	Api g 6
Havuç	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Dau c 1
	Profilin	Dau c 4
	Isoflavone reductase-like protein	Dau c 5
Domates	Profilin	Sola l 1
	Beta-fructofuranosidase	Sola l 2
	Non-specific lipid transfer protein type	Sola l 3
	Pathogenesis-related protein, Bet v 1 family member	Sola l 4
	Cyclophilin	Sola l 5
	Non-specific lipid transfer protein type 2	Sola l 6
	nsLTP type 1	Sola l 7
Patlıcan	Profilin	Sola m 1
Marul	Non-specific lipid transfer protein	Lac s 1
Lahana	non-specific lipid transfer protein type 1	Bra o 3
Biber	Osmotin-like protein (thaumatin-like protein)	Cap a 1
	Profilin	Cap a 2
Patates	Patatin	Sola t 1
	Cathepsin D inhibitor PDI	Sola t 2
	Cysteine protease inhibitor	Sola t 3
	Serine protease inhibitor 7	Sola t 4

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

2.8. Diğer Alerjenler

Yukarıda belirtilen alerjiler dışında daha az görülen başka besin kaynaklı alerjileri de vardır. Bunlar et, baharatlar, hardal, çikolata, bal ve maya içeren besinlerdir.

Et ve ürünleri biyolojik değeri yüksek proteinler ve bazı besin öğeleri (örn., B12 vitamini, demir, selenyum, çinko) bakımından zengindir (Atasever, 2003). Sıklıkla tüketilen memeli ve kümes hayvan et proteinleri alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir. Et serum albümini besin alerjisine neden olan en önemli proteinler arasında gösterilmektedir. Eterde daha az yaygınlık gösteren alerjenler ise immunoglobulin, miyozin hafif zincir kinaz, parvalbumin, enolaz ve aldozdur (Restani vd., 2009). Memeli doku proteinlerinde bulunan, karbonhidrat yapısındaki galactose- α -1 ve 3-galactose'a (α -gal) karşı da IgE aracılı alerji olabilmektedir. (Commins vd., 2009). Farklı hayvan etleri ve ürünleri arasında çapraz aktivite de görülebilmektedir (Restani vd., 2009). Eterde bulunabilen bazı alerjenler ve IUIS'i **Tablo 2.8.1**'de gösterilmektedir (WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee, 2021).

Tablo 2.8.1. Et Alerjenleri

Etler	Alerjenler	IUIS
Sığır	Lipocalin	Bos d 2
	Calcium-binding protein	Bos d 3
	Alpha-lactalbumin	Bos d 4
	Serum albumin	Bos d 6
	Immunoglobulin	Bos d 7
	Miyozin hafif zincir	Bos d 13
	α -gal	-
Tavuk	YGP42	Gal d 6
	Miyozin hafif zinciri 1f	Gal d 7
	α -parvalbumin	Gal d 8
	β -enolaz	Gal d 9
	Aldolaz	Gal d 10

(IUIS) Uluslararası İmmünolojik Çalışmalar Birliği tarafından isimlendirilmeler.

Baharatlar genellikle besinleri lezzetlendirmek amacıyla kullanılan aromatik bitkisel ürünlerdir (Chen ve Bahna, 2011). Baharatlara maruziyet daha çok çeşitli iş kollarında çalışan bireylerde (örn., baharat üreten iş yerlerindeki işçiler, toplu beslenme sistemlerindeki çalışanlar) görülür (Van Der Walt vd., 2010; Martinez vd., 2016). Bu maruziyet sonucunda, baharatlara karşı immünolojik ya da immünolojik olmayan bazı tepkiler oluşabilir. İmmünolojik olmayan duyarlılıklar, genelde baharatların yoğun olarak kullanıldığı iş kollarında çalışan bireylerde bazı belirtilere (örn., dermatit, boğazda kaşıntı, öksürük) neden olur. İmmünolojik tepkiler ise diğer gıda alerjilerine benzerdir (Jensen-Jarolim vd., 1997). Baharat alerjileri nadir görülür (Chen ve Bahna, 2011). Baharatlar polen ve bazı besinler ile çapraz aktivite gösterebilir (Egger vd., 2006; Van Der Walt vd., 2010). Baharat alerjisinin yetişkinlere kıyasla çocuklarda daha az görülmesi; çocukların daha az baharatlı besin tüketmesiyle ilgilidir. Tarçın, karanfil, anason, kekik, kırmızıbiber, karabiber, nane, adaçayı, vanilya ve hardal çeşitli alerjik durumlara neden olabilir (Öztürk ve Besler, 2008). Özellikle hardal alerjisi, hardal tüketiminin yüksek olduğu bölgelerde sık görülür (Sharma vd., 2019).

Çikolata alerjisi daha çok çocuklarda görülür. Alerjik reaksiyon genellikle deride kızarıklık, kaşıntı, şişkinlik, sindirim sisteminde bozukluklar, burun akıntısı ve migrene neden olabilmektedir (Öztürk ve Besler, 2008). Ayrıca çikolata, farklı besinleri (örn., yer fıstığı, süt) içerisinde bulundurabildiğinden dolayı, bu besinler de alerjik reaksiyonlara yol açabilmektedir (Lopes vd., 2019).

Bal çok sayıda bileşen (örn., çiçek nektarı, polen, arı salgı bezi maddeleri, bal mumu) içerir. Polen ve arı salgı proteinleri bal alerjisine neden olur (Lombardi vd., 1998; Fuiano vd., 2006). Alerjik reaksiyon genelde deride kaşıntı, kızarıklık, şişkinliğe neden olmaktadır. Bal alerjisi nadir görülür (Aguiar vd., 2017).

Mayalar çeşitli besinlerin (örn., ekme, peynir) fermente edilip tüketime sunulmasında kullanılan mikroorganizmalardır (Demir, 2021). Maya, IgE aracılı alerjik reaksiyonlara neden olsa da çok nadir görülür (Shen vd., 1989, Bansal vd., 2017). Maya kaynaklı alerjilere bira ve şarap içecekleri örnek gösterilebilir. Ayrıca bira, arpa protein; şarap ise üzüm ve elma protein kaynaklı, alerjik reaksiyonlara da neden olabilir (Bansal vd., 2017).

3. Gıda Katkı Maddeleri Alerjisi

Son yıllarda beslenme ve sağlık ilişkisi üzerine giderek artan bir ilgi vardır. Bazı gıda katkı maddeleri eklenerek üretilen besinlerin sağlık üzerine çeşitli olumsuz etkilerinin (örn., kanser) olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra gıda katkı maddeleri alerjik reaksiyonlara da neden olabilmektedir.

Gıdalarda genellikle oksidatif bozulmayı önlemek amacı ile kullanılan bütil hidroksi anisol (BHA) ve bütil hidroksi toluen (BHT) antioksidanları; kronik ürtikerli hastalarda semptomları daha da şiddetlendirebilmektedir (Juhlın, 1981; Goodman vd., 1990). Lezet artırıcı amacıyla kullanılan monosodyum glutamat (çin tuzu) ise ‘Çin restoran sendromu’ olarak adlandırılan bazı belirti ve yakınmalara (örn., ateş, baş ağrısı, baş dönmesi, çarpıntı) neden olabilmektedir (Kwok, 1968). Antimikrobiyal özellik gösteren ve gıdaların korunmasında kullanılan benzoatlar; solunum sistemi bozuklukları ve anafilaksiye neden olabilmektedir (Tarlo ve Broder, 1982). Nitrat ve nitrit et ürünlerinde koruyucu, lezzet artırıcı ve renk düzenleyici olarak kullanılan gıda katkı maddeleridir (Gökalp, 1983). Nitrat kronik kaşıntıya, ürtikere neden olabilmekte ve hatta anafilaksiyi tetikleyebilmektedir (Asero, 1999; Asero, 2000; Hawkins ve Katelaris, 2000). Sülfidler bazı gıdalarda (örn., kuru meyveler, et ürünleri) kullanılan koruyuculardır (Güneş, 2014). Besin ile alımı sonucunda ürtikere neden olabilmektedir. Ayrıca sülfidler astımlı bireylerde solunum septomlarını şiddetlendirebilmektedir (Dean vd., 2018). Safran, karmin ve annatto doğal gıda boyaları IgE aracılı alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir (Randhawa ve Bahna, 2009). Yapay gıda boyası olan tartazin aspirin ile çapraz reaksiyon göstererek bazı alerjik septomlara (örn., ürtiker, astım) neden olabilmektedir. Bu nedenlerle, özellikle bazı hastaların (örn., ürtiker ve atopik dermatitli alerjik hastalar) gıda katkı maddesi içeren besinlerden kaçınması ve mümkün olduğunca taze besin tüketmesi daha uygundur (Öztürk ve Besler 2008).

4. Anne Sütü, Ek Gıda ve Besin Alerjisi

Anne sütü, yenidoğan bebeğin ilk altı ay ihtiyaç duyduğu besinler ile bağışıklığı güçlendirici faktörleri içerebilmektedir. Dolayısıyla emzirme, bebeğin bağışıklık sisteminin geliştiği yaşamın ilk birkaç ayında önem arz etmektedir. Emzirme, başta besin alerjisi dahil olmak üzere alerjik reaksiyonlardan korunmada önerilmektedir. Fakat anne sütünün besin alerjisindeki rolü yeterince değerlendirilmemiştir. Muhtemelen anne sütünün alerjik reaksiyonlara karşı sağladığı koruma, bebek bağırsak mikrobiyotası veya bağışıklık sistemine olan etkisinden kaynaklanmaktadır (Köksal ve Gökmen, 2000; Victora vd., 2016; Järvinen vd., 2019). Anne sütünde besin antijenlerinin varlığı bebeklerde duyarlılığa ve toleransa neden olup olmadığı tartışma konusudur. Annenin beslenmesi ile sütte bazı antijenlerin (örn., ovalbumin, gliadin, β -laktoglobulin) varlığı belirlenmiştir. Bu alerjenler bazı bebeklerde alerjik semptomlara neden olabilmektedir (Metcalf vd., 2016; Järvinen vd., 1999).

Dünya Sağlık Örgütü; ek gıda alım dönemini “ anne sütü ile diğer besinlerin veya sıvıların alımı” şeklinde, ek gıdayı ise “ ek gıda alım döneminde bebeklere verilen anne sütü dışındaki besinler veya sıvılar” olarak tanımlamaktadır (WHO, 2021). Alerji riskini azaltmak için potansiyel olarak daha alerjenik besinler (örn., yer fıstığı), ek gıda alım döneminde daha geç önerilmektedir (Agostoni vd., 2008). Fakat bu besinlerden kaçınmanın alerjiyi önlediği veya geciktirdiğine yönelik veriler çok sınırlıdır. Genel olarak alerji riskinin azaltılması için ilk 4-6 aydan sonra ek gıdaya (örn., inek sütü) başlanmalıdır (Muraro vd., 2004). Bir çalışmada, bebeklerde 4. aydan önce ek gıdaya başlamanın alerji riskini artırdığı, on yaşına kadar izlenen çocukların %7.5’inde kronik veya tekrarlayan egzama görüldüğü bildirilmiştir. Ek gıdaya erken başlayan çocuklarda 2.9 kat daha fazla egzama geliştiği gözlenmiştir (Fergusson vd., 1990). Avrupa Pediatrik Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Derneği (ESPGHAN), Beslenme Komitesi ek gıdaların bebeklere 17. haftadan önce, 26. haftayı da geçmeyecek zaman aralığında verilmesi gerektiğini; ek gıdaya başlanan bebeklere gıdaların her seferinde az miktarlarda, kademeli şekilde artırılarak verilmesi gerektiğini tavsiye etmektedir. Ayrıca komite hem erken (<4 ay) hem de geç (≥ 7 ay) dönem de gluten alımının, bebeklerde buğday alerjisi riskini artırabileceğini ifade etmektedir. Anne sütü alan bebeklerin beslenmesinde, glutenin içeren besinlerin kademeli olarak verilmesi önerilmektedir (Agostoni vd., 2008).

5. Egzersiz ve Besin Alerjisi

Egzersize bağlı anafilaksinin nedenlerinden biri besin ile ilişkili egzersiz anafilaksisidir. Beslenme sonrası yapılan egzersiz sırasında bazı bireylerde çok nadir de olsa anafilaksi görülebilir. Besin alımı sonrası tolere edilebilecek alerji, egzersiz ile şiddetlenebilmektedir (Sheffer vd., 1985; Aihara vd., 2001). Egzersizin, alerjik reaksiyonlara nasıl etki ettiği tartışma konusudur. Alerjiye neden olan ve mast hücrelerinden salınan mediatörler (örn., histamin) egzersiz sonucunda kan plazmasında artmaktadır (Sheffer vd., 1983). Besin ile ilişkili egzersiz anafilaksisinde genel olarak egzersizin, alerjen emilimini artırdığı da düşünülmektedir (Dohi vd., 1991; Romano vd., 2001; Matsuo vd., 2005). Bu alerjik duruma neden olan besinlerin genelde kabuklu deniz ürünleri, yumurta, sebzeler, meyveler, mısır, sarımsak, et ve pirinç olduğu ifade edilmektedir (Maulitz vd., 1979; Romano vd., 2001). Japonya'da besin ile ilişkili egzersiz anafilaksisi en çok buğdayla ilişkilendirilmektedir (Harada vd., 2000). Alerjik durumlarda egzersiz esnasında fenalaşma, bayılma, nefes darlığı, ciltte kaşıntı, kızarıklık ve döküntü yakınmaları gözlenebilir (Şener vd., 2012).

6. Sonuç ve Öneriler

Artan besin alerjisi vakaları küresel bir endişe kaynağıdır. Alerji görülen bireylerde bazı belirtiler (örn., ürtiker, kusma) görülebilmektedir. Hatta ileri alerji reaksiyonlarda anafilaksi kaynaklı ölümler görülebilmektedir. Bu halk sağlığı sorununun temel çözümü, semptomatik tedavi ve alerjen içeren besinin diyetten çıkarılmasıdır. Alerji görülen bireylerin bu besinleri tüketmemesi konusunda bilinç sahibi olması gerekir. Özellikle farklı besinler içerisinde eser miktarlarda alerjenlerin olabileceği göz ardı edilmemelidir. Örneğin yumurta alerjisi olan bireylerin yumurta içeren tüm besinleri (örn., kek, mayonez) diyetlerinden çıkarması gerekir. Ayrıca bireyler etiket okuma konusunda bilgi sahibi olmalıdır. Birden fazla besine karşı alerji görülen bireylerde yetersiz beslenme riski oluşabilir. Bu bireylerin diyetisyen kontrolünde beslenme ve diyet planları oluşturulmalı, hasta ve yakınları bilgilendirilmelidir.

Besin alerjileri çocuklarda daha sık görülmektedir. Alerjen içeren besin diyetten çıkarılırken, çocuklarda yetersiz beslenme riski göz ardı edilmemelidir. Özellikle zengin besin içeriği olan (örn., yumurta, süt) ürünler diyetten çıkarılırken bunların yerini alabilecek düzenlemeler diyete eklenmelidir. Örneğin süt ve ürünlerine karşı alerji görülen çocuklarda, bu ürünlerin diyetten çıkarılması kalsiyum eksikliğine neden olabilir. Bu durum boy uzaması dâhil olmak üzere gelişimi olumsuz etkileyebilir. Süte karşı alerjisi olan çocukların kalsiyum ihtiyacı farklı besinlerden (örn., badem, mercimek, sebzeler) karşılanmalıdır. Besin alerjisi olan çocukların büyümesi ve gelişimi takip edilmelidir. Alerji görülen çocukların aile kontrolü dışında (örn., okul, kreş) beslenmeleri, alerjik durumun görülmesine neden olabilir. Bundan dolayı okul ve kreş gibi kuruluşlar alerji görülen çocuklar için alternatif menüler oluşturmalıdır.

Kaynakça

- Adatia, A., Ann, E. C., Yarden, Y. & Moshe, B. S. (2017). Sesame allergy: current perspectives. *Journal of asthma and allergy*, 10, 141-151.
- Agostoni, C., Tamas, D., Mary, F., Olivier, G., et al. (2008). Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 46: 99-110.
- Aguiar, R., Fátima, CD., Ana, M., Borja, B., et al. (2017). Anaphylaxis caused by honey: a case report. *Asia Pacific Allergy*, 7, 48-50
- Aihara, Y., Takahashi, Y., Kotoyori, T., Mitsuda, T., et al. (2001). Frequency of food-dependent, exercise-induced anaphylaxis in Japanese junior-high-school students. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 108 (6), 1035-1039.
- Allen, KJ., Hill, DJ. & Heine, R. G. (2006). Food allergy in childhood. *Medical journal of Australia*, 185, 394-400.
- Allergen Nomenclature WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee. Erişim adresi: <http://www.allergen.org/index.php> [Erişim tarihi 02.03.2021].
- Andersen, MBS., Sharon, H. & Lars, O. D. (2011). Identification of European allergy patterns to the allergen families PR-10, LTP, and profilin from Rosaceae fruits. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 41, 4-19.
- Arga, M. ve Topal, E. (2020). Çocuklarda Anafilaksi: Nedir? Ne Değildir?. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*, 12(2), 103-113.

- Asero, R. (1999). Chronic generalized pruritus caused by nitrate intolerance. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 104, 1110-1111.
- Asero, R. 2000. Nitrate intolerance. *Allergy*, 55(7), 678-679
- Atasever, M. (2003). Spor ve Beslenme. 1. Baskı, Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Dizisi, Ankara, Türkiye: pp. 63-64.
- Ausucua, M., Igone, D., Maria, A. E. & Jose, M. A. (2009). Oral allergy syndrome (OAS). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 14, 568-572.
- Ayaz, A. (2008). Yağlı Tohumların Beslenmemizdeki Yeri. 1. Baskı, Sağlık Bakanlığı yayın No 727, Ankara, Türkiye: pp. 8-26
- Bansal, R. A., Tadros, S. & Bansal, A. S. (2017). Beer, cider, and wine allergy. *Case reports in immunology*, 7, 1-4.
- Baysal, A. (2002). Beslenme. 18. Baskı, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, Türkiye: pp. 22-28
- Baysal, A., Aksoy, M., Besler, H. T., Bozkurt, N., vd. (2008). Diyet El Kitabı. 8. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, Türkiye: pp. 445-453.
- Bonds, R.S., Midoro-Horiuti, T. & Goldblum, R. (2008). A structural basis for food allergy: the role of cross-reactivity. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 8, 82 -86.
- Boyce, J.A., Assa'ad, A., Burks, W., Jones, S.M., et al. (2010). Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: summary of the NIAID-sponsored expert panel report. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 126(6), 1105-1118.
- Breiteneder, H. & Radauer, C. (2004). A classification of plant food allergens. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 113(5), 821-30.
- Burks, A. W., Tang, M., Sicherer, S., Muraro, A., et al. (2012). ICON: food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 129(4), 906-920.
- Buttriss, J. (2008). Adverse reactions to food: The report of a British nutrition foundation task force. In; *Common Food Allergies*. British Nutrition Foundation; pp. 256
- Cabanillas, B. (2020). Gluten-related disorders: celiac disease, wheat allergy, and nonceliac gluten sensitivity. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60, 2606-2621.
- Cabanillas, B., Jappe, U. & Novak, N. (2018). Allergy to peanut, soybean, and other legumes: recent advances in allergen characterization, stability to processing and IgE cross-reactivity. *Molecular nutrition & food research*, 62(1), 4-29
- Cardoso-Silva, D., Delbue, D., Itzlinger, A., Moerkens, R., et al. (2019). Intestinal barrier function in gluten-related disorders. *Nutrients*, 11(10), 23-25.
- Cardoso, BR., Duarte, GBS., Reis, BZ. & Cozzolino, S. M. F. (2017). Brazil nuts: Nutritional composition, health benefits and safety aspects. *Food Research International*, 100(2), 9-18.
- Carrapatoso, I. (2004). Grupos de alimentos com maior reactividade cruzada: artigo de revisão. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia*, 12, 103-113
- Cavagni, G., Plebani, A., Restani, A., Marini, S., et al. (1994). Allergy to cow's milk proteins in childhood: the authors personal experience and new diagnostic and therapeutic proposals, *La Pediatria medica e chirurgica: Medical and surgical pediatrics*. 16(5), 413-419.
- Chan, ES., Greenhawt, MJ., Fleischer, DM., Caubet, JC. (2019). Managing cross-reactivity in those with peanut allergy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 7(2): 381-386.
- Chen, JL. & Bahna, S. L. (2011). Spice allergy, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 107(3), 191-99.
- Chung, E. H. 2014. Vaccine allergies. *Clinical and experimental vaccine research*, 3(1), 50-57.
- Commins, S. P., Satinover, S. M., Hosen, J., Mozena, J., et al. (2009). Delayed anaphylaxis, angioedema, or urticaria after consumption of red meat in patients with IgE antibodies specific for galactose- α -1, 3-galactose. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 123(2), 426-433.
- Crespo, J. F., James, J. M., Fernandez-Rodriguez, C. & Rodriguez, J. (2006). Food allergy: nuts and tree nuts. *British journal of nutrition*, 96, 95-102.
- Çakır, Ö., Uçarlı, C., Tarhan, Ç., Pekmez, M., et al. 2019. Nutritional and health benefits of legumes and their distinctive genomic properties. *Food Science and Technology*, 39(1): 1-12.

- Darmon, N., Darmon, M., Maillot, M., Drewnowski, A. (2005). A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(12): 1881-1887.
- Dean, RK., Subedi, R., Christiano, P., Ghimire, A. (2018). More than a drink: A rare anaphylactic reaction to sparkling water. *The American journal of emergency medicine*, 36(1): 170-171.
- Demir, Y. (2021). Geleneksel ekşi mayanın sağlık ve ekmek üzerindeki etkileri. *Aydın Gastronomy*, 5, 63-70.
- Dizlek, H. (2012). Buğdaydaki Gluten Proteinleri: Gliadin. *Akademik Gıda*, 10(2): 109-114.
- Dohi, M., Suko, M., Sugiyama, H., Yamashita, N., et all. (1991). Food-dependent, exercise-induced anaphylaxis: a study on 11 Japanese cases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 87(1-1): 34-40.
- Drewnowski, A. (2010). The Nutrient Rich Foods Index helps to identify healthy, affordable foods. *The American journal of clinical nutrition*, 91: 101-109.
- Ebisawa, M., Ito, K., Fujisawa, T. (2020). Japanese guidelines for food allergy (2020). *Allergology International*, 69: 370-386.
- Egger, M., Mutschlechner, S., Wopfner, N., Gadermaier, G., et all. (2006). Pollen-food syndromes associated with weed pollinosis: an update from the molecular point of view. *Allergy*, 61: 461-476.
- Ekezie, FGC., Sun, DW., Cheng, JH. (2018). Effects of nonthermal food processing technologies on food allergens: A review of recent research advances. *Trends in Food Science & Technology*, 74: 12-25.
- El-Agamy, EI. (2007). The challenge of cow milk protein allergy. *Small Ruminant Research*, 68(1-2): 64-72.
- Güneş, EF. 2014. Sülfitletler ve Gıda Katkı Maddesi Olarak Kullanılması. *Akademik Gıda*, 12(2): 114-119.
- Fergusson, DM., Horwood, LJ., Shannon, FT. (1990). Early solid feeding and recurrent childhood eczema: a 10-year longitudinal study. *Pediatrics*, 86(4): 541-546.
- Fernandes, TJR., Costa, J., Oliveira, MBPP., Mafra, I. (2015). An overview on fish and shellfish allergens and current methods of detection. *Food and Agricultural Immunology*, 26: 848-869.
- Fernández-Rivas, M., Bolhaar, S., González-Mancebo, E., Asero, R., et all. (2006). Apple allergy across Europe: how allergen sensitization profiles determine the clinical expression of allergies to plant foods. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 118(2): 481-488.
- Fernández-Rivas, M., González-Mancebo, E., Rodríguez-Pérez, R., Benito, C., et all. (2003). Clinically relevant peach allergy is related to peach lipid transfer protein, Pru p 3, in the Spanish population. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 112(4): 789-795.
- Ford, ES., Mokdad, AH. (2001). Fruit and vegetable consumption and diabetes mellitus incidence among US adults. *Preventive medicine*, 32(1): 33-39.
- Fu, L., Wang, C., Zhu, Y., Wang, Y. (2019). Seafood allergy: Occurrence, mechanisms and measures. *Trends in Food Science & Technology*, 88: 80-92.
- Fuiano, N., Incorvaia, C., Riario-Sforza, CG., Casino, G. (2006). Anaphylaxis to honey in pollinosis to mugwort: a case report. *European annals of allergy and clinical immunology*, 38(10): 364-65.
- García, BE., Lizaso, MT. (2011). Cross-reactivity Syndromes in Food Allergy. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 21(3): 162-170.
- Genkinger, JM., Platz, EA., Hoffman, SC., Comstock, GW., et all. (2004). Fruit, vegetable, and antioxidant intake and all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality in a community-dwelling population in Washington County, Maryland. *American journal of epidemiology*, 160(12): 1223-1233.
- Geroldinger-Simic, M., Zelniker, T., Aberer, W., Ebner, C., et all. (2011). Birch pollen-related food allergy: Clinical aspects and the role of allergen-specific IgE and IgG4 antibodies. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 127: 616-622.
- Gjesing, B., Østerballe, O., Schwartz, B., Wahn, U., et all. (1986). Allergen-specific IgE antibodies against antigenic components in cow milk and milk substitutes. *Allergy*, 41(1): 51-56.
- Goodman, DL., McDonnel, JT., Nelson, HS., Vaughan, TR. et all. (1990). Chronic urticaria exacerbated by the antioxidant food preservatives, butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT). *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 86(4-1): 570-575.
- Gökçalp, HY. (1983). Et ürünlerinde nitrat, nitrit kullanımı ve nitrit zehirlenmesi. *Gıda*, 8(5): 239-243

- Harada, S., Horikawa, T., Iichashi, M. (2000). A study of food-dependent exercise-induced anaphylaxis by analyzing the Japanese cases reported in the literature. *Alerugi*, 49(11): 1066-1073.
- Hawkins, CA., Katelaris, CH. (2000). Nitrate anaphylaxis, *Annals of Allergy. Asthma & Immunology*, 85: 74-76.
- Herman, JJ., Radin, R., Schneiderman, R. (1983). Allergic reactions to measles (rubeola) vaccine in patients hypersensitive to egg protein. *The Journal of pediatrics*, 102(2): 196-199.
- Hung, HC., Joshipura, KJ., Jiang, R., Hu, FB., et all. (2004). Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *Journal of the National Cancer Institute*, 96(21): 1577-1584.
- Inomata, N. (2009). Wheat allergy. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 9(3): 238-243.
- Ito, K. (2015). Grain and legume allergy. *Food Allergy: Molecular Basis and Clinical Practice*, 101: 145-151.
- James, JM., Zeiger, RS., Lester, MR., Fasano, MB., et all. (1998). Safe administration of influenza vaccine to patients with egg allergy. *The Journal of pediatrics*, 133(5): 624-628.
- Järvinen, KM., Mäkinen-Kiljunen, S., Suomalainen, H. (1999). Cow's milk challenge through human milk evokes immune responses in infants with cow's milk allergy. *The Journal of pediatrics*, 135(4): 506-512.
- Järvinen, KM., Martin, H., Oyoshi, MK. (2019). Immunomodulatory effects of breast milk on food allergy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 123(2): 133-143.
- Jensen-Jarolim, E., Leitner, A., Hirschwehr, R., Kraet, D., et all. (1997). Characterization of allergens in Apiaceae spices: anise, fennel, coriander and cumin. *Clinical & Experimental Allergy*, 27(11): 1299-1306.
- Juhlin, L. (1981). Recurrent urticaria: clinical investigation of 330 patients. *British Journal of Dermatology*, 104(4): 369-381.
- Karaçıl, MŞ., Acar, N. (2013). Dünyada üretilen fermente ürünler: tarihsel süreç ve sağlık ile ilişkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2). 163-174.
- Khora, SS. (2016). Seafood-associated shellfish allergy: a comprehensive review. *Immunological investigations*, 45(6): 504-530.
- Kobayashi, Y., Kuriyama, T., Nakagawara, R., Aihara, M., et all. (2016). Allergy to fish collagen: Thermostability of collagen and IgE reactivity of patients sera with extracts of 11 species of bony and cartilaginous fish. *Allergology International*, 65(4): 450-458.
- Kouris-Blazos, A., Belski, R. (2016). Health benefits of legumes and pulses with a focus on Australian sweet lupins. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 25(1): 1-17.
- Köksal, G., Gökmen, H. (2000). Çocuk hastalıklarında beslenme tedavisi. 4. Baskı, Hatipoğlu Yayınları, Ankara, Türkiye; pp. 47-123.
- Kuehn, A., Radauer, C., Lopata, AL., Kleine-Tebbe, J. et all. (2017). Extract-based and molecular diagnostics in fish allergy. in, *Molecular Allergy Diagnostics*. Springer Cham, Switzerland; pp. 381-397.
- Kwok RH. (1968). Chinese-restaurant syndrome. *The New England journal of medicine*, 278(14): 796.
- Lever, R., MacDonald, C., Waugh, P., Aitchison, T. (1998). Randomised controlled trial of advice on an egg exclusion diet in young children with atopic eczema and sensitivity to eggs. *Pediatric Allergy and immunology*, 9(1): 13-19.
- Li-Chan, ECY., Powrie, WD., Nakai, S. (1995). Chapter 6. The chemistry of eggs and egg products, In: *Egg science and technology*, Ed; Stadelman WJ, Cotterill OJ, 4th Edition, Routledge Press, New York, USA; p. 105-151.
- Liew, WK., Williamson, E., Tang, MLK. (2009). Anaphylaxis fatalities and admissions in Australia. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 123(2): 434-442.
- Lombardi, C., Senna, GE., Gatti, B., Feligioni, M., et all. (1998). Allergic reactions to honey and royal jelly and their relationship with sensitization to compositae. *Allergologia et immunopathologia*, 26(6), 288-290.
- Lopata, AL., O'hehir, RE., Lehrer, SB. (2010). Shellfish allergy. *Clinical & Experimental Allergy*, 40: 850-858.
- Lopes, JP., Kattan, J., Doppelt, A., Nowak-Węgrzyn, A. et all. (2019). Not so sweet: True chocolate and cocoa allergy. *The journal of allergy and clinical immunology: In practice*, 7: 2868-2871.
- Martinez, MB., Moreno-Borquez, R., Sanchez-Lopez, P., Gajate-Fernandez, P. (2016). Spice allergy: asthma in the food industry. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 137(2): 1-2.
- Mathew, P., Pflieger, JL. (2020). Egg allergy. *StatPearls (Internet, NCBI Bookshelf)*.

- Matsuo, H., Morimoto, K., Akaki, T., Kaneko, S., et al. (2005). Exercise and aspirin increase levels of circulating gliadin peptides in patients with wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis. *Clinical & Experimental Allergy*, 35(4): 461-466.
- Maulitz, RM., Pratt, DS., Schocket, AL. (1979). Exercise-induced anaphylactic reaction to shellfish. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 63(6); 433-434.
- McWilliam, VL., Perrett, KP., Dang, T., Peters, RL. (2020). Prevalence and natural history of tree nut allergy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 124(5): 466-72.
- Metcalfe, JR., Marsh, JA., D'Vaz, N., Geddes, DT., et al. (2016). Effects of maternal dietary egg intake during early lactation on human milk ovalbumin concentration: a randomized controlled trial. *Clinical & Experimental Allergy*, 46(12): 1605-1613.
- Moneret-Vautrin, DA., Rance, F., Kanny, G., Olsewski, A., et al. 1998. Food allergy to peanuts in France--evaluation of 142 observations. *Clinical and experimental allergy: journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 28(9): 1113-1119.
- Moonesinghe, H., Mackenzie, H., Venter, C., Kilburn, S., et al. (2016). Prevalence of fish and shellfish allergy: a systematic review. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 117(3): 264-272.
- Morita, E., Chinuki, Y., Takahashi, H., Nabika, T., et al. (2012). Prevalence of wheat allergy in Japanese adults. *Allergology International*, 61(1): 101-105.
- Mudryj, AN., Yu, N., Aukema, HM. (2014). Nutritional and health benefits of pulses, *Applied Physiology. Nutrition and Metabolism*, 39(11): 1197-1204.
- Muraro, A., Dreborg, S., Halken, S., Høst, A., et al. (2004). Dietary prevention of allergic diseases in infants and small children: Part III: Critical review of published peer-reviewed observational and interventional studies and final recommendations. *Pediatric Allergy and immunology*, 15(4): 291-307.
- Muthukumar, J., Selvasekaran, P., Lokanadham, M., Chidambaram, R., 2020. Food and food products associated with food allergy and food intolerance-An overview. *Food Research International*, 109780, 1-12.
- NIAID (National Institute of Allergy and Infectious Diseases). Identifying Causes of Food Allergy & Assessing Strategies for Prevention. Erişim adresi: <https://www.niaid.nih.gov/diseases-conditions/food-allergy-causes-prevention> [Erişim tarihi 02.03.2021]
- Nwaru, BI., Hickstein, L., Panesar, SS., Muraro, A., et al. (2013). The epidemiology of food allergy in Europe: a systematic review and meta-analysis. *Allergy*, 69(1): 62-75.
- Nys, Y., Sauveur, B. (2004). Valeur nutritionnelle des oeufs, *INRA Productions animales*. 17: 385-393.
- Olivas, GI., Barbosa-Cánovas, G. (2009). Edible films and coatings for fruits and vegetables, In; *Edible films and coatings for food applications*, Ed; Huber KC, Embuscado M, 1th Edition, Springer Press, New York, USA: pp. 211-234.
- Onoda, Y., Aoki, Y., Nagai, A., Hasegawa, E., et al. (2020). A case of hen's egg-dependent exercise-induced immediate-type allergy. *Allergology International*, 69: 476-477.
- WHO (World Health Organisation). (2002). *The world health report: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*, Geneva, Switzerland. Erişim adresi: <https://www.who.int/whr/2002/en/>.
- Osborne, NJ., Koplin, JJ., Martin, PE., Gurrin, LC., et al. (2011). Prevalence of challenge-proven IgE-mediated food allergy using population-based sampling and predetermined challenge criteria in infants. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 127(3): 668-676.
- Özturan, K., Atasever, M. (2018). Süt ve ürünlerinde mineral maddeler ve ağır metaller. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(2), 229-241.
- Öztürk, M., Besler, HT. (2008). Besin alerjileri. 1. Baskı, Sağlık Bakanlığı Yayın No:727, Ankara, Türkiye; pp. 3-24
- Palladino, C., Narzt, MS., Bublin, M., Schreiner, M. et al. (2018). Peanut lipids display potential adjuvanticity by triggering a pro-inflammatory response in human keratinocytes. *Allergy*, 73(8): 1746-1749.
- Palmer, DJ., Metcalfe, J., Makrides, M., Gold, MS., et al. (2013). Early regular egg exposure in infants with eczema: a randomized controlled trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 132: 387-392.
- Randhawa, S., Bahna, SL.. (2009). Hypersensitivity reactions to food additives. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 9(3): 278-283.

- Rangel, AHDN., Sales, DC., Urbano, SA., Júnior, JGBG., et al. (2016). Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology*, 36(2): 179-187.
- Réhault-Godbert, S., Guyot, N., Nys, Y. (2019). The golden egg: nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. *Nutrients*, 11(3): 684-700.
- Renz, H., Allen, KJ., Sicherer, SH., Sampson, HA., et al. (2018). Food allergy. *Nature reviews Disease primer*, 4: 1-20.
- Restani, P., Ballabio, C., Tripodi, S., Fiocchi A. (2009). Meat allergy. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 9(3): 265-269.
- Riascos, JJ., Weissinger, AK., Weissinger, SM., Burks, AW. (2010). Hypoallergenic legume crops and food allergy: factors affecting feasibility and risk. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(1): 20-27.
- Ricci, G., Andreozzi, L., Cipriani, F., Giannetti, A., et al. (2019). Wheat allergy in children: a comprehensive update. *Medicina*, 55(7): 400-408.
- Romano, A., Fonso, MD., Giuffreda, F., Papa, G. et al. (2001). Food-dependent exercise-induced anaphylaxis: clinical and laboratory findings in 54 subjects. *International archives of allergy and immunology*, 125: 264-272.
- Rona, RJ., Keil, T., Summers, C., Gislason, D., et al. (2007). The prevalence of food allergy: a meta-analysis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 120(3): 638-46.
- Sampson, HA. (1999). Food allergy. Part 1: immunopathogenesis and clinical disorders. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 103(5-1): 717-728.
- Sharma, A., Verma, AK., Gupta, RK., Dwivedi, PD. (2019). A comprehensive review on mustard-induced allergy and implications for human health. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 57(1): 39-54.
- Sharp, MF., Lopata, AL. (2014). Fish allergy: in review. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 46(3): 258-271.
- Sheffer, AL., Soter, NA., McFadden, Jr, ER., Austen, KF. (1983). Exercise-induced anaphylaxis: a distinct form of physical allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 71(3): 311-316.
- Sheffer, AL., Tong, AK., Murphy, GF., Lewis, RA. et al. (1985). Exercise-induced anaphylaxis: a serious form of physical allergy associated with mast cell degranulation. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 75(4): 479-484.
- Shek, LPC., Cabrera-Morales, EA., Soh, SE., et al. (2010). A population-based questionnaire survey on the prevalence of peanut, tree nut, and shellfish allergy in 2 Asian populations. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 126(2): 324-331.
- Shen, HD., Choo, KB., Tang, RB., Lee, CF., et al. (1989). Allergenic components of *Candida albicans* identified by immunoblot analysis. *Clinical & Experimental Allergy*, 19(2): 191-196.
- Shriver, SK., Yang, WW. (2011). Thermal and nonthermal methods for food allergen control. *Food Engineering Reviews*, 3: 26-43.
- Sicherer, SH., Sampson, HA. (2018). Food allergy: a review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 141(1): 41-58.
- Simons, FER., Arduoso, LRF., Bilò, MB., El-Gamal, YM., et al. (2011). World allergy organization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *World Allergy Organization Journal*, 127(3): 587-593.
- Simons, FER., Arduoso, LRF., Dimov, V., Ebisawa, M., et al. (2013). World Allergy Organization Anaphylaxis Guidelines: 2013 update of the evidence base. *International archives of allergy and immunology*, 162(3): 193-204.
- Slavin, J. (2004). Whole grains and human health. *Nutrition research reviews*, 17(1): 99-110.
- Srisuwatchari, W., Piboonpocanun, S., Wangthan, U., Jirapongsananuruk, O., et al. (2020). Clinical and in vitro cross-reactivity of cereal grains in children with IgE-mediated wheat allergy. *Allergologia et immunopathologia*, 48(6): 589-596.
- Stephen, JN., Sharp, MF., Ruethers, T., Taki, A., et al. (2017). Allergenicity of bony and cartilaginous fish—molecular and immunological properties. *Clinical & Experimental Allergy*, 47(3): 300-312.
- Şener, O., Kartal, Ö., Güleç, M., Baysan, A., et al. (2012). Gıda ile ilişkili egzersiz anafilaksisi: olgu sunumu. *Gulhane Medical Journal*, 54(4): 320-322.
- Tarlo, SM., Broder, I. (1982). Tartrazine and benzoate challenge and dietary avoidance in chronic asthma. *Clinical & Experimental Allergy*, 12(3): 303-312.
- Taş, NG., Gökmen, V. (2017). Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review. *Current Opinion in Food Science*, 14: 103-109.

- Tekinşen, OC., Atasever, M., Keleş, A., Tekinşen, KK. (2002). Süt, yoğurt, tereyağı, peynir: üretim ve kontrol. 1.Baskı, Selçuk Üniversitesi Yayınları, Konya, Türkiye; pp. 7-32
- Thompson, T., Kane, RR., Hager, MS. (2006). Food allergen labeling and consumer protection act of 2004 in effect. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(11): 1742-1744.
- Tian, H., Guo, G., Fu, X., Yao, Y., et al. (2018). Fabrication, properties and applications of soy-protein-based materials: A review. *International journal of biological macromolecules*, 120: 475-490.
- Turan, H., Kaya, Y., Sönmez, G.. (2006). Balık etinin besin değeri ve insan sağlığındaki yeri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21(1-3): 505-508.
- Walt, VD., Anita, Lopata., AL, Nieuwenhuizen, NE., Jeebhay, MF. (2010). Work-related allergy and asthma in spice mill workers–the impact of processing dried spices on IgE reactivity patterns. *International archives of allergy and immunology*, 152(3): 271-278.
- Venugopal, V., Gopakumark. (2017). Shellfish: nutritive value, health benefits, and consumer safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(6): 1219-1242.
- Verma, AK., Kumar, S., Das, M., Dwivedi, PD. (2013). A comprehensive review of legume allergy. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 45(1): 30-46.
- Victoria, CG., Bahl, R., Barros, AJD., França, GVA., et al. (2016). Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet*, 387(10017): 475-490.
- Wagner, S., Breiteneder, H. (2002). The latex-fruit syndrome. *Biochemical Society Transactions*, 30(6): 935-940.
- Wang, J., Sampson, HA. (2007). Food anaphylaxis. *Clinical & Experimental Allergy*, 37(5): 651-660.
- WHO (World Health Organisation). Nutrition. WHO Global Data Bank on Infant and Young Child Feeding, Erişim adresi: <https://www.who.int/nutrition/databases/infantfeeding/en/> [Erişim tarihi: 02.03.2021]
- Yagami, T. (2002). Allergies to cross-reactive plant proteins. Latex-fruit syndrome is comparable with pollen-food allergy syndrome. *International archives of allergy and immunology*, 128(4): 271-379.
- Yücecian, S. (2008). Optimal Beslenme. 1. Baskı, Sağlık Bakanlığı Yayın No 727, Ankara, Türkiye; pp. 3-24
- Zengin, N., Yüzbaşıoğlu, D., Ünal, F., Yılmaz, S., et al. (2011). The evaluation of the genotoxicity of two food preservatives: sodium benzoate and potassium benzoate. *Food and Chemical Toxicology*, 49(4): 763-769.