

# Depo Gıdalarını ve Peynirleri Enfeste Eden Akarlara Halk Sağlığı Açısından Bakış

Sibel CEVİZCİ<sup>1</sup>, Seher GÖKÇE<sup>1</sup>, Kamil BOSTAN<sup>2</sup>, Ayşe KAYPMMAZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı,  
<sup>2</sup>Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**ÖZET:** Akarlar, bireylerin fiziksel, sosyal ve ruhsal sağlığını da olumsuz etkileyen, yaşam kalitesini azaltan atopik dermatit, alerjik rinit ve astım gibi çok sayıda alerjen kaynaklı rahatsızlıklara neden olabilen mikro canlılardır. İnsanların yaşadığı her yerde bulunabilen akarlar çeşitli gıda maddelerinde de rastlanmaktadır. Bu derlemenin amacı depo gıdalarında, özellikle peynirlerde bulunabilen akar çeşitlerini incelemek ve neden olabilecekleri olası rahatsızlıkları halk sağlığı açısından değerlendirmektir. Bazı yöresel peynir çeşitlerinin dışında depo gıda maddelerinde akar bulunması, sağlık açısından getirebileceği risklerden dolayı arzu edilmemektedir. Bununla birlikte peynirlerde, özellikle açıkta olgunlaştırılan peynirlerde akar enfestasyonu her zaman söz konusu olabilmektedir. Özellikle gıda güvenliği açısından gereken önlemlerin yeterince alınmadığı işletmelerde bu risk çok daha fazladır. Peynirlerle ilgili oluşturulan standartlarda akar yönünden bir kısıtlama getirilmediği gibi kalite güvence sistemlerinde akarlarla mücadele genellikle göz ardı edilmektedir. Oysaki her yaşta birey tarafından tüketilebilen peynirlerdeki akarların tüketicilerde görülen alerjik reaksiyonların muhtemel sebeplerinden birisi olma ihtimali her zaman vardır. Depo gıdalarında ve peynirlerde olası enfestasyonların önlenmesi için etkili korunma ve kontrol politikalarına ihtiyaç vardır. Türkiye’de depo gıdalarında ve yöresel peynir çeşitlerinde depo akarı ve peynir akarı bulunma potansiyelinin daha kapsamlı araştırılmasının, akar enfestasyonlarına karşı insan sağlığının ve çevre sağlığının korunmasında yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Peynir akarı, depo akarı, halk sağlığı, gıda hijyeni.

## A View of Mites Infestation on Cheese and Stored Foods in Terms of Public Health

**SUMMARY:** Mites are small live organism that may result in a large number of allergenic diseases such as atopic dermatitis, allergic rhinitis and asthma that may cause individuals' physical, social and mental health, adversely affects quality of life. Mites that can be found everywhere where people live are found in various foodstuffs. The purpose of this review is to examine the types of mites and possible illness result from mites can be found in stored foods especially cheese in terms of public health assessment. Finding mite in the stored foods except for some local cheeses is not desirable because of it's health risks. However, especially in cheese which is maturing in the open always to be the case of mite infestation. In particular, this risk is much higher in some enterprises where have not taken measures enough in terms of food safety. Besides the lack of standarts related to cheese, fighting against mite in quality assurance systems have generally not been taken into consideration. Whereas mites in cheese consumed by individuals at any age, there is always a possibility of the potential cause of the allergic reactions seen in the consumer. Prevention of possible infestations in cheese, potential presence of storage mite and cheese mite in various stored foods and local cheese of Turkey should be investigated more comprehensive and protective measures should be developed in order to protect public health against mites.

**Key Words:** Cheese mite, storage mite, public health, food hygiene.

## GİRİŞ

İç ortam alerjenlerinin en önemli kaynaklarından biri olan akarlar, insanın tüm yaşama alanında (ev ve iş ortamı) bulunabilir (32). Akarlar, ancak mikroskop altında görüle-

bilen 0,1-0,5 mm çapında küçük canlılardır. Genellikle 20-30°C sıcaklıkta ve %60-80 nemli ortamlarda yaşarlar. Özellikle ev tozu akarları, 25-27°C sıcaklık ve %70-80 nem bulunan her ortamda bulunabilirler (12). Kırk beş bin akar türü olduğu ve yaklaşık 100 kadarının depo gıdalarını ve peynir gibi gıda maddelerini enfeste ettikleri bilinmektedir (56). Bir gram deri parçası 1.000.000 akarın beslenmesi için yeterlidir. Beş yıl kullanılan bir yatakta 5 ile 10 milyon akar yaşayabilir (62). İnsan ve hayvanların deri hücreleri, saç, kıl, kepek ve diğer organik maddelerden beslenirler. Bir gram ev tozu içinde yaklaşık 100-500 adet canlı akar bulu-

Makale türü/Article type: **Derleme / Review**

Geliş tarihi/Submission date: 31 Mart/31 March 2010

Düzeltilme tarihi/Revision date: 12 Ağustos/12 August 2010

Kabul tarihi/Accepted date: 18 Ağustos/18 August 2010

Yazışma /Corresponding Author: Sibel Cevizci

Tel: (90) (216) 633 64 21 Fax: -

E-mail: cevizcisibeldr@gmail.com

nabilir (16). Akarların en önemli alerjen kaynağı dışkılarıdır. Bir akar günde ortalama 20 kez dışkılar ve 100 akar haftada 2 µg alerjen üretir. Bir gram ev tozunda 2 µg'ın üzerinde akar bulunması alerji gelişimi için; 10 µg'ın üzerinde akar bulunması önemli bir hastalık olan astım atağı için risk faktörü olarak kabul edilir (1, 64). Akar allerjenine maruz kalan bireylerde oluşan yangısal belirtiler ve immün yanıt gelişimi, özellikle dışkılarında yüksek düzeyde bulunan proteaz, fosfataz, esteraz, aminopeptidaz ve glikozidaz enzimlerinden kaynaklanmaktadır. Depo gıdalarını enfeste eden akarların salgıları, güçlü antijenik yapıdadır (57). Bu alerjenlerin temas, solunum veya sindirim yolu ile alınması atopik dermatit, alerjik rinit, astım ve mukozaları etkileyen diğer lokal ve sistemik hastalıkların gelişiminde rol oynayabilir.

Atopi, Avrupa'da görülen en yaygın alerjik hastalıktır. Başlıca deri ve mukozayı etkileyen atopi, ayrıca sistemik (anaflaksi) de olabilir. Günümüzde giderek artış gösteren bu hastalığa bilhassa çocukların %30'unun maruz kaldığı tahmin edilmektedir (59). Çocukluk çağının en önemli kronik hastalığı olan astım ile seyreden alerjik hastalıklar gelişmiş ülkelerde de giderek yayılmaktadır. Astımlı çocukların %80'i akarların da içinde bulunduğu hava yolu alerjenlerine duyarlı olup, akarların etkisi besin kaynaklı alerjenlere göre daha yüksek düzeydedir (18, 21, 74, 75). Akarlar astım haricinde alerjik rinit, atopik dermatit gibi tıbbi açıdan önemli ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen sağlık sorunlarının gelişiminde de bir etiyolojik faktördür (24). Ortalama yaşı 17 ay olan 2.184 atopik egzemalı yenidoğanın dahil edildiği, 12 ülkeyi kapsayan çok merkezli bir çalışmaya göre Avusturalya (%83), İngiltere (%79) ve İtalya (%76) alerjen duyarlılığının en yüksek olduğu ülkeler olarak tespit edilmiştir. Her ülkede en karakteristik alerjen duyarlılığının ev tozu akarına, bunu takiben kedi, bitki poleni ve *Alternaria*'ya karşı geliştiği bildirilmiştir (19). Üç ile altı yaş grubu çocuklarda alerjik rinit prevalansı yüksek olup, ev tozu akarları en önemli alerjen etkendir (15, 50). Rinit ve ekzema tedavisi astıma kıyasla daha kolay olmakla birlikte, morbiditenin yüksek olması direkt ya da dolaylı olarak maliyeti artırmaktadır (21, 74, 75). Görüldüğü gibi, akarların yaygın ve önemli bir halk sağlığı sorunu olduğu aşikârdır.

Gıda kaynaklı akarlar da insan sağlığı için büyük tehlike oluşturmaktadırlar. Peynir, yer fıstığı, un, tahıllar ve diğer taneli ürünler riskli gıdaların başında gösterilmektedir (62). Gıda akarları, günümüzde yağ ve protein oranı yüksek depo gıda maddelerini enfeste eden akarlar olarak karşımıza çıkar.

Gıda alerjileri, inhalasyon yoluyla da bireyleri etkileyerek yüksek morbidite ile seyredebilir. Bu durum, sıklıkla iş ortamında kendini göstermesine karşılık aslında çoğu zaman iş dışı ortamlardan (ev, okul, manav, market) kaynaklanmaktadır. Bazen önemsiz görünen bu alerjik reaksiyonlar özellikle astım gibi güçlü bir predispozan faktör eklen-

diği zaman hayatı tehdit eden şiddetli klinik semptomlara neden olabilir (65).

Türkiye'de ve dünyada ev tozu akarı ve alerji gelişim riskinin değerlendirildiği çok sayıda çalışma mevcuttur (11, 30, 66). Bununla birlikte, akar kaynaklı alerjilerin tanısında kullanılan yöntemler de araştırılmakta ve geliştirilmektedir (23). Ancak, Türkiye'de ve Dünyada depo gıda akarları, özellikle peynir akarları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Bu makalede depo gıdalarını, özellikle peynir çeşitlerini enfeste eden akarlar ve halk sağlığı açısından olası riskler ve koruyucu yöntemler ile ilgili bilgi verilmesi amaçlandı.

### Depo Gıdalarını Enfeste Eden Akarlar ve Riskler

Bazı gıda maddeleri, muhafaza süresince çok sayıda akar türü ile enfeste olabilmektedir (13, 14). Bu akar türleri depo akarları olarak tanımlanmaktadır (Tablo 1). Çok sayıda akar türü, fındık, tütün, tohum, un, tahıl, kurutulmuş meyve ve sebzeler, hayvan yemleri, peynir, süt tozu, şeker, biber gibi depo gıdalarını ve diğer organik kalıntıları içeren yerleri enfeste ederler. Hem tahıl akarı hem de peynir akarı yaklaşık 0,3-0,66 mm uzunluğunda ve yarısaydam-inci beyazı rengindedir. Özellikle tane-tohum akarlarının yoğun enfestasyonu akar yığınlarını içeren kahverengimsi bir "akar tozu"na neden olurken; bu toz baş ve işaret parmakları arasında ezildikten sonra el koklandığında nane aromalı bir koku meydana gelir. Açılan rafların yüzeyinde, un poşetlerinin altında, peynir veya diğer gıdaların üzerinde kahverengimsi tabaka veya kümelenmiş halde akar tozları görülebilir. Böyle kümelenmiş haldeki tozlar, derilerini ve dışkılarını bırakan canlı veya ölü akarları içerir. Bu akarlar, çoğunlukla nemli, ıslak yerleri tercih ederler. Bazen, enfeste materyallerin, gıda maddelerinin yüzeyleri çok sayıda akar bulunması nedeniyle hareket ediyormuş gibi gözlenir. Ortam neminin yüksek olması akar gelişimini teşvik etmekte olup özellikle hububat akarları mantar gelişimi ile birlikte görülmektedir (46).

**Tablo 1.** Sıklıkla bildirilen depo akarları (1, 25, 32, 33, 51, 57)

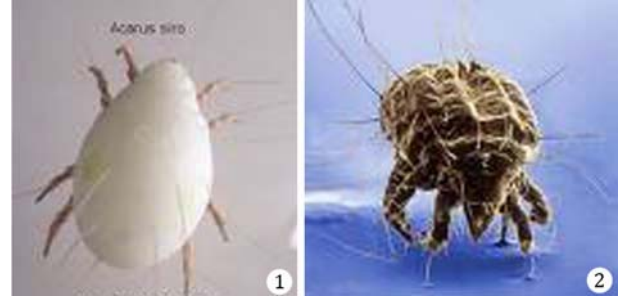
<i>Lepidoglyphus destructor</i>
<i>Glycyphagus domesticus</i>
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>
<i>Acarus siro Linnaeus</i>
<i>Aleuroglyphus ovatus</i>
<i>Suidasia medanensis</i>
<i>Thyreophagus entomophagus</i>
<i>Tyrolichus casei Oudemans</i>
<i>Chortoglyphus arcuatus</i>
<i>Blomia tropicalis</i>

Hijyenik olmayan çevre koşulları, uygun olmayan depolama yöntemleri gıda kontaminasyonuna ve akar gelişimine zemin hazırlar. Asya ve uzak doğu ülkelerinde genellikle

kontamine gıdaların, hijyenik olmayan koşullarda üretilen ya da tüketilen yiyeceklerin neden olduğu alerjik hastalıklar bildirilmektedir. Buna karşılık birçok Avrupa ve Orta doğu ülkelerinde gıda tüketim alışkanlıklarına göre çeşitlenen, peynir ve hububat akarlarının neden olduğu vakalar bildirilmektedir (38, 43, 45, 54).

Depo gıdalarını kontamine eden akarlar, dermatit gibi deri hastalıklarına ve alerjik astım gibi solunum sistemi hastalıklarına da neden olur. Akarla enfeste olan gıdalarla uzun süre temas edilmesi, enfeste gıda maddelerinin elle işlenmesi sonucunda fırıncı veya bakkal kaşıntısı olarak adlandırılan dermatit (irritabl kaşıntı) gelişimine neden olabilir. Yumurta sarısı (*Dermanyssus gallinae* "kırmızı akar", özellikle kanatlı hayvanları ve yumurtalarını kontamine ederek, yumurta kalitesinde bozulmalara neden olmaktadır. Ayrıca kurutulmuş yumurtada (bütün yumurta tozu) depolama koşullarına bağlı olarak akar enfestasyonu olabilmektedir.), gluten, çavdar, beyaz fasulye, çikolata, badem, çilek, şeftali ve muz gibi gıdalarda yer alan akarlar dermatolojik problemlere, IgE antikor düzeyini artırarak tip 1 aşırı duyarlılık reaksiyonuna yol açabilirler (77). Akarların neden olduğu solunum sistemi rahatsızlıklarında gözlenen belirtiler, akarların ve ölü akar parçacıklarının ya da salgıladıkları maddelerin direkt inhalasyonu ile oluşmaktadır (40). Aynı zamanda, içinde akar bulunan enfeste gıdalar sindirim yoluyla alındığında, mide rahatsızlıkları ortaya çıkabilir. Un akarı (Şekil 1) ile kontamine balık (balığın akarlar enfeste una batırılarak pişirilmesi, vb.), çörek gibi gıdaların tüketilmesi, çocuklarda ve duyarlı bireylerde oral akar anafilaksisi gibi şiddetli anaflaktik reaksiyonlara neden olabilir (45, 69, 78). Gıda kaynaklı anafilaksi, günümüzde acil servislerde ve hastanelerde tedavisi yapılan anafilaksi nedenlerinin başında gelmektedir. Her yaş grubunda ve her türlü gıda tüketimine bağlı olarak gelişebilmektedir (73). Görüldüğü gibi, akarlar direkt temas, sindirim ve inhalasyon gibi farklı bulaş yolları ile hastalıklara neden olabilmektedir. Bir depo gıda akarı olan *Tyrophagus putrescentiae*'nin proteaz enzimlerinin incelendiği bir çalışmada akarın dışkılarından elde edilen spesifik proteaz aktivitesinin vücut salgılarına kıyasla 50 kat daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bitkisel lektinlerin akar gelişimini etkilemediği bildirilmiştir (63). Gıdaların üzerinde bulunan akarların gelişimleri süresince salgıladıkları proteaz gibi enzimler alerjik yanıt gelişimine neden olabilirler (57). Birçok ülkede yaygın bir depo akarı olan *Chortoglyphus arcuatus*, dışkı ekstraktında vücut salgılarına kıyasla daha yüksek düzeyde hidrolitik enzimatik bir aktiviteye sahiptir. Serin proteaz aktivitesi de aynı şekilde dışkı içeriğinde daha yüksektir. Bu enzimler, Th2 immün yanıt gelişimini uyatarak alerjik reaksiyonu başlatırlar (26). Akarlar, allerjen kaynağı olarak görüldüğü gibi, çeşitli enzim, biyoreaktif moleküller içermektedir. İnsan deri hücresi (keratinosit, fibroblast) kültürü ile yapılan bir deneysel

çalışmada, akar ekstraktlarının, epidermal keratinositlerden ve dermal fibroblastlardan inflamatuvar reaksiyonların başlamasından sorumlu olan sitokin ve kemokin moleküllerinin salgılanmasını başlattığı gözlenmiştir (7). Bir diğer çalışmaya göre, *Dermatophagoides farinae*, *D. pteronyssinus*, ve *E. maynei* akarlarının ekstraktlarının hücre adezyon moleküllerinin üretimini ve sitokin salınımını uyaran endotoksin ve diğer molekülleri içermektedir (8).



Şekil 1. *Acarus siro* Un akarı; 2. Elektron mikroskopunda x170 büyütmede peynir akarının görüntüsü *Tyrophagus casei* (peynir akarı). (Fritz I, 2008)

Depo gıdalarını sıklıkla enfeste eden ve dünyada yaygın olarak görülen akar türleri *Acarus siro* Linnaeus (un, tohum, hububat akarı), *Tyrophagus putrescentiae* (küf akarı), *Tyrolichus casei* Oudemans (peynir akarı)'dır (Tablo 1 ve Şekil 1) (1, 6, 25, 32, 33, 42, 51, 56, 57). Acaridae ailesinin bir parçası olan gıda akarlarına kurutulmuş ve öğütülmüş gıda maddelerinde sıklıkla rastlanmaktadır (38, 39, 42, 46, 49, 81).

Erzurum'da yapılan bir çalışmada il merkezinde depolanan çeşitli ürünlerde akar varlığı incelenmiştir. 1995-1997 yılları arasında 19 ay süre ile 209 gıda örneğinden 685 akar izole edilmiştir (38). Bulunan akar türleri *Proctolaelaps pomorum*, *Cheyletus malaccensis*, *C. eruditus*, *Acarus siro*, *Tyrophagus putrescentiae*, *Lepidoglyphus destructor*, *L. michaeli* ve *Quadropia quadricarinata* olup, bunlardan *P. pomorum*, *L. michaeli*, *Q. quadricarinata* Türkiye akar faunasına katılan yeni türler olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada mercimek, arpa, buğday, un, kepek, mısır, fasulye, gendime (yarma), pirinç ve fiğ en çok kontamine olan ürünler arasında gösterilmiştir. Bu çalışmada da peynir incelenmemiştir. Uzun süre saklanan gıdalarda bulunabilen *B. freemani* duyarlı bireylerde sistemik aşırı duyarlılık etkeni bir depo akarıdır (81). Bir küf akarı olan *Tyrophagus putrescentiae* özellikle peynir gibi yağ ve protein açısından zengin olan depolanmış gıda maddelerini enfeste eder. Nem ve sıcaklık yaşam siklusunu etkileyen en önemli faktörlerdir (42).

Hububat depolarındaki akarlar, mesleksele alerji etkeni olarak bildirilmektedir. Hububat işçilerinde akar enfestasyonuna bağlı meslek hastalıkları – işe bağlı alerji-

ler görülmektedir (Tablo 2). Akarlar, özellikle kırsal alanda çalışan bireylerde alerjik rinit, astım ve konjonktivit gibi sağlık sorunlarına yol açar (39). Çek Cumhuriyetinde 514 depoda mevcut olan akar türleri ve yoğunluğu incelenmiştir. *Acarus siro*, *A. faris*, *Tyrophagus putrescentiae* ve *Lepidoglyphus destructor* en sık bulunan akar türleri olarak bildirilmiştir (76). Seksenaltı Alman çiftçi ile yapılan bir araştırmada çeşitli akar türlerine karşı gelişen duyarlılık ve akarların alerjen özellik gösteren protein ve immünobiyokimyasal yapıları incelenmiştir. Alman çiftçilerin %36'sının depo akarlarına karşı duyarlı oldukları gözlenmiştir. *Blomia tjobodas*, *Blomia tropicalis*, *Blomia kulagini*, *Glycyphagus domesticus*, *Thyreophagus entomophagus*, *Euroglyphus maynei*, *Chortoglyphus arcuatus*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Acarus siro*, *Lepidoglyphus destructor*, *Tyrophagus putrescentiae*, *Acarus farris* ve *Cheyletus eruditus* akar türlerinin ekstraktlarında molekül ağırlığı -95 kD ile 10Kd arasında değişen kompleks bir protein yapı bulunmuştur (61). Alman çiftçilerle yapılan bir başka çalışmada özellikle *B. tjobodas*, *G. domesticus*, *C. arcuatus* ve *C. eruditus* alerji tanısı alan bireylerde dikkat çekici düzeyde saptanmıştır (60). Görüldüğü gibi, ev tozu akarları ve depo akarları alerjik solunum yolları hastalıklarının etiolojisinde önemli risk faktörleridir. Pyemotes cinsine ait akarlar, insanlarda halk sağlığını tehdit eden en şiddetli sağlık problemlerinden sorumludur. Bu akar cinsinin diğerlerinden en belirgin farkı, konağı olan insanı direkt ısırmasıdır. Isırıkları ağrılı, kaşıntılı deri lezyonlarına neden olur ve özellikle elle çalışan tarım işçilerinde (saman, kuru ot ve hububat toplayanlarda) görülmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Depo gıdalarında bulunan bazı akar türlerinin neden olduğu meslek hastalıkları (40)

Akar türleri	Risk altındaki çalışanlar	Hastalık
<i>Lepidoglyphus destructor</i> Schrank	Hububat işçileri	Alerji
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Silo işçileri	Alerji
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Tohum depo işçileri	Öksürük, nezle
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Hububat işçileri	Alerji
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	Hububat işçileri	Astım
<i>Acarus siro</i> L.	Hububat işçileri	Alerji
<i>Acarus siro</i>	Tohum depo işçileri	Öksürük, nezle
<i>Acarus siro</i>	Silo işçileri	Alerji
<i>Glycyphagus domesticus</i> (De Geer)	Tohum depo işçileri	Öksürük, nezle
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schrank)	Silo işçileri	Alerji
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Tohum depo işçileri	Öksürük, nezle
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Hububat işçileri	Alerji
<i>Chortoglyphus arcuatus</i> (Troupeau)	Hububat işçileri	Alerji

Tayvan'da 70 yaş üzeri 112 bireyin dahil edildiği bir çalışmada Avrupa'da ve Asya'da duyarlılık prevalansı yüksek olan *Tyrophagus putrescentiae* incelenmiştir. Yetmiş yaş üzeri özellikle kronik obstruktif akciğer hastalığı olan bireylerde genç ve yetişkin bireylere kıyasla Tp'ye karşı gelişen aşırı duyarlılık reaksiyonu daha yüksek düzeyde bulunmuştur (54).

Domuz yetiştiriciliği, süt üreticiliği ve tahıl üreticiliği ile uğraşan bir grup çiftçide nazal şikayetler ve hastalık bulguları değerlendirilmiştir. Akciğer fonksiyonları, atopi sıklığı, *Lepidoglyphus destructor* depo akarına karşı oluşan allerjen-spesifik IgE immün yanıt gibi parametre düzeylerinde çiftçiler arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Buna karşılık, "nazal tıkanıklık" en sık karşılaşılan şikayet olarak bildirilmiş; tahıl üreticilerinde ise "nazal polip" diğer üreticilere kıyasla daha yüksek düzeyde bulunmuştur (43).

Akarların, insan sağlığının yanısıra çevreye, diğer canlılara ve dolayısıyla ülke ekonomisine olumsuz etkileri vardır (36). Meyve-sebze bahçeleri başta olmak üzere özellikle ekilebilir tarım arazilerine ve bitkilere ciddi zararlar vermektedirler (17, 48, 67). *Aceria mangiferae* gibi tomurcuk akarları, bazı mantar sporlarının taşınmasında vektörlük yaparak bitkilerde hastalık oluşmasına zemin hazırlamaktadır (35). Depo akarları, atopik dermatitli köpeklerde de en önemli alerjen kaynağıdır (22, 37, 41, 55). *Tyrophagus*, *Acarus*, ve *Lepidoglyphus* türlerine karşı duyarlılık yüksek olup, depo akarları için kedi ve köpek kuru mamaları potansiyel bir enfestasyon kaynağıdır (22, 25).

#### Peynir Akarları ve Riskler

Mikroskobun kullanılmaya başladığı dönemlerde (1820) peynir akarları mikroskoplarının test edilmesi amacı ile değerlendirilmiştir (72). 1903 yılında dünyanın ilk bilimsel ve doğal belgeseli olduğu kabul edilen ve İngiltere'de halkı bilinçlendirmek için yapılan bir dakikalık film gösterisinin temasını bir parça peynirde yüzen akarlar oluşturmuştur. Bu ilk belgesel doküman günümüzde İngiltere'de Londra Bilim Müzesi'nde sergilenmektedir (68).

Peynirlerde bulunan akarların sistematiği ile ilgili kesin ve tam bir bilgi bulunmamakla birlikte, bu akarlar "Acarina" takımında "Tyroglyphidae" familyasında yer almaktadır. En sık bildirilen peynir akarlarından *Acarus siro* "Acarina" takımının "Tyroglyphidae" familyasında "Acarus" cinsinde yer almaktadır. Literatürde aynı akar türleri için farklı isimlendirmeler de kullanılmaktadır. "*Tyroglyphus farinae*" modern literatürde "*Acarus siro*" olarak kabul edilmektedir. Bazı araştırmacıların peynir kurdu olarak tanımladığı "*Tyroglyphus siro*" günümüzde "*Tyrophagus casei Oudemans*" olarak bilinmektedir. "*Acarus siro*" bazı çalışmalarda uyuz etkenleri arasında da incelenmiştir (79).

Peynir akarlarının erişkin formları 0,5mm uzunluğunda 8 bacaklı (tüysüz) ve beyaz gövdelidir. Dayanıklı, kalın, hafif buruşuk bacak yapısına sahip akarların ağız kısmı tabaka-

lıdır. Dişi akarların erkek akarlar göre büyük yapılı olması dışında başka bir farklılıkları yoktur. Yaşam evresi 15 ile 18 gün arasında olup, ideal yaşama sıcaklığı 22,7°C'dir. Oda sıcaklığında yumurtadan erişkin forma geçiş dönemi 10 gündür. Bir dişi 20 ile 30 günlük yaşamı boyunca günde 800 adet yumurta bırakır. Larva formunun ilk dönemlerinde 6 bacaklıdır. Ancak, nimf formuna geçerken tüy değiştirerek, erişkinler gibi 8 bacaklı olurlar. Erişkinler 60 ile 70 gün yaşar. Gıdalarda bozulmaya, deri ve sindirim sisteminde irritasyona neden olur. Olgun peynirleri, olgunlaşmamış peynirlere tercih ederler. Kişi, binlerce akar içeren bu peynirleri yediğinde, ilk olarak gastrointestinal sistem şikayetleri yaşar. Sıcak ve nemli ortamları sever. Bu nedenle buzdolabında, soğutucu sistemlerde yaşayamazlar (5, 20).

Peynir akarları, tohum ve küf akarlarından daha büyük yapıda olup, genellikle dermatite neden olurlar. Bütün bu zararlı, hastalık yapıcı özelliklerinin yanı sıra akarlar, dünyaca ünlü pek çok peynire (Milbenkâse, Fromage, Altenburger, Cabrales, Mimolette, vb.) has tadı ve kokuyu kazandırmak amacıyla da kullanılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Olgunlaşmaları sırasında akarlarla işlem gören bazı peynir çeşitleri. a: Fromage-aux, b: Altenburger, c: Cabrales, d: Mimolette

*Tyroglyphus casei*, *Tyrollichus casei*, *Tyrophagus casei* (Şekil 2) gibi bazı akar türleri, çeşitli yöresel peynirlere has tat ve kokuyu kazanmasında önemli bir rol oynar. Dolayısıyla sözkonusu peynirlerin akarlarla enfestasyonuna bilinçli olarak izin verilir. Almanya'da üretilen Milbenkâse (Milben=Mite=Akar, Kâse=Peynir, Milbenkâse=Akarlı peynir) adı verilen peynir tipik örneklerden birisidir (Şekil 4) (4, 42). Bundan başka Mimolette, Altenburger, Cabrales gibi çok sayıda peynir çeşidinde akarların faaliyetine izin verilmektedir. Akarlardan istenen performansı almak için olgunlaştırma koşullarının kontrollü olması gerekmektedir (70, 71). Akarlar, bu peynirlerin yüzeyinde küçük tüneller

açarak oyuklar bırakır (Şekil 3 ve 4). Peynirin iç ve dış yüzeyindeki metabolik aktiviteleri, peynirin kendine has koku ve lezzeti kazanmasını sağlar (34). Akarlar peynir üzerinde kahverengi toz tabakası şeklinde (ölü ve canlı akarlardan oluşan) görülebilirler (3).

*Acarus farris* (Oudemans), *A. siro* L., *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) and *Tyrophagus longior* (Gervais) ise hububat ve peynir depolarında sık rastlanılan diğer akarlardır (28). *Acarus siro*, *Blomia kulagini*, *Euroglyphus maynei* ve *Tyrophagus putrescentiae* gibi akar türlerine bazı peynirlerin ve "Chorizo" adı verilen yöresel bir İspanyol salamının dış yüzeyinde ve tahıllarda rastlanmıştır (9, 10, 42). Bu akar türleri gıdaların saklandığı depolarda uygun sıcaklık ve nemli ortamlarda yaşayabilirler (28).



Şekil 4. Milbenkâse peynirinin olgunlaşması sırasında akarlarla işlenmesi (34)

#### Türkiye'de Yerel Peynirlerde Akar Enfestasyonu

Türkiye, peynir üretimi ve tüketimi yönünden bölgelerine göre çeşitlilik gösteren bir ülkedir. Yapılan çalışmalarda özellikle doğu bölgelerinde üretilen peynirlerde *Acarus siro* (un akarı) başlıca izole edilen akar türü olmuştur. Tiğin ve Özer'in Erzurum, Kars, Ardahan, Iğdır, Ağrı gibi illerimizde üretilen peynirlerde yaptıkları akar araştırması Türkiye'de peynirlerde yapılan ilk tanımlayıcı çalışma olup, alınan örneklerde *Tyroglyphidae* familyasına bağlı iki cins akar (*Acarus siro* ve *Caloglyphus rhizoglyphoides*) bulunmuştur (79). Bir başka çalışmada, kamu kurumlarından alınan kaşar peynirlerinde *Acarus immobilis*, *Glycophagus domesticus*, ve *Tyrophagus longior* saptanmıştır (29). Aygün ve ark. tarafından yapılan çalışmada Erzurum ilinde satışa sunulan toplam 200 adet Civil peyniri örneği depo akarları bakımından incelenmiştir (14). Alınan peynir örneklerinin sadece bir tanesinin *Acarus siro* ile enfeste olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar Civil peynirlerinde akar enfestasyon oranının kaşar, küflü peynir ve tulum peynirlerinde bildirilen oranlara kıyasla daha düşük olmasını Erzurum ilinin iklim koşullarının akarların gelişimi için gerekli olan nem ve sıcaklığa sahip olmaması ile ilişkilendirilmiştir.

dirmişlerdir (14). *Acaris siro*'nun gelişimi ve üremesi için en uygun gıdaların incelendiği bir başka çalışmada mısır unu, pirinç unu, buğday nişastası ve mısır nişastasının akarın gelişimini geciktirdiği ve üreme kapasitesini düşürdüğü, buna karşılık buğday unu ve süt tozunun gelişimi için uygun olduğu tespit edilmiştir (49). Yapılan bu çalışmada özellikle ekmek mayasının *Acaris siro* için en uygun besin olduğu gözlenmiştir. Diğer çalışmalarda ise Konya küflü peynirinde %10,34, Konya tulum peynirinde %3,27 (82), Kars ilinde toplanan eski kaşar peynirlerinde %85,0 (80), Hatay küflü sürk peynirinde %8,44 (13) oranında akar varlığı saptanmıştır.

#### **Gıda Maddelerini Akar Enfestasyonundan Koruma ve Kontrol Yöntemleri**

Nem ve sıcaklık gibi ortam koşulları, gelişimleri için uygun olduğu sürece akarların kontrol altında tutulması güç olmaktadır. Gıda maddeleri sadece kuru ve temiz yerlerde tutulmalı, rutubetli ve havasız ortamlarda saklanmamalıdır. Nem oranının düşürülmesi, havalandırmanın iyileştirilmesi ve sıcaklığın düşürülmesi, akar gelişimini engelleyen faktörler olduğu için ürün depolarında bu hususlara dikkat edilmelidir. Kontaminasyonların önlenmesi için ürün depolarında akarların barınmasına olanak veren koşulların da ortadan kaldırılması yararlı olacaktır. Özellikle, riskli ürünlerin saklandığı depolarda ortam nemi %60'tan fazla olmamalıdır. Depolanacak tahıllarda ise nem oranının %13'den fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Akarla kontamine olmuş gıda maddelerinin yaşam alanlarına (ev, işyeri, okul, vb.) taşınmaması gereklidir. Kedi ve köpek beslenmesinde kullanılan kuru mama gibi ürünler, paketlenmiş olarak satın alınmalı, kuru-serin bir yerde, kapalı olarak muhafaza edilmelidir.

Küf akarı olarak da bilinen *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), çoğunlukla depolanmış gıda maddelerini enfeste etmektedir. Gelişimini ve yayılmasını sınırlandıran en önemli faktörler, ortamın sıcaklığında ve nem düzeylerinde meydana gelen ani değişimlerdir (31). Bu nedenle, riskli coğrafik konuma sahip bölgelerde ürünlerin depolama ve saklama koşulları göz önüne alınarak, yapılacak ani ısı değişiklikleri, akarın üremesi ve yayılmasına da önleyecektir. Depolarda akar gelişimini önlemek için kullanılan fenilpiperazin gibi piperazin türevleri etkili olabilmektedir. Özellikle bornyl acetate, c-eudesmol, geraniol *Dermatophagoides spp.* ve *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) türüne karşı etkilidir (47, 52). Gıda depolarında akar gelişimini önlemek için 6 ve 9 karbonlu aldehitler de önerilmektedir (44). Çin ardıç (*Juniperus chinensis*) yapraklarından elde edilen esansiyel yağların toz akarlarına ve gıda akarlarına karşı etkili olduğu bildirilmiştir (53). Genelde küf gelişimi akar gelişimini de desteklemektedir. Peynirlerin ambalajlanarak saklanması, hem küf hem de akar gelişimini engellemek açısından önemlidir (58).

Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü'nün 24.01.2008

Tarih ve 2/16-6 Sayılı Yönetim Kurulu Kararı ile kabul ettiği ve 01.06.2009 Tarihi ile yürürlüğe giren "Hububat Alım ve Satış Esaslarına İlişkin Uygulama Yönetmeliği"nin ikinci bölümünde hububat alımına esas teşkil edecek işlemler içerisinde "Minimum Alım Kriterleri ve Kalite Tayin Yöntemleri"ne yer verilmiştir. Bu yönetmeliğe göre, sağlıklı, uygun ve pazarlanabilir kaliteye sahip bir hububat, kendine has doğal renkte olmalı, anormal koku ve akarlar dahil canlı haşere içermemelidir (2). İyi Üretim Uygulamaları (İÜU) prensibinin ve çeşitli kalite-kontrol standartlarının amacı, temelde tarım ürünleri ve gıda hijyeninin sağlanmasıdır (27). Bu amaçla, özellikle depolanmış tarım ürünlerini enfeste ederek, ağır ekonomik kayıplara (ürünlerde hızlı çürüme, ürünün renk-koku-tat kalitesinde bozulma, vb.) yol açabilen akarların kontrol altına alınması ve zararlı etkilerinin önlenmesi için topraktan sofralara kadar olan gıda üretim-tüketim aşamalarının İÜU standartlarında olması şarttır. Özellikle, hububat gibi kuru ürünlerin depolarda sağlıklı, hijyenik koşullarda saklanması için her işletmenin akar enfestasyonları riskleri hakkında bilgilendirilmesi, önlem almalarının sağlanması, insan ve çevre sağlığını koruyarak, işletme ve ülke ekonomilerinin de zarar görmesini önleyecektir.

#### **Sonuç ve Öneriler**

Dünya nüfusunun %5'i akar allerjenlerine karşı duyarlıdır. Bu allerjenlerin kaynağı, özellikle akar dışı ekstraktları olup purifiye vücut veya kültür substrat allerjenleri kadar güçlü etkiye sahiptirler. Temas, solunum ve sindirim yolu ile alındıklarında insanlarda atopik dermatit, atopik egzema, alerjik rinit, astım, mevsimsel keratokonjunktivit gibi alerjik hastalıklara neden olmaktadır.

Türkiye'de depo gıdalarını ve peynirleri enfeste eden akarların varlığını gösteren çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu nedenle, sistematığı hakkında net bir bilgi verilememektedir. Akar kaynaklı hastalıklar astım, dermatit (fırıncı kaşıntısı), konjunktivit, sindirim sistemi hastalıkları, idrar yolları rahatsızlıkları, sistemik anafilaksi ve çeşitli alerjik reaksiyonlar olup, bu hastalıklar halk sağlığı açısından dikkate alınmalıdır. Türkiye'de özellikle İstanbul, İzmir, Ankara, Bursa, Eskişehir gibi büyük şehirlerde evlerde beslenen kedi ve köpek sayısı oldukça fazladır ve giderek artış göstermektedir. İnsan-hayvan etkileşiminin sağlıklı devam ettirilmesi, insan-hayvan sağlığının ve yaşam kalitesinin korunması için kedi ve köpek mamalarının depolama koşulları, mama kaplarının temizliği, hayvanın sağlık bakımına özen gösterilmesi, iç ortam (ev, işyeri, vb.) hijyeni, etkili akar temizlik yöntemleri, kişisel hijyen gibi konularda bireyler mutlaka bilgilendirilmelidir. Hayvan besleyen bireylerin yaşadıkları ortamlarda (ev, işyeri) yapılacak kesitsel çalışmalar, akarların hayvanlarda ve insanlarda yaygınlığı hakkında bilgi verebilir; iç ortamlarda tespit edilecek akar türlerine göre etkili koruyucu önlemlerin alınması sağlanabilir. Böylece, akarların neden olduğu

alerjik hastalıklardan etkili şekilde korunma sağlanarak, yaşam kalitesi artırılır ve halk sağlığı geliştirilebilir. İnsan sağlığını, işçi sağlığını ve çevre sağlığını olumsuz etkileyen akarların kontrol altına alınması halk sağlığı açısından önemlidir. Akarların oluşturdukları hastalık risklerinin, çevresel kontaminasyonların önlenmesi için koruyucu halk sağlığı politikalarının geliştirilmesi ve ilgili kalite-kontrol standartlarının düzenli olarak takip edilmesi gereklidir.

Sonuç olarak, Türkiye’de farklı bölgelerde üretilen yöresel peynirlerde ve depo gıdalarında yapılacak tanımlayıcı veya kesitsel-durum saptama çalışmalarına ihtiyaç vardır. Ayrıca bu çalışmaların halk sağlığı ve veteriner halk sağlığı açısından son derece önemli olan gıda alerjilerinin ve çeşitli hastalıkların önlenmesine, gıdaların üretim aşamaları sırasında etkili korunma yöntemlerinin geliştirilmesine yardımcı olacağı düşüncesindeyiz.

#### KAYNAKLAR

1. **Akdemir C, Soyucen E**, 2009. Sensitization of children to storage mites in Kutahya, Turkey. *Korean J Parasitol*, 47: 387-391.
2. Hububat Alım ve Satış Esaslarına İlişkin Uygulama Yönetmeliği. Kabul Tarihi: TMO Genel Müdürlüğü, 24.1.2008 ve 2/16-6 sayılı Yönetim Kurulu Kararı, Yürürlük Tarihi: 1.6.2009. Erişim Tarihi: 14.02.2010. [http://www.tmo.gov.tr/tr/images/stories/dokuman/hububat\\_alimesas.pdf](http://www.tmo.gov.tr/tr/images/stories/dokuman/hububat_alimesas.pdf)
3. Cheese Is Alive, 2009. [http://www.cheeseisalive.com/2009/02/cheese-mites-mean-mimolette\\_24.html](http://www.cheeseisalive.com/2009/02/cheese-mites-mean-mimolette_24.html) Erişim Tarihi: 11.01.2010.
4. Milbenkâse. <http://en.wikipedia.org/wiki/Milbenk%C3%A4se> Erişim Tarihi: 06.05.2009.
5. Cheese Mite/Mould Mite. <http://www.rentokil.co.uk/pest-guides/insects-and-spiders/insects-found-in-food/cheese-mite/index.html> Erişim Tarihi: 06.01.2010.
6. Genel ve ambar zararlıları Un akarı s:7 (Erişim Tarihi: 11.01.2010) [http://www.ispartatarim.gov.tr/pagesdata/file/menu\\_ve\\_diger\\_sayfalar/sube\\_mudurlukleri/BK/genel\\_ambarr\\_zararlılari/genel\\_ve\\_ambarr\\_zararlılari.pdf](http://www.ispartatarim.gov.tr/pagesdata/file/menu_ve_diger_sayfalar/sube_mudurlukleri/BK/genel_ambarr_zararlılari/genel_ve_ambarr_zararlılari.pdf)
7. **Arlan LG, Morgan MS, Peterson KT**, 2008. House dust and storage mite extracts influence skin keratinocyte and fibroblast function. *Int Arch Allergy Immunol*, 145: 33-42.
8. **Arlan LG, Elder BL, Morgan MS**, 2009. House dust mite extracts activate cultured human dermal endothelial cells to express adhesion molecules and secrete cytokines. *J Med Entomol*, 46: 595-604.
9. **Armentia A, Martinez A, Castrodeza R, Martínez J, Jimeno A, Méndez J, Stolle R**, 1997. Occupational allergic disease in cereal workers by stored grain pests. *J Asthma*, 34: 369-378.
10. **Armentia A, Fernández A, Pérez-Santos C, de la Fuente R, Sánchez P, Sanchís F, Méndez J, Stolle R**, 1994. Occupational allergy to mites in salty ham, chorizo and cheese. *Allergol Immunopathol (Madr)*, 22: 152-154.
11. **Atambay M, Aycan ÖM, Yoloğlu S, Karaman Ü, Daldal N**, 2006. Alerjik Deri Testi İle Ev Tozu Akarı Arasındaki İlişki. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30: 327-329.
12. **Aycan ÖM, Atambay M, Daldal ÜN**, 2007. Ev Tozu Akarlarının Görülme Durumunun Sosyal Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Türkiye Parazit Derg*, 31: 219-224.
13. **Aygun O, Yaman M, Durmaz H**, 2007. A survey on occurrence of *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae) in Surk, a traditional Turkish dairy product. *J Food Eng*, 78: 878-881.
14. **Aygün O, Yaman M, Durmaz H**, 2007. Erzurum’da Tüketime Sunulan Geleneksel Civil Peynirinde Akar Varlığının Araştırılması. *F.Ü. Sağ. Bil. Derg*, 21: 41-43.
15. **Baatenburg de Jong A, Dikkeschei LD, Brand PL**, 2009. High prevalence of sensitization to aeroallergens in children 4 yrs of age or younger with symptoms of allergic disease. *Pediatr Allergy Immunol*, Feb 11. [Epub ahead of print]
16. **Babe KS, Arlian LG, Hagaman DD, Dippold JS, Marney SR**, 1996. Evaluation of House Dust Mite (*Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus*) Reduction Techniques for Stuffed Animals. *Pediatric Asthma, Allergy & Immunology*, 10: 139-141.
17. **Bangels E, De Schaetzen C, Hayen G, Paternotte E, Gobin B**, 2008. The importance of arthropod pests in Belgian pome fruit orchards. *Commun Agric Appl Biol Sci*, 73: 583-588.
18. **Başpınar İ, Yazıcıoğlu M, Öneş Ü, Pala Ö, Kıziler U**, 1998. Çocukların Astım Etiyolojisinde Ev Tozu Akar ve Besin Alerjilerinin Rolü. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 61: 345-351.
19. **Benedictis FM, Franceschini F, Hill D, Naspitz C, Simons FE, Wahn U, Warner JO, de Longueville M; EPAAC Study Group**, 2009. The allergic sensitization in infants with atopic eczema from different countries. *Allergy*, 64: 295-303.
20. **Bennett SM**, 2003. Stored product insects. Mites. <http://www.the-piedpiper.co.uk/th7g.htm#cheesemite> [Erişim Tarihi: 12.01.2010]
21. **Beyhun NE, Çilingiroğlu N**, 2004. Hastalık maliyeti ve astım. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 52: 386-392.
22. **Brazis P, Serra M, Sellés A, Dethioux F, Biourge V, Puigdemont A**, 2008. Evaluation of storage mite contamination of commercial dry dog food. *Vet Dermatol*, 19: 209-214.
23. **Brunetto B, Tinghino R, Braschi MC, Antonicelli L, Pini C, Iacovacci P**, 2010. Characterization and comparison of commercially available mite extracts for *in vivo* diagnosis. *Allergy*, 65: 184-190.
24. **Bunyavanich S, Soto-Quiros ME, Avila L, Laskey D, Senter JM, Celedón JC**, 2010. Risk factors for allergic rhinitis in Costa Rican children with asthma. *Allergy*, 65: 256-263.
25. **Canfield MS, Wrenn WJ**, 2010. *Tyrophagus putrescentiae* mites grown in dog food cultures and the effect mould growth has on mite survival and reproduction. *Vet Dermatol*, 21: 57-62.
26. **Carnés J, Boquete M, Carballada FJ, Iraola V, Gallego MT, Fernández-Caldas E**, 2008. Enzymatic activity in body and fecal extracts of the storage mite *Chortoglyphus arcuatus*. *Int Arch Allergy Immunol*, 145: 207-212.

27. **Cevizci S, Önal AE**, 2009. Halk Sağlığı Açısından Hijyen ve İyi Üretim Uygulamaları. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 66: 73-82.
28. **Conyers ST, Bell CH**, 2003. The effect of modified atmospheres on the survival of the eggs of four storage mite species. *Exp Appl Acarol*, 31: 115-130.
29. **Çobanoğlu S, Toros S**, 1988. Kaşar peynirlerinde zararlı akarlar. *Gıda*, 13: 409-415.
30. **Doğan N, Aycan ÖM, Miman Ö, Atambay M, Daldal N**, 2008. Eskişehir’de Ev Tozu Akarı Görülme Durumu. *Türkiye Parazitol Derg*, 32: 139-141,
31. **Eaton M, Kells SA**, 2009. Use of vapor pressure deficit to predict humidity and temperature effects on the mortality of mold mites, *Tyrophagus putrescentiae*. *Exp Appl Acarol*, 47: 201-213.
32. **Feng M, Sun W, Cheng X**, 2009. Seasonal dynamics and distribution of house dust mites in China. *Biosci Trends*, 3: 210-215.
33. **Fernández-Caldas E, Iraola V, Carnés J**, 2007. Molecular and biochemical properties of storage mites (except *Blomia* species). *Protein Pept Lett*, 14: 954-959.
34. **Fritz I**, 2008. Scrambling About on Cheese. Mite provide the tangy taste of a delicacy with a rich tradition. *Innovation*, 20: 40-43.
35. **Gamliel-Atinsky E, Freeman S, Szejnberg A, Maymon M, Ochoa R, Belasov E, Palevsky E**, 2009. Interaction of the mite *Aceria mangiferae* with *Fusarium mangiferae*, the causal agent of mango malformation disease. *Phytopathology*, 99: 152-159.
36. **Geest LP, Elliot SL, Breeuwer JA, Beerling EA**, 2000. Diseases of mites. *Exp Appl Acarol*, 24: 497-560.
37. **Goicoa A, Espino L, Rodriguez I, Puigdemont A, Brazis P, Rejas J**, 2008. Importance of house dust and storage mites in canine atopic dermatitis in the geographic region of Galicia, Spain. *Acta Vet Hung*, 56: 163-171.
38. **Gültekin N, Özkan M**, 1999. Erzurum il merkezinde depolanan ürünlerde saptanan akarlar üzerine araştırmalar. *Türk Entomol Derg*, 23: 289-303.
39. **Hage-Hamsten M, Johansson SG**, 1992. Storage mites. *Exp Appl Acarol*, 16: 117-128.
40. **Halliday RB**, 2003. Health and safety issues related to mites in stored grain. 25–27 June 2003. CSIRO Stored Grain Research Laboratory, Canberra. [http://sgrl.csiro.au/aptc2003/22\\_halliday.pdf](http://sgrl.csiro.au/aptc2003/22_halliday.pdf) [Erişim Tarihi: 12.12.2009]
41. **Hightower K, Marsella R, Flynn-Lurie A**, 2010. Effects of age and allergen exposure on transepidermal water loss in a house dust mite-sensitized beagle model of atopic dermatitis. *Vet Dermatol*, 21: 88-95.
42. **Hill DS**, 2002. Pests of Stored Foodstuffs and Their Control. New York: Kluwer Academic Publishers. p: 131-134.
43. **Holmström M, Thelin A, Kolmodin-Hedman B, Van Hage M**, 2008. Nasal complaints and signs of disease in farmers--a methodological study. *Acta Otolaryngol*, 128: 193-200.
44. **Hubert J, Münzbergová Z, Nesvorná M, Poltronieri P, Santino A**, 2008 Acaricidal effects of natural six-carbon and nine-carbon aldehydes on stored-product mites. *Exp Appl Acarol*, 44: 315-321.
45. **Iglesias-Souto J, Sánchez-Machín I, Iraola V, Poza P, González R, Matheu V**, 2009. Oral mite anaphylaxis by *Thyreophagus entomophagus* in a child: a case report. *Clin Mol Allergy*, 7:10.
46. **Jacobs SB, Calvin D**. Flour or grain mites. PENNSTATE College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension. Entomological Notes. [Erişim Tarihi: 17.01.2010]. 2001.<http://ento.psu.edu/extension/factsheets/pdf/flourgrainmite.pdf>
47. **Jeon JH, Lee CH, Lee HS**, 2009. Food protective effect of geraniol and its congeners against stored food mites. *J Food Prot*, 72: 1468-1471.
48. **Kasap İ, Atlıhan R, Özgökçe MS, Kaydan MB, Polat E, Yarımbatman A**, 2008. Van Gölü Havzası Ceviz Bahçelerinde Saptanan Zararlı Akarlar ve Bunlar Üzerinde Beslenen Avcı Türler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18: 99-102.
49. **Kılıç N, Toros S**, 1997. *Acarus siro* L. (Acarina: Acaridae)’nun çeşitli besin maddelerinde gelişimi üzerinde araştırmalar. *Türk Entomol Derg*, 21: 133-146.
50. **Kong WJ, Chen JJ, Zheng ZY, Shi QM, Zhou Y**, 2009. Prevalence of allergic rhinitis in 3-6-year-old children in Wuhan of China. *Clin Exp Allergy*, 39: 869-874.
51. **Kucerova Z, Stejskal V**, 2009. Morphological diagnosis of the eggs of stored-products mites. *Exp Appl Acarol*, 49: 173-183.
52. **Lee CH, Kim HW, Lee HS**, 2009. Acaricidal properties of piperazine and its derivatives against house-dust and stored-food mites. *Pest Manag Sci*, Mar 2. [Epub ahead of print]
53. **Lee CH, Park JM, Song HY, Jeong EY, Lee HS**, 2009. Acaricidal activities of major constituents of essential oil of *Juniperus chinensis* leaves against house dust and stored food mites. *J Food Prot*, 72: 1686-1691.
54. **Liao EC, Ho CM, Tsai JJ**, 2010. Prevalence of *Tyrophagus putrescentiae* Hypersensitivity in Subjects over 70 Years of Age in a Veterans' Nursing Home in Taiwan. *Int Arch Allergy Immunol*, 152: 368-377.
55. **Marsella R, Saridomichelakis MN**, 2010. Environmental and oral challenge with storage mites in beagles experimentally sensitized to *Dermatophagoides farinae*. *Vet Dermatol*, 21: 105-111.
56. **Melnyk J, Binder D, Marcone M, Cynthia Scott-Dupree CS, Hill A**, 2010. Cheese Mites: They're Back [http://www.ontariocheese.org/cheese\\_safety/mites](http://www.ontariocheese.org/cheese_safety/mites) Ontario Cheese Society, Erişim Tarihi: 13.01.2010
57. **Morgan MS, Arlian LG**, 2006. Enzymatic Activity in Extracts of Allergy-Causing Astigmatid Mites. *Journal of Medical Entomology*, 43: 1200-1207.
58. **Morris TA**, 2007. The properties of cryovac-packaged cheddar cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 10: 208-213.



59. **Mulier S, Hanssens L, Casimir G**, 2008. Immunoallergology in children: diagnosis and treatment. *Rev Med Brux*, 29: 389-392.
60. **Müsken H, Franz JT, Wahl R, Paap A, Cromwell O, Masuch G, Bergmann KC**, 2000. Sensitization to different mite species in German farmers: clinical aspects. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 10: 346-351.
61. **Müsken H, Franz JT, Wahl R, Paap A, Cromwell O, Masuch G, Bergmann KC**, 2003. Sensitization to different mite species in German farmers: *in vitro* analyses. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 13: 26-35.
62. **Olsen AR**, 1998. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials. II. Alergenic Mites: An emerging food safety issue. *Regul Toxicol Pharmacol*, 28: 190-198.
63. **Ortego F, Ramos IS, Ruiz M, Castanera P**, 2000. Characterization of proteases from a stored product mite, *Tyrophagus putrescentiae*. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 43: 116-124.
64. **Prester L, Karaçonji BI, Macan J**, 2007. Determination of Mite Allergens in House Dust Using The Enzyme Immunoassay. *Arh Hig Rada Toksikol*, 58: 413-419.
65. **Ramirez DA Jr, Bahna SL**, 2009. Food hypersensitivity by inhalation. *Clin Mol Allergy*, 7: 4.
66. **Ree R, Antonicelli L, Akkerdaas JH, Garritani MS, Aalberse RC, Bonifazi F**, 1996. Possible induction of food allergy during mite immunotherapy. *Allergy*, 51: 108-113.
67. **Reis AC, Gondim MG Jr, Moraes GJ, Hanna R, Schausberger P, Lawson-Balagbo LE, Barros R**, 2008. Population dynamics of *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) and associated predators on coconut fruits in Northeastern Brazil. *Neotrop Entomol*, 37: 457-462.
68. **Rohrer F**, 2008. Cheese mites and other wonders. BBC News Magazine, [http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk\\_news/magazine/7423847.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/magazine/7423847.stm)
69. **Sanchez-Borges M, Capriles-Hulett A, Fernandez-Caldas E, Suarez-Chacon R, Caballero F, Castillo S, Sotillo E**, 1997. Mite-contaminated foods as a cause of anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol*, 99: 738-743.
70. **Sánchez-Ramos I, Castañera P**, 2007. Evaluation of low humidity treatments to control *Acarus farris* (Acari: Acaridae) in Cabrales cheese. *Exp Appl Acarol*, 41: 243-249.
71. **Sánchez-Ramos I, Alvarez-Alfageme F, Castañera P**, 2007. Reproduction, longevity and life table parameters of *Tyrophagus neiswanderi* (Acari: Acaridae) at constant temperatures. *Exp Appl Acarol*, 43: 213-226.
72. **Schickore J**, 2003. Cheese mites and other delicacies: the introduction of test objects into microscopy. *Endeavour*, 27: 134-138.
73. **Shah E, Pongracic J**, 2008. Food-induced anaphylaxis: who, what, why, and where? *Pediatr Ann*, 37: 536-541.
74. **Soyer ÖU**, 2006. Çocukluk Çağı Astımında Maliyet: Ulusal Astım Maliyet Çalışması. *Astım Allerji İmmünoloji*, 4: 95-96.
75. **Sporik R, Henderson J, Hourihane JO**, 2009. Clinical Immunology Review Series: An approach to the patient with allergy in childhood. *Clin Exp Immunol*, 155: 378-386.
76. **Stejskal V, Hubert J**, 2008. Risk of occupational allergy to stored grain arthropods and false pest-risk perception in Czech grain stores. *Ann Agric Environ Med*, 15: 29-35.
77. **Su Ö, Onsun N, Aygün S, Atılganoğlu U, Uras AR**, 2000. Rozaseli hastalarda gıda ve ev tozu akarı antikorlarının araştırılması. *Türkderm*, 34: 157-160.
78. **Tay SY, Tham E, Yeo CT, Yi FC, Chen JY, Cheong N, Chua KY, Lee BW**, 2008. Anaphylaxis following the ingestion of flour contaminated by house dust mites--a report of two cases from Singapore. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 26: 165-170.
79. **Tiğın Y, Özer İ**, 1971. Kaşar peynirlerinde bulduğumuz akarlar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 18: 418-431.
80. **Umur Ş**, 1995. Kars ili kaşar peynirlerinde *Acarus siro*'nun yaygınlığı. *Türkiye Parazitol Derg*, 19: 576-582.
81. **Wen DC, Shyur SD, Ho CM, Chiang YC, Huang LH, Lin MT, Yang HC, Liang PH**, 2005. Systemic anaphylaxis after the ingestion of pancake contaminated with the storage mite *Blomia freemani*. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 95: 612-614.
82. **Yaman M, Sevinç F, Altınöz F, Uslu U**, 2000. Küflü peynirlerde ve tulum peynirlerinde *Acarus siro* varlığının araştırılması. *Türkiye Parazitol Derg*, 24: 313-316.