



**T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**KAYSERİ'NİN DEVELİ İLÇESİNDE TÜKETİME
SUNULAN PEYNİRLERDE AKAR VARLIĞININ
ARAŞTIRILMASI**

TUĞBA SOLMAZ

Eylül 2013

**T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**KAYSERİ'NİN DEVELİ İLÇESİNDE TÜKETİME
SUNULAN PEYNİRLERDE AKAR VARLIĞININ
ARAŞTIRILMASI**

TUĞBA SOLMAZ

Yüksek Lisans Tezi

**Danışman
Prof. Dr. Mustafa KARATEPE**

Eylül 2013

Tuğba SOLMAZ tarafından Prof. Dr. Mustafa KARATEPE danışmanlığında hazırlanan “Kayseri'nin Develi İlçesinde Tüketime Sunulan Peynirlerde Akar Varlığının Araştırılması” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Başkan : Prof. Dr. Mustafa KARATEPE (Danışman, Niğde Üniversitesi)



Üye : Doç. Dr. Uğur USLU (Selçuk Üniversitesi)



Üye : Doç. Dr. Gazi GÖRÜR (Niğde Üniversitesi)

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/...../20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../20.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Osman SİVRİKAYA
MÜDÜR

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Tuğba SOLMAZ

ÖZET

KAYSERİ’NİN DEVELİ İLÇESİNDE TÜKETİME SUNULAN PEYNİRLERDE AKAR VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

SOLMAZ, Tuğba
Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Mustafa KARATEPE

Eylül 2013, 38 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, Kayseri ilinin Develi ilçesinde tüketime sunulan peynirlerde akar varlığının ortaya çıkarılması ve bölgenin akar enfestasyonu durumunun saptanmasıdır. Bu amaçla 2011 Eylül-2012 Şubat tarihleri arasında Develi ilçesinde toplam 122 adet peynir (39 adet kaşar ve 83 adet tulum peyniri) toplanmış ve akar varlığı yönünden incelenmiştir. Çalışma sonucunda 122 adet peynir numunesinde akar varlığına rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak Kayseri’nin Develi ilçesinde peynirlerde akar varlığı ilk kez bu çalışma ile araştırılmış olup incelenen peynirlerde akar tespit edilmemiştir.

Peynirlerde akar varlığının araştırılması, akar enfestasyonlarına karşı insan ve çevre sağlığının korunmasında yararlı olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Akar, Peynir, kaşar, tulum, Develi

SUMMARY

RESEARCH ON OCCURRENCE OF MITES IN CHEESE CONSUMED IN DEVELI DISTRICT OF KAYSERI PROVINCE

SOLMAZ, Tuğba

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa KARATEPE

September 2013, 38 pages

The objective of present study was to determine the prevalence of mites in the cheese of Develi district of Kayseri region and to examine the state of the infestation in the region. The study examines the presence of mites in 122 cheese samples (39 Turkish kashar cheese samples and 83 tulum cheese samples) collected between September 2011 and February 2012. The results show that no mites were detected in 122 cheese samples analyzed.

In conclusion, this study is the first one to identify the prevalence of mites in the cheese of Develi district of Kayseri region. Also, investigating the presence of mites would be helpful in the maintaining health of humans and environment against mite infestations.

Keywords: Mite, Cheese, kashar cheese, tulum cheese, Develi

ÖN SÖZ

Bu çalışma Kayseri'nin Develi ilçesinden toplanan 122 peynir örneğine dayanmaktadır. Çalışma için Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulunun laboratuvar olanaklarından yararlanılmıştır. Kayseri ilinin Develi ilçesinden toplanan peynirler buzdolabı koşullarında muhafaza edildikten sonra laboratuvar ortamında laktofenol kimyasalıyla saydamlaştırılıp mikroskopik incelemeye tabi tutulmuştur ve peynirlerde akar varlığı araştırılmıştır.

Peynir en hassas gıda maddelerinden biridir. Peynirler dünyanın birçok bölgesinde sevilerek tüketilen besin maddesidir. Peynirler üretiminden tüketime kadar birçok işlemlerden geçmektedir. Uygun olmayan üretim, depolanma ve olgunlaşma süresince çok sayıda akar türü ile enfeste olabilmektedir.

Akarlar uzun yıllardan beri dünyanın her yerinde depolanmış gıda maddelerini enfeste etmektedir. Peynirlerde bulunan akarlar dünyanın hemen her tarafında yayılmış olup öteden beri bilinmektedir. Akarlar halk sağlığını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemekte, aynı zamanda peynir üretimi yapan firmaların da ciddi maddi kayıplara uğramasına neden olmaktadır.

Akarlar yaklaşık %60 nem ve sıcaklığın 4°C'den fazla olduğu ortamlarda gelişirler. Akarlar peynir yüzeyinde kahverengi sarımsı görünürler. Ağır akar enfestasyonu olan peynirler kendine özel nane izlenimli koku bırakırlar.

Akarların en büyük alerjen kaynağı dışkılarıdır. Akar alerjenine maruz kalan bireylerde oluşan yangısal belirtiler ve immün yanıt gelişimi, özellikle dışkılarında yüksek düzeyde bulunan proteaz, fosfataz, esteraz, aminopeptidaz ve glikozidaz enzimlerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca akarlar patojen mikroorganizmalara da vektörlük yapmaktadır.

Akarla enfeste peynirlerin tüketilmesi sonucunda astım, alerjik rinit, konjunktivit, atopik dermatit, sindirim sistemi rahatsızlıkları ve çeşitli alerjik reaksiyonlara sebep olmaktadır.

Bu araştırma, Develi ilçesindeki peynirlerde akar varlığının yaygınlığının tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması ve peynirlerde oluşacak kontaminasyonu önlemek açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın her aşamasında desteklerini esirgemeyen çalışmamda bana yol gösteren, Danışmanım Sayın Hocam Prof. Dr. Mustafa KARATEPE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca laboratuvar çalışması ve literatür sağlanması aşamalarında büyük desteğini gördüğüm Sayın Hocam Prof. Dr. Bilge KARATEPE'ye, laboratuvar çalışmalarında ve kimyasal malzemelerin hazırlanmasında büyük katkısı olan Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Cemalettin BAĞCI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tüm yaşamım boyunca sevgi ve desteklerini yanımda hissettiğim, bugünlere gelmemi sağlayan ve hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan başta sevgili babam Hüseyin ŞENEL, annem Pakize ŞENEL ve ağabeyim Ömer ŞENEL olmak üzere tüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Her zaman yanımda olan, varlığı ile her konuda bana güç veren, maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmalarında ve hayatta en büyük destekçim olan sevgili eşim Abdullah SOLMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
SUMMARY.....	v
ÖN SÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ	xii
SİMGE VE KISALTMALAR	xiii
BÖLÜM I GİRİŞ	1
BÖLÜM II GENEL BİLGİLER	2
2.1 Peynir Akarların Sistematiikteki Yeri	2
2.2 Akarların Genel Özellikleri ve Vücut Yapısı	2
2.2.1 Gnathosoma	3
2.2.2 İdiosoma.....	4
2.2.3 Akarlarda solunum sistemi	4
2.2.4 Akarlarda üreme sistemi	5
2.2.5 Akarların dolaşım sistemi	6
2.2.6 Akarların sinir sistemi	6
2.2.7 Akarların sindirim sistemi	6
2.3 Akarların Alerjideki Rollerı	6
2.4 Depo Akarlarının Genel Özellikleri	10
2.5 Peynir Akarlarının Genel Özellikleri	12
2.6 Türkiye’de Peynirlerde Tespit Edilen Akar Türleri	14
2.6.1 <i>Acarus siro</i> (Syn : <i>Tyrophagus farinae</i>)	14
2.6.2 <i>Acarus immobilis</i>	17
2.6.3 <i>Tyrophagus putrescentiae</i>	18
2.6.4 <i>Glycophagus domesticus</i>	19
2.6.5 <i>Caloglyphus rhizoglyphoides</i>	21
BÖLÜM III MATERYAL VE METOD	22
3.1 Araştırma Alanının Yeri ve Özellikleri	22
3.2 Materyalin Toplanması ve Saklanması	24
3.3 Şeffaflandırma İşlemi	25

3.4 Akar Preparatlarının Yapılması	28
BÖLÜM IV BULGULAR	29
BÖLÜM V TARTIŞMA VE SONUÇ	30
KAYNAKLAR	33
ÖZ GEÇMİŞ	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Vücut kısımlarının sınıflandırılması	3
Çizelge 2.2. Akarların Stigma Yerine Göre Sınıflandırılması	5
Çizelge 2.3. Besin Alerjilerinin Sistem ve Organlar Üzerine Etkileri	10
Çizelge 3.1. Kayseri iline ait 2011 Eylül-2012 Şubat ayları arası meteorolojik bilgileri	24
Çizelge 3.2. Peynir örneklerinin aylara göre dağılımı.....	24
Çizelge 4.1 Peynir numunelerinin aylara göre dağılımı	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Akarların vücut bölümleri	4
Şekil 2.2. Akarlarda yaşam siklusu	5
Şekil 2.3. Alerjen bileşenlerin kaynakları	7
Şekil 2.4. Alerjik tepkime oluşumu	9
Şekil 2.5. <i>Acarus siro</i> 'nun görünüşü	15
Şekil 2.6. <i>Acarus immobilis</i>	17
Şekil 2.7. <i>Tyrophagus putrescentiae</i> 'nin görünüşü	18
Şekil 2.8. <i>Glycophagus domesticus</i> 'un dorsalden görünüşü	20
Şekil 3.1. Çalışma merkezi	22

FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. Mimoletti peynirinde akarın sebep olduğu görüntü	12
Fotoğraf 2.2. <i>Acarus siro</i>	16
Fotoğraf 2.3. <i>Tyrophagus putrescentiae</i>	19
Fotoğraf 2.4. <i>Glycophagus domesticus</i>	21
Fotoğraf 3.1. Peynir örnekleri	25
Fotoğraf 3.2. Peynirlerin ezilmesi	26
Fotoğraf 3.3. Peynirlerin saydamlaştırılması.....	26
Fotoğraf 3.4. Laktofenolde bekletilen peynir örnekleri	27
Fotoğraf 3.5. Stereo-mikroskop altında örneklerin incelenmesi	27
Fotoğraf 3.6. Stereo-mikroskop altında örneklerin incelenmesi	28

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
°C	Derece Celsius
cm	Santimetre
gr	Gram
m	Metre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
km	Kilometre
%	Yüzde
µm	Mikrometre
µg	Mikrogram

BÖLÜM I

GİRİŞ

Akarlar ilk olarak 1877 yılında *Kramer* tarafından sınıflandırılmıştır (Acıcan, 1992). Arthropoda'nın en önemli grubunu oluşturan Arachnida sınıfının Acarina sınıfı altındaki canlılara akar adı verilmektedir. İnsan sağlığı ve ekonomik açıdan Arachnida sınıfının en önemli üyeleridir (Göçmen, 2000).

İç ortam alerjenlerinin en başta gelen kaynaklarından biri olan akarlar, insanın tüm yaşama alanında bulunabilir (Cevizci vd., 2010). Akarlar küçük (100-700µm), kolaylıkla dağılabilen, nemli çevrelerde ve besinlerle birlikte birkaç ay canlı kalmayı başarabilen artropodlardır (Peace, 1983).

Acarina alt sınıfının Astigmata takımında yer alan bu türler depo akarları olarak bilinmektedir (Melnik vd., 2009). Depo gıdalarını enfeste eden akarların salgıları, güçlü antijenik yapıdadır. Akarların en önemli alerjen kaynağı dışkılarıdır. Bir akar günde ortalama 20 kez dışkılar ve 100 akar haftada 2µg alerjen üretir (Cevizci vd., 2010). Bunların vücuda solunum yoluyla veya deri teması ile girip alerjik bünyelilerde alerjik reaksiyonlar oluşturabileceği bildirilmiştir (Atambay vd., 2007).

Kırk beş bin akar türü olduğu ve yaklaşık 100 kadarının depo gıdalarını ve peynir gibi gıda maddelerini enfeste ettikleri bilinmektedir (Cevizci vd., 2010). Peynirler, depolanma ve olgunlaşma süresince çok sayıda akar türü ile enfeste olabilmekte ve bu durum halk sağlığını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Yaman vd., 2000). Yapılan çalışmalarda akarların; alerjik rinit, astım, atopik dermatit, alerjik nezle, mevsimsel keratokonjonktivit, ürtiker ve benzeri alerjik hastalıklara neden olduğu ortaya konulmuştur (Çobanoğlu, 1996; Thind ve Clarke, 2001).

Türkiye'de peynir akarları ile ilgili ilk çalışma Mimioğlu tarafından 1959 yılında gerçekleştirilmiş olup, bu çalışmayı sırasıyla Oytun (1969), Tiğin ve Özer (1971), Çobanoğlu ve Toros (1988), Umur (1995), Yaman vd., (2000), Aygun vd. (2007) ile Aygün vd. (2007) tarafından yapılan çalışmalar takip etmiştir. Türkiye'de yapılan bu çalışmalarda; *Acarus siro*, *Caloglyphus rhizoglyphoides*, *A. immobilis*, *Tyrophagus longior*, *Glycophagus domesticus* ve *T. putrescentiae* akar türleri tespit edilmiştir.

Bu çalışma, Kayseri'nin Develi İlçesinde tüketime sunulan peynirlerde akar varlığının ortaya konulması amacı ile yapılmıştır.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1 Peynir Akarlarının Sistematikteki Yeri

Peynirlerde bulunan akarların sistematikteki yeri aşağıda gösterilmiştir (Mehlhorn, 2001).

Alem	: Animalia
Alt Alem	: Metazoa
Kök	: Arthropoda
Kök Altı	: Chelicerata
Sınıf	: Arachnida
Sınıf Altı	: Acarina
Dizi	: Astigmata
Aile	: Acaridae
Aile	: Tyroglyphidae
Dizi	: Prostigmata
Aile	: Pyemotidae
Aile	: Trombiculidae
Aile	: Cheyletidae
Aile	: Demodicidae
Dizi	: Mesostigmata
Aile	: Dermanyssidae

2.2 Akarların Genel Özellikleri ve Vücut Yapısı

Kene ve akarları içine alan Acarina alt sınıfında yer alan türler çok geniş bir yaşam alanına sahip olup, yeryüzünde kutup bölgeleri ve çöller de dâhil olmak üzere her türlü iklim kuşağında bulunmaktadır. Beslenme bakımından çoğu parazittir; hayvan ya da bitki özsuları ile beslenirler, diğerleri de avladıkları hayvanlarla beslenirler (Demirsoy, 1998).

Akarlar bitkilerde tüm yaşamları boyunca veya periyodik olarak vücut sıvıları ile beslenen parazitlerdir (Göçmen, 2000). Akarlar genellikle ayrı bir grup olarak ele alınmakta, bu bilim dalına Akaroloji ve bu konuda çalışanlara da Akariyolog adı verilmektedir (Demirsoy, 1998).

Akarlar ancak mikroskop altında görünürler, en küçükleri 0,1mm en büyükleri de 3cm olabilen yuvarlak yapılı arachnitlerdir (Demirsoy, 1998; Cevizci vd., 2010). Vücut yapıları dorso-ventral basık, bazıları yuvarlak ve bazıları oval olabildiği gibi kurtçuk şeklinde de olabilir (Salman, 2006). Kahverenginin çeşitli tonlarında, siyah, turuncu, yeşil, kırmızı ya da bu renklerin karışımını taşıyabilirler (Demirsoy, 1998). Akarlarda baş, göğüs ve karını ayırt etmek güç olduğundan cephalothorax ve abdomen yerine Çizelge 2.1’de belirtilen terimler kullanılmaktadır (Tiğin ve Özer, 1971; Tüzer vd., 1997).

Çizelge 2.1. Vücut kısımlarının sınıflandırılması

Ağız parçalarını taşıyan kısım	Gnathosoma	Proterosoma	Gnathosoma
1. ve 2. bacakları taşıyan kısım	Propodosoma		
3. ve 4. bacakları taşıyan kısım	Metapodosoma		İdiosoma
4. bacağın arkasında kalan kısım	Opisthosoma	Hysterosoma	

Akarlar sıcak ve rutubetli ortamda gelişirler (Al-Nasser, 2011). Genellikle 20-30°C sıcaklıkta ve %60-70 nemli ortamlarda yaşarlar (Cevizci vd., 2010).

Akarların en büyük özellikleri vücut bölgelerinin tamamen kaynaşmış olmasıdır (Demirsoy, 1998). Akarların vücudu dış iskelet adı verilen kitin içeren kütikula ile örtülüdür. Vücutlarının üzeri birçok türde seta denen tüy ve dikenlerle örtülmüştür. Kütikulanın üstü pürtükler ve çukurlarla süslenmiştir (Demirsoy, 1998). Dış iskelet; en dışta epikütikula daha sonra sırasıyla ekzokütikula, endokütikula, epidermis ve en içte bazal membran olmak üzere beş bölümde incelenmekte ve tamamına integüment adı verilmektedir. Kitin tabakasının genişleme özelliği göstermediğinden gelişme esnasında bir çok kez bu değiştirilir (Dik, 2003).

2.2.1 Gnathosoma

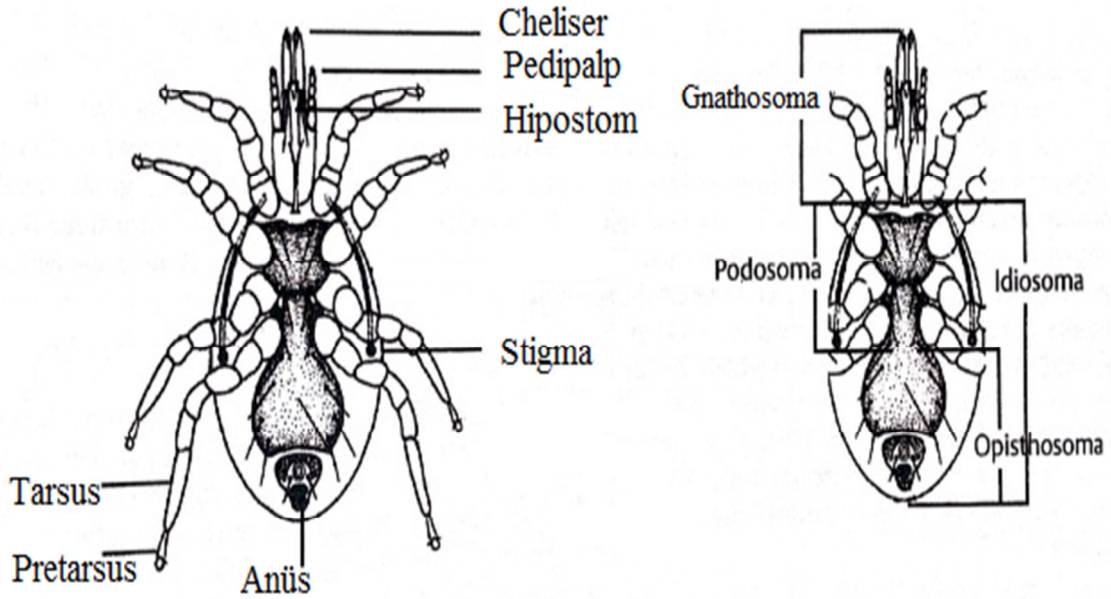
Ağız kısımlarını içeren baş bölgesi gnathosoma adını almaktadır. Bu kısımda bir çift makas şeklinde cheliser, ortada deriye tutunmaya yarayan hipostom ve en dışta birkaç eklemlili bir çift palp (pedipalp) bulunmaktadır (Dik, 2003).

Akarların ağız yapısı bazılarında ısırıcı, bazılarında ise delici-emici tiptedir (Salman 2006). Cheliserler ve pedipalplerin her ikisi de yaptıkları işe göre yapısal değişiklikler gösterirler (Demirsoy, 1998).

2.2.2 İdiosoma

Ağız parçaları dışında kalan vücut kısmına idiosoma adı verilmektedir. Ağız parçalarını 4 çift bacak izlemektedir (Demirsoy, 1998). Larva formu 6 bacaklıdır. Ancak nimf formuna geçerken gömlek değiştirerek, erişkinler gibi 8 bacaklı olurlar (Cevizci ve vd., 2010). Bacaklar koksa, trokanter, femur, tibia ve 5 eklemlili tarsus parçalarından oluşmaktadır. Özellikle tarsus üzerinde çok sayıda kıl ve tüy bulunmakta ve tırnak ve pulvillum adı verilen tutunma organı ile sonlanmaktadır (Karaer vd., 1997) (Şekil 2.1).

Gövde üzerindeki segmentasyon belirsizdir. İdiosoma kitin bir tabaka ile örtülmüştür. Ayrıca, içerdiği kitin miktarına göre sert veya yumuşak olabilir (Tüzer vd., 1997). Dişi akarların erkek akarlar göre büyük yapılı olması dışında başka bir farklılıkları yoktur (Cevizci vd., 2010).



Şekil 2.1. Akarların vücut bölümleri (Eckert vd., 2008)

2.2.3 Akarlarda solunum sistemi

Solunum, karada yaşayan türlerde trake ile yapılmakta ve çoğu türde stigma adı verilen solunum delikleri ile dışarı açılmaktadır. Stigmaların yeri ve şekli akarın türüne göre değişmektedir (Çizelge 2.2). Akarların larva döneminde ve bazı akarlarda stigmalar

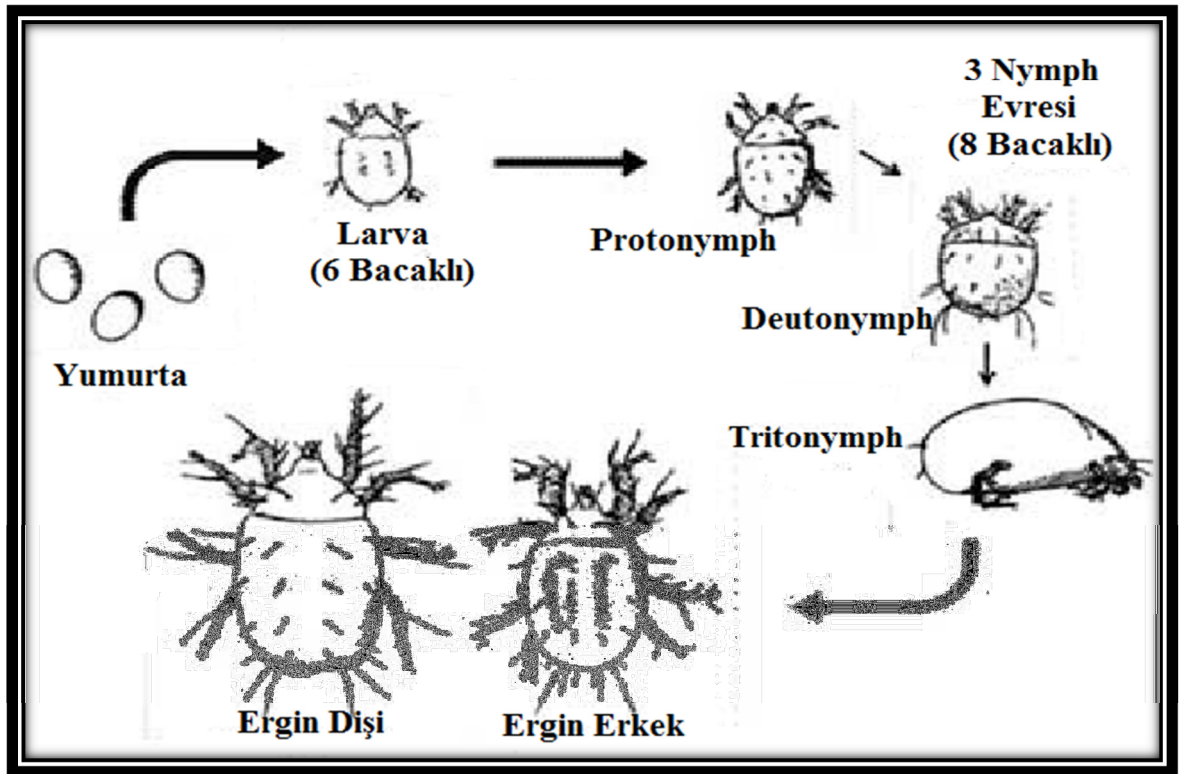
bulunmaz. Stigma bulunmayan türlerde deri solunumu görülür (Tüzer vd., 1997; Dik, 2003).

Çizelge 2.2. Akarların Stigma Yerine Göre Sınıflandırılması

Alt takım	Stigmanın Vücuttaki Yeri
Astigmata	Stigma yok
Prostigmata	Stigmalar 1. çift bacağın önünde
Mesostigmata	2.-3. bacakların arasında
	4. çift bacakların gerisinde (Ixodidae)
Metastigmata	3. ve 4.çift arasında (Argasidae)

2.2.4 Akarlarda üreme sistemi

Akarlarda erkek ve dişiler ayrı olup, üreme eşeysel olarak meydana gelmektedir. Erkeklerinde bir çift testis bulunur. Dişilerde genellikle bir çift ovaryum bulunur. Akarlar çoğu ovipardır. Akarların pek azında viviparlık ve ovoviviparlık görülür, birkaç cinsi de partenogenetik yolla çoğalır (Salman, 2006).



Şekil 2.2. Akarlarda yaşam siklusu (Solomon, 1962)

Yumurtadan yaklaşık 2-6 haftada 6 bacaklı larvalar çıkar. Bu larva gömlek değiştirerek 8 bacaklı protonymph halini alır. Bunlar bir dinlenme evresi geçirdikten sonra deutonymph dönemine, daha sonraki gelişmelerinde tritonymph'e sonuçta da 8 bacaklı olan ergine dönüşmektedir (Demirsoy, 1998; Dik, 2003; Salman, 2006) (Şekil 2.2).

2.2.5 Akarların dolaşım sistemi

Büyük çoğunluğunda dolaşım sistemi oldukça basit olup kalp ve dolaşım sistemi kaybolmuştur. Kan ve lenf karışık olduğu için hemolenf adını almaktadır (Salman, 2006). Akarların az bir kısmı vücudun arka tarafında vücut içerisindeki sıvının dışarı verilmesini ve dışarıdaki sıvının içeri alınmasını sağlayan torba şeklinde bir kalp içerir (Demirsoy, 1998).

2.2.6 Akarların sinir sistemi

Sinir sistemi diğer örümcek gruplarına benzemektedir (Demirsoy, 1998). Başta bulunan servikal ganglion ve özefagusun iki yanında yer alan sinir ganglionlarından oluşmaktadır (Dik, 2003).

2.2.7 Akarların sindirim sistemi

Akarların sindirim kanalında beslenme biçimine bağlı olarak büyük değişiklik meydana gelmiştir. Büyük çoğunluğunda yutak emme görevini üstlenmiştir (Salman, 2006).

Ağızdan sonra farinks, daha sonra özefagus ve takiben emilimi kolaylaştıran ventrikulus ve kör bağırsak gelir. Sindirim sistemi rektum ve anüs ile dışarıya açılır (Tüzer vd., 1997; Dik, 2003).

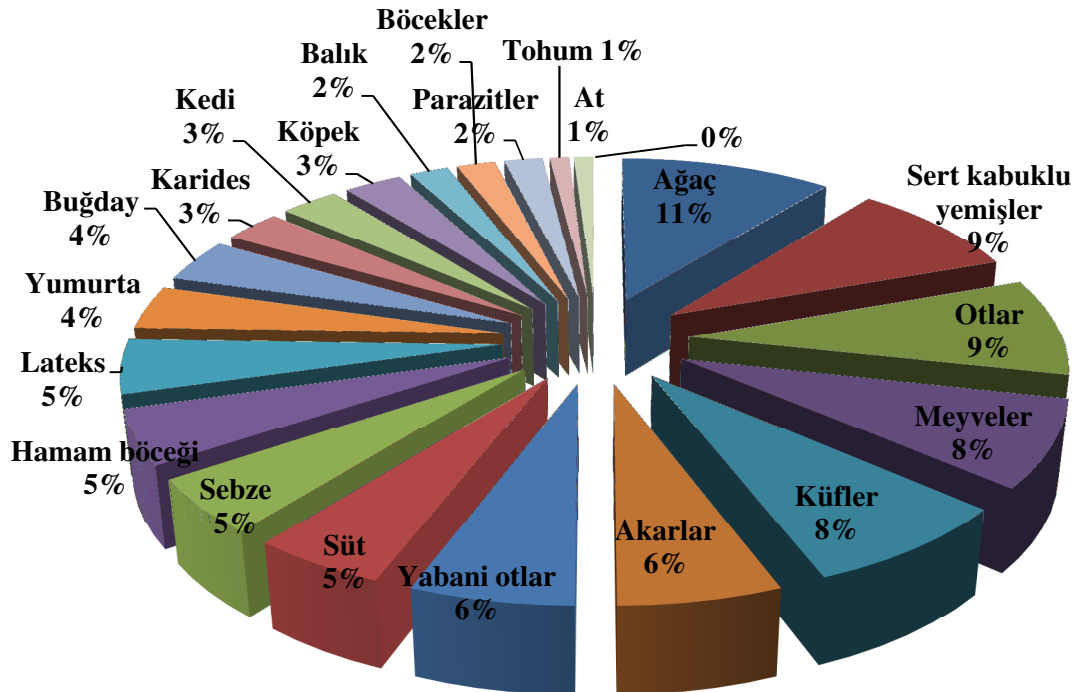
2.3 Akarların Alerjideki Roller

İç ortam alerjenlerinin en önemli kaynaklarından biri olan akarlar, insanın tüm yaşama alanında bulunabilirler. Akarlar bütün tekstil eşyalarında bulunabilmekle beraber ev içi ortamda akar kaynakları; yatak, yorgan, nevresim takımları, çarşaf ve yastık kılıfları, battaniye ve halı gibi yünlü materyaller, perde ve kumaş kaplı mobilyalar ve çocuk odasındaki tüylü oyuncaklardır. Çoğu insanlara, evcil ve yabani hayvanlara, çevreye ve dolayısıyla ülke ekonomisine olumsuz etkileri vardır (Göçmen, 2000; Cevizci vd., 2010).

Akarlar küçük (100-700 µm), kolaylıkla dağılabilen, nemli çevrelerde ve besinlerle birlikte birkaç ay canlı kalabilmeyi başarabilen canlılardır (Peace, 1983). Hayvan, insan ve bitkiler üzerinde parazit olarak yaşayan akarlar, bu canlılarda birçok hastalığa neden olurlar ve birçok hastalık etkeninin taşınmasında rol oynarlar. Bu suretle bitki, hayvan ve insanların hastalanmalarına, hatta ölümlerine bile sebep olabilmekte, depo ürünlerine de zarar verebilmektedirler (Kılıçaslan, 2012).

Organizmada alerjen niteliğindeki maddelere karşı oluşan bağışık yanıt yarar yerine, bazı doku incinmelerinin ve hastalıkların ortaya çıkması ile organizmaya zarar verici nitelikte olursa bu tür tepkimelere alerji (aşırı duyarlılık) adı verilmektedir (Özçelik, 1997).

İyi bir hafızaya sahip olan bağışıklık sistemi yaşamımızın başlamasından itibaren vücudumuzun karşılaştığı yabancı maddeleri tanımayı ve belleğine almayı öğrenir ve antijen denilen bu yabancı maddelere karşı antikorlar üreterek tepkisini hazırlar (Eren, 2008). Alerjik reaksiyonları meydana getiren maddelere alerjen denir (Göçmen, 2000). Aşırı duyarlılık tepkimelerinin hepsi antijen niteliğindeki maddelere karşı oluşur (Özçelik, 1997).

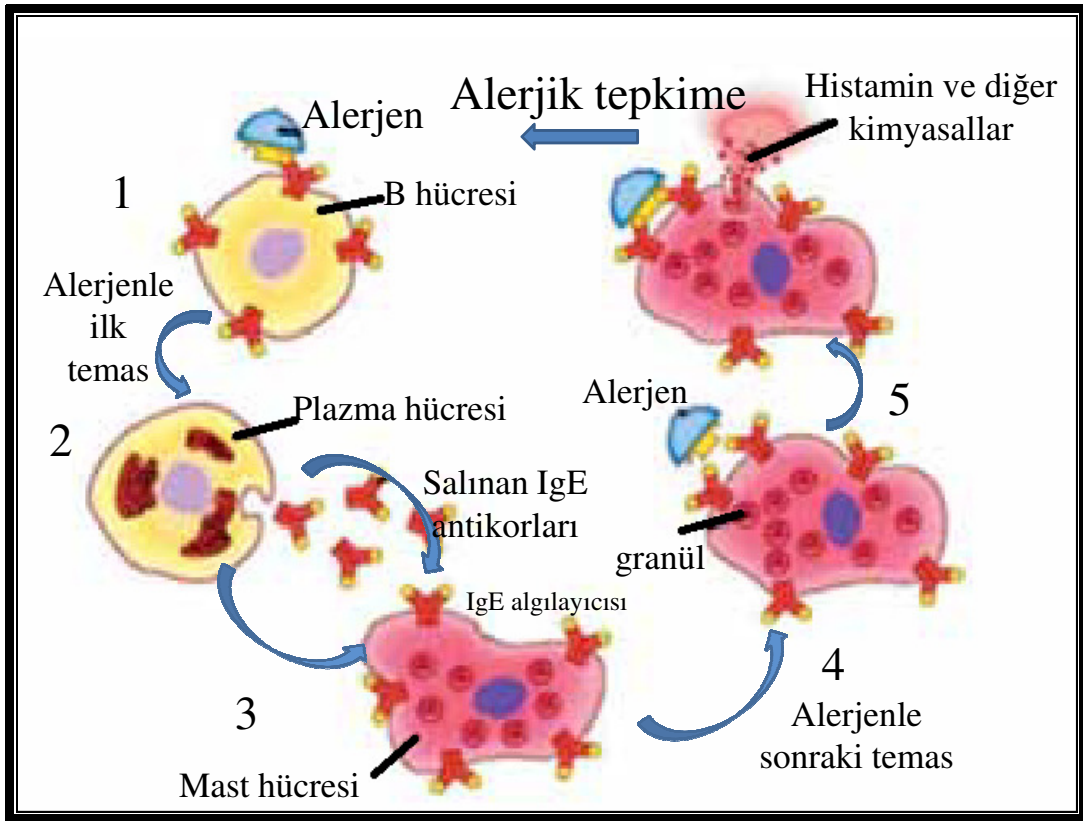


Şekil 2.3. Alerjen bileşenlerin kaynakları (Matsson vd., 2012)

Bağıışıklık sistemimiz normal bir alerjik reaksiyonda antijenlere karşı antikorlar oluşturur. Antikor, bir antijeni etkisiz hale getirmek için o antijene özel olarak bağlanan ve vücuttan atan bir proteindir. Antikorlardan immunoglobulin E (IgE) olarak bilinen grup antijenlerle reaksiyona girer ve bir kan hücresi tipi olan bazofillerle doku hücrelerinin (mast hücreleri) içinde olduğu bir reaksiyona sebep olur. Mast hücreleri deri yüzeyinin altında, burunda, solunum yollarında, gözlerde ve bağırsaklarda bulunur (Eren, 2008). IgE antikorları mast hücrelerine bağlandığında histamin, proteaz, prostaglandin D2 ve lökotrienler salgılanır. Mast hücrelerinden salgılanan bu moleküller hava yollarındaki kasların ani kasılmasına, buna bağılı olarak da hava yollarının tıkanmasına ve alerjik hastalıklara yol açabilir (Şenel, 2011).

Bu reaksiyonlar aniden gelişir ve genellikle bölgeseldir. Alerjik reaksiyonlar tek tip değildir ve birçok yolla ortaya çıkarlar. Vücudun değışik bölümlerinde meydana gelebilirler ve çeşitli şiddette olabilirler (Eren, 2008).

Protein, lipit ve polipeptit yapısında olan bu maddeler az veya çok antijenik özellik gösterirler. Polenler, toz akarları, epitel hücreler, böcek zehirleri, gıdalar vb. alerjenler immün sistem tarafından tanınarak, oluşan tepkiye bağılı semptomlar ortaya çıkmaktadır (Şekil 2.3). Gıda alerjisinde başta besinler olmak üzere inhalanlar, polenler, akarlar, küfler ve ilaçlar rol oynamaktadır (Göçmen, 2000; Arıcan, ve Hacımustafaoğlu, 2002) Gıda alerjileri, bağıışıklık sisteminin bazı gıdalara karşı oluşturduğu olumsuz bir tepki sonucunda gelişir (Şenel, 2011). Gıda alerjisi denince ilk bakışta besinlerin vücuda girdiğı yol olan gastrointestinal sistem alerjisi akla gelmektedir (Arıcan ve Hacımustafaoğlu, 2002). Gıda alerjisinde çoğunlukla sindirim sistemine veya cilde ait belirtiler görülür. Deride döküntü, kaşıntı, kızarıklık, karın ağrısı, kusma, ishal, öksürük, hapşıırma, nezle ve burunda kaşıınma gıda alerjisi belirtileri arasındadır. Nefes tıkanıklığı ve kan basıncında düşmeye yol açan ve anafilaksi denilen bir şok tablosu dahi ortaya çıkabilir (Şenel, 2011) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Alerjik tepkime oluşumu (Şenel, 2011).

Akarlarla yoğun ve uzun süreli temas akar alerjisi gelişmesine neden olur. Çocukluk çağlarında akar alerjisi gelişme oranı daha yüksektir ve ilerleyen yaşla birlikte bu risk azalır. Akarlara ait dışkı, salgı ve akar vücut parçalarının alerjenler arasında ilk sırada yer aldığı yalnızca canlılarının değil; aynı zamanda ölülerinin de alerjik olduğu bildirilmiştir (Atambay, vd., 2007; Olsen, 1998). Depo gıdalarını enfeste eden akarların salgıları, güçlü antijenik yapıdadır. Akarların en önemli alerjen kaynağı dışkılarıdır. Bir akar günde ortalama 20 kez dışkılar ve 100 akar haftada 2 µg alerjen üretir (Cevizci vd., 2010). Bunların vücuda solunum yoluyla veya deri teması ile girip alerjik bünyelilerde alerjik reaksiyonlar oluşturabileceği bildirilmiştir (Atambay, vd., 2007). Dünya’da çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda akarların; alerjik rinit, astım, atopik dermatit, alerjik nezle, mevsimsel keratokonjonktivit, ürtiker ve benzeri alerjik hastalıklara neden olduğu bilinmektedir (Çobanoğlu, 1996; Thind ve Clarke, 2001). Akar alerjenine maruz kalan bireylerde oluşan yangısal belirtiler ve immün yanıt gelişimi, özellikle dışkılarında yüksek düzeyde bulunan proteaz, fosfataz, esteraz, aminopeptidaz ve glikozidaz enzimlerinden kaynaklanmaktadır (Cevizci vd., 2010).

Salgılarıyla besinleri bozan akarların solunum veya sindirim yoluyla alınması insanlarda mide bulantısı, kusma, astım, alerjik rinit, ishal, atopik dermatit, abdominal kramp, boğaz rahatsızlığı gibi alerjik hastalıklara neden olmaktadır. Ayrıca pek çok hastalık etmenini de taşımaktadırlar (Çobanoğlu, 1996; Cevizci vd., 2010; Aygun vd., 2007; Al-Nasser, 2011) (Çizelge 2.3). Akarların neden olduğu solunum sistemi rahatsızlıklarında gözlenen belirtiler, akarların ve ölü akar parçalarının ya da salgıladıkları maddelerin direk inhalasyonu ile oluşmaktadır (Cevizci vd., 2010). Etkenlerin hastaların idrarlarında dahi görüldüğü kaydedilmiştir (Umur, 1995).

Çizelge 2.3. Besin Alerjilerinin Sistem ve Organlar Üzerine Etkileri
(Arıcan ve Hacımustafaoğlu, 2002)

Hedef organ	IgE	Non-IgE
Deri	- Ürtiker/Anjiödem - Atopik dermatit - Oral alerji sendromu	- Dermatitis herpetiformis - Kontakt dermatit
Solunum Sistemi	- Rinokonjunktivit - Astım	Heiner sendromu
Sindirim Sistemi	- Gastrointestinal anafaksi (kusma, diare, abdominal kolik) - Proktokolit sendromu - Alerjik eozinofilik gastroenterit - İnfanıl gastroözefageal reflü	- Çölyak hastalığı - Enterokolit sendromu - Alerjik eozinofilik gastroenterit
Dolaşım Sistemi	Sistemik anafaksi (kollaps)	
Diğer	(Santral sinir sistemi, hematolojik ve üriner sistem belirtileri)	

2.4 Depo Akarlarının Genel Özellikleri

Depo akarları; başlıca un, besin depo ürünleri ve çalışma ortamları dâhil, ev depoları, değirmenler, çiftlikler vb. yerlerde yüksek yoğunlukta bulunmaktadır. Yaklaşık 60 akar türü besin depolarından kaydedilmiştir. Besinlerden rapor edilen akar türleri;

Acaridae ailesinden *Tyrophagus putrescentiae*, *T. longior*, *T. entomophagus* ve *Acarus siro*, Suidasiidae ailesinden *Suidasia pontifica*, Pyroglyphidae ailesinden *Euroglyphus maynei* ve *Dermatophagoides farinae*, Glycophagidae ailesinden *Glycophagus domesticus*, *Lepidoglyphus destructor* ve *Gohiera fusca* türleri yer almaktadır (Aygün vd., 2007).

Depo zararlıları arasında akarlar uygun ortam ve besin maddesini bulduklarında hızla çoğalarak önemli kayıplara yol açmaktadırlar. Ürün kayıplarının önemli bir bölümünün depolanma sürecinde meydana geldiği ve depolanmış ürünlere zarar veren pek çok hastalık ve zararlıların bulunduğu bilinmektedir. Depo zararlıları nedeniyle meydana gelen kayıpların %20 dolaylarında olduğu farklı araştırmacılarca ifade edilmektedir (Çobanoğlu, 1996). Bazı gıda maddeleri, muhafaza sürecinde çok sayıda akar türü ile enfeste olmaktadır (Aygün vd., 2007). Gıda maddelerinin saklanma, taşınma ve tüketimine kadar geçen süreçte kullanılan araç ve gereçlerin de yayılıştaki etkin olduğu bilinmektedir (Gültekin ve Özkan, 1999). Depo akarların sıcak ve rutubetli ortamlarda depolanan tahıllarda, aynı zamanda toksin üreten mantarların dağıtıcısı ve taşıyıcısı oldukları da saptanmıştır (Aygün vd., 2007)

Depolamada en önemli tehlikelerden biri, uygun olmayan depolama şartlarında aşırı küflenmeye bağlı olarak küflerin meydana getirdiği mikotoksinlerin varlığıdır. Küf mantarlarının aşırı faaliyeti sonucu gıdalarda biriken mikotoksinlerin özellikle *Aspergillus flavus* tarafından oluşturulan aflatoksinlerin insan ve hayvan üzerindeki kanserojen etkileri bugün artık çok iyi bilinmektedir (Ertugay, 1991). Bazı fungus türlerinin akarlar için de zararlı olduğu tespit edilmiştir. *Acarus siro*'nun fungus türleriyle beraber olduğu ortamda gelişmesinin yavaşladığı, üreme süresinin azaldığı ve ölüm oranının arttığı saptanmıştır (Genç ve Özar, 1986).

Depolanan buğdaylarda akar ve depo mantarları arasında bir ilişki bulunduğunu ve *Acarus siro* türünün depo mantarlarını yemediği fakat salgılarıyla mantarları barındırarak gelişmelerine yardımcı olduğunu buna karşılık Thyroglyphid akarların ise mantarları yedikleri belirtilmektedir (Genç ve Özar, 1986). Bulunan akarların, gıdaların yüzey kısmında toplanma eğiliminde oldukları ifade edilmektedir (Aygün vd., 2007).

Akarlar tahılların yanında ev tozları, peynir, un, hayvan yemi, yağ tohumu, tıbbi otlar, saman, deri döküntüleri, kümes, kovan, hindistan cevizi, kurutulmuş meyve, tütün, pastırma, sucuk, pestil vb. gıdalarda da bulunurlar (Akdemir ve Gürdal, 2005; Al-

Nasser 2011; Özçelik, 1997). Depo akarları yanı sıra ev tozu akarlarının da duyarlı kişilerde solunum yolları alerjik hastalıklarını tetikleyebilmektedir. Depo akarları besinlerin saklandığı dolap, depo, ambar ve silolarda yaşarlar. *Acarus siro*, *Tyrophagus putrescentiae*, *Glycyphagus domesticus* ve *G. destructor* türleri yaygın olarak kırsal kesimde ve özellikle çiftçilikle uğraşan kişilerde astım ve alerjik rinite yol açan en sık depo akarlarıdır (Ersoy, 2009).

Akarlar ölü dahi olsalar bulaşık hububatlarla çalışanları kolayca enfeste ederek çeşitli alerjilere sebep olmakta ve sindirim bozukluklarına yol açabilmektedir (Ertugay, 1991).

2.5 Peynir Akarlarının Genel Özellikleri

Depolanarak saklanan çeşitli gıdalar ile birlikte peynirlerde de bazı akarlar bulunmakta ve bunlara dünyanın her tarafında rastlanılmaktadır (Umur, 1995).

Peynirlerde bulunan akarlar dünyanın hemen her tarafında yayılmış olup öteden beri bilinmektedir (Tiğın ve Özer, 1971). Mikroskopun kullanılmaya başlandığı dönemlerde (1820) peynir akarları mikroskopların test edilmesi amacıyla değerlendirilmiştir. 1903 yılında dünyanın ilk bilimsel doğal belgeseli olduğu kabul edilen ve İngiltere’de halkı bilinçlendirmek için yapılan bir dakikalık film gösterisinin temasını bir parça peynirde yüzen akarlar oluşturmuştur (Cevizci vd., 2010).



Fotoğraf 2.1. Mimoletti peynirinde akarın sebep olduğu görüntü
(<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mimolette1.jpg>)

Akar türleri yaklaşık %60 nem ve sıcaklığın 4°C'den fazla olduğu ortamlarda gelişir ve depo şartlarında genellikle peynirlerin içinde ergin hale gelirler (Melnyk vd., 2009). Peynir akarları olgun peynirleri tercih ederler (Cevizci vd., 2010).

Etken özellikle eski kaşar peynirlerinin dış kısımlarında ve kabuğa yakın bölgelerde yaşamakta olup, peynirlerin kabuk kısımlarında tahribat yaparak kabuğun kalınlaşması ile renk ve görünüm bozukluklarına neden olarak peynir kalitesini düşürmektedir (Umur, 1995).

Akarlar peynir yüzeyine kahverengi sarımsı tozlu bir görünüş verirler (Melnyk vd., 2009). Akarlar peynirlerin yüzeyinde küçük tüneller açarak oyuk bırakır (Cevizci vd., 2010). Ağır enfestasyonlarda karakteristik nane kokusu verir, genellikle bu besinlerin imha edilmesi gerekmektedir (Mueller vd., 2006). Ayrıca peynirin dış yüzeyinde bulunan patojen mikroorganizmaları iç kısımlara taşıyarak zararlı olmaktadır (Umur, 1995). Böyle bir peynirin yüzeyinden alınan kazıntıda ufak mikroskop büyütmesi ile akarlar kolayca görülürler (Tiğın ve Özer, 1971).

Bazı ülkelerde peynirlerin yüzeyinde akarların bulunması normal sayılmaktadır. Hatta pratikten yetişme peynir uzmanları peynirde akarların mevcudiyetini ve bunların meydana getirdiği akar lezzetini eski peynirlerin keskin karakterlerinin bir belirtisi olarak kabul ederler (Tiğın, ve Özer, 1971). Peynirlerin olgulaşması sırasında akarların kullanımı Fransa ve Almanya'da eski bir gelenek olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Melnyk vd.,2009).

Acarus siro, *A. fallis*, *A.immobilis*, *Tyrophagus putrescentiae*, *T. longior*, *T.neiswanderi*, *T. palmaru* ve *Tyrolichus casei* gibi akar türlerinin yaygın bir şekilde peynirlerde bulunduğu bildirmiş ve bunların morfolojik özellikleriyle ilgili bilgiler verilmiştir (Melnyk vd., 2009).

Hem tahıl akarları hem de peynir akarları yaklaşık 0.30-0.66 mm uzunluğunda ve yarı saydam-inci beyazı rengindedirler. Peynir akarlarının erişkin formları 0.50mm uzunluğunda sekiz bacaklı ve beyaz renklidir. Bir dişi 20-30 günlük yaşamı boyunca günde 800 adet yumurta bırakır (Cevizci vd. 2010). Bu akarların tüketicinin sağlığına pek zararlı olmadığı, ancak fazla miktarda akarlı peynir yendiği takdirde mide mukozasında irritasyona ve yangıya sebep olabileceği bildirilmektedir (Tiğın, ve Özer, 1971)

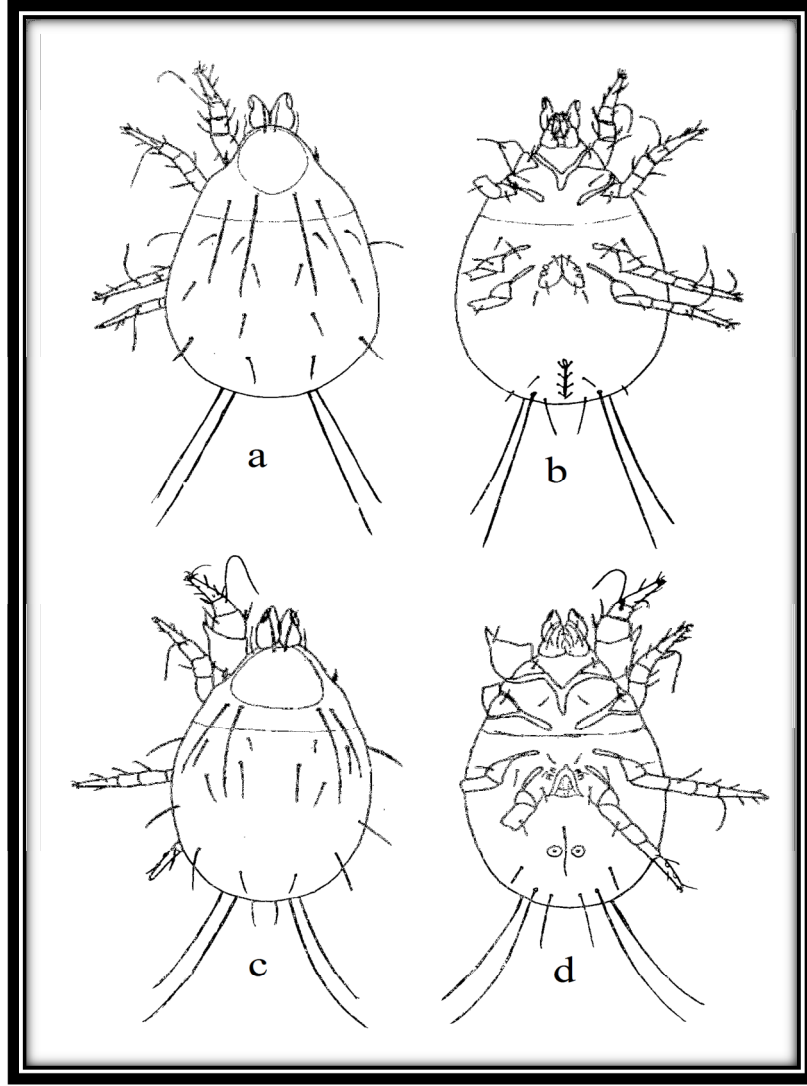
Palyvos ve ark. (2008) tarafından Yunanistan'da 4 takıma ait 15 aileden 65 tür tespit edilmiştir. Al-Nasser (2011), Cidde şehrinde yaptığı çalışma sonucunda 4 aileye ait 5 tür akar tanımlanmıştır. Peace (1983), *A. siro* akarlarının üremesinin farklı zamanda depolanan peynirler üzerinde aynı sayıda yumurta üretimi, beden büyüklüğü, hayatta kalma ve gelişim oranı bulduğunu belirtmiştir. Sánchez-Ramos ve Castañera (2009), Cabrales peynirleri üzerinde *Acarus farris* akarının kontrolü için fiziksel ve kimyasal metodları üzerinde çalışmışlardır

2.6 Türkiye’de Peynirlerde Tespit Edilen Akar Türleri

2.6.1 *Acarus siro* (Syn : *Tyrophagus farinae*)

Un akarı ya da tahıl akarı olarak bilinmektedir. En sık bildirilen peynir akarı olan *Acarus siro* Tyroglyphidae familyasında yer almaktadır. *Tyroglyphus farinae* günümüzde *Acarus siro* olarak kabul edilmektedir (Cevizci vd., 2010). *Acarus siro*'nun vücudu renksiz olup, üzerinde bulunduğu besine ve yaşına bağlı olarak gnathosoma ve bacaklar soluk sarı ile kahverengimsi arasında değişen renk alabilir. *Acarus* cinsindeki türlerde cheliserler iyi gelişmiştir (Toros ve Kılıç, 1988)

Dişi *Acarus siro*'nun vücudu erkek bireyinkinden daha ovaldır. İdiosomadaki dorsal kılların yerleşimi erkek bireydeki gibidir (Toros ve Kılıç, 1988). *Acarus siro* erkeklerinin idiosoma uzunluğu 320µ dişilerin idiosoma uzunluğu ise 350-650µ'dur (Gültekin ve Özkan, 1999). Erkeklerde birinci bacağın femurunda görülen mahmuz şeklindeki çıkıntı dişilerde yoktur. Bacaklarında bulunan kıllar erkek ve dişilerde aynıdır (Tiğin ve Özer, 1971).



Şekil 2.5. *Acarus siro*'nun görünüşü a) Dişi dorsal, b) Dişi ventral, c) Erkek dorsal, d) Erkek ventral (Lee ve Choi, 1980)

Acarus siro'nun gelişim süresi ortalama 9-11 gün olup, erişkinleri ortalama 30 gün yaşamaktadır (Aygün vd., 2007). *Acarus siro* bireylerinin cinsiyet oranları ve yumurtadan ergin döneme ulaşma oranları çeşitli besin maddeleri üzerindeki beslenmelerine bağlıdır. Akarların beslenmesi için uygun olmayan besinlerde dişi birey sayısı az olmuş bu nedenle cinsiyet oranı düşük olmuştur. Cinsiyet oranı en düşük olarak mısır nişastasında ve en yüksek olarak ise süttozunda elde edilmiştir (Kılıç ve Toros, 1997).



Fotoğraf 2.2. *Acarus siro*

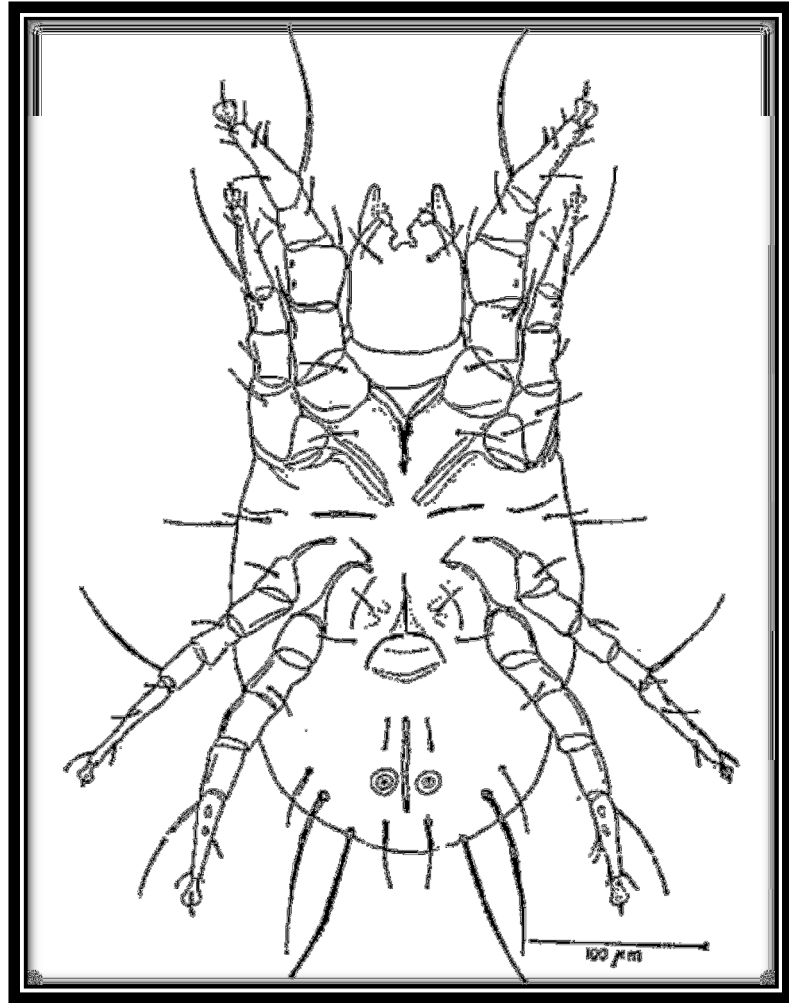
(http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Acaridae&lang=1)

Un akarları ekonomik ve sağlık yönünden önemli depo ürünleri zararlıları grubundadır (Chmielewski, 2000). Bu akar eski peynir, un, özellikle hindistan cevizinde, kurutulmuş meyve, etler ve çeşitli organik maddelerde yaşamakta ve hububat akarı veya peynir güvesi olarak adlandırılmaktadır (Özçelik, 1997; Umur, 1995). *Acarus siro* genellikle yüksek oranda yağ ve protein içeren bazı depolanmış gıda maddelerini kontamine eden yaygın alerjik akarlardan birisidir (Aygün vd., 2007). Kaşıntıya ve ağız kenarlarında iltihaplara neden olurlar. Aynı zamanda mide ve bağırsak nezlesi de yapabilmektedir (Salman, 2006). *Acarus siro*'nun tane ve peynir akarı olduğu, vanilya ile uğraşan insanlarda kırmızı noktalar şeklindeki şişkinliklerle karakterize vanillism hastalığına sebep olduğunu belirtilmektedir (Tiğın ve Özer, 1971).

Ülkemizde bugüne kadar Tiğın ve Özer (1971), Umur (1995), Yaman ve ark. (2000) ve Aygün ve ark. (2007)'nin yaptıkları çalışmalarda *A. siro* varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca Çobanoğlu (1996), Edirne ilinde depolanmış ürünlerde bulunan zararlı ve yararlı Acarina türleri ve konukçuları adlı çalışmasında tespit edilmiştir.

2.6.2 *Acarus immobilis*

Tyroglyphidae familyasında yer almaktadır (Mehlhorn, 2001) *A. immobilis* şeffaf ve saydam renklidir. Vücudu dişi ve erkekte şişkince ovaldır. Bacaklar vücuduna göre daha koyu renkli, kitinize olmuştur. (Çobanoğlu ve Toros, 1988). *A. immobilis* ekonomik açıdan oldukça önemlidir çünkü yiyecekler üzerinde enfestasyona sebep olarak zarara yol açmaktadır (Sato vd., 1993).

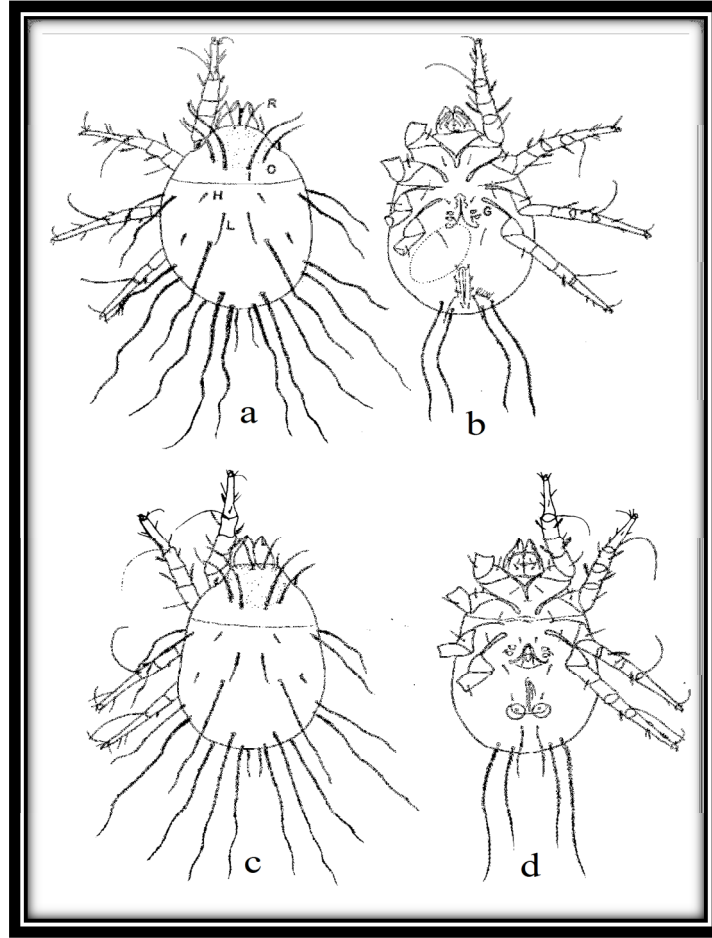


Şekil 2.6. *Acarus immobilis* (Çobanoğlu ve Toros, 1988)

Daha çok kuş yuvalarında ve humuslu alanlarda rastlanılmıştır. Edirne’de Meriç ilçesinde buğdaylarda tespit edilmiştir. Yaygın bir tür değildir (Çobanoğlu, 1996). Ülkemizde Çobanoğlu ve Toros (1988) tarafından yapılan çalışmada kaşar peynirlerinde *A. immobilis* varlığı tespit edilmiştir.

2.6.3 *Tyrophagus putrescentiae*

Küf akarı olarak da bilinmektedir (Mueller, 2006). Acaridae familyası üyesidir (Aygün vd., 2007). En küçük yapıda olup, kütikula düz yüzeyli ve parlaktır. Vücut uzantıları, üzerinde bulunduğu konukçuya göre renk koyulaşması gösterebilir. Unda renksiz ve peynir üzerinde belirgin koyulukta olur (Toros ve Kılıç, 1988). Açık rafların üzerinde soluk kahverengimsi yığın ya da kat kat gibi görülebilir (Mueller vd., 2006).



Şekil 2.7. *Tyrophagus putrescentiae*'nin [a)Dişi Dorsalden, b)Dişi ventralden, c)Erkek dorsalden d)Erkek ventralden]görünüşü (Lee ve Choi, 1980)

Kozmopolit olan bu tür dünyanın birçok ülkesinde yaygındır (Toros ve Kılıç, 1988 proje). Bu akarlar sıklıkla nemli ve tropikal ortamları tercih ederler (Mueller vd., 2006). Nemli şartlarda küf akarlarının 20-25°C sıcaklık aralığında besinsiz 31 gün canlı kaldığı gösterilmiştir. Küf akarları düşük sıcaklığa daha az sabırlıdır ve 10°C altında gelişemezler. Nem ve sıcaklık yaşam siklusunu etkileyen en önemli faktörlerdir (Mueller vd., 2006; Cevizci vd., 2010).



Fotoğraf 2.3. *Tyrophagus putrescentiae*

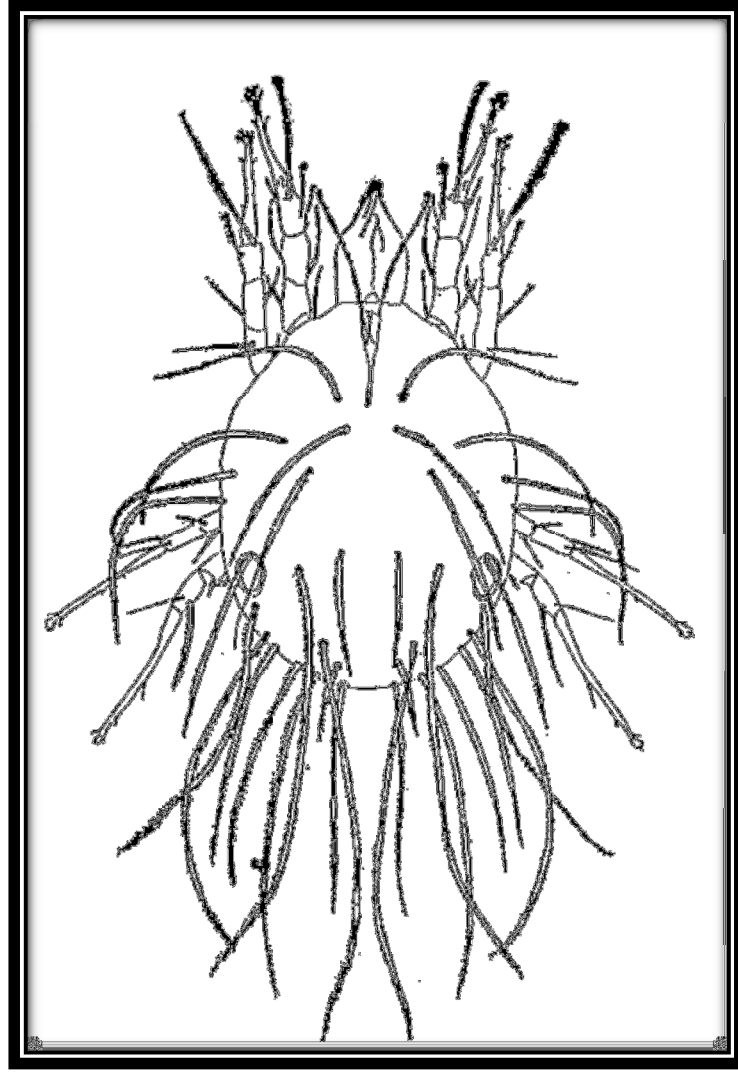
(<http://www.microlabgallery.com/gallery/images/MiteT%20putrescentiae%201.jpg>)

Tyrophagus putrescentiae özellikle peynir gibi yağ ve protein açısından zengin olan depolanmış gıda maddelerini enfeste eder. Bu türün depolanmış mısır, pirinç, yer fıstığı, fasulye ve hububatta zararlı olduğu, populasyonun Eylül ayında en yüksek, Ocak-Mart aylarında en düşük yoğunluğa ulaştığını açıklanmaktadır (Genç ve Özar, 1986). Edirne’de ayçiçeğinde tespit edilmiştir (Toros ve Kılıç, 1988).

Ülkemizde yapılan 2007 yılında Aygün ve ark tarafından Hatay ilimizde yaptıkları çalışmada *T. putrescentiae* varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca Çobanoğlu (1996), Edirne ve Genç ve Özar (1986)’ın, İzmir ilinde yaptıkları çalışmalarda depolanmış ürünlerde tespit edilmiştir.

2.6.4 *Glycophagus domesticus*

Mobilya akarı veya yaygın ev akarı olarak da bilinmektedir (Cotton ve Good, 1937). Glycophagidae familyası üyesidir (Toros ve Kılıç, 1988). Yuvarlak idiosomaya sahip olan erkek bireyde, kütikula mat ve küçük papillerle kaplıdır. Dişi bireyin vücut yapısı ve şekli erkek bireye yakın benzerlik göstermektedir. Vücudun arka ucunda tüp şeklinde bursa kopulatriks uzanmaktadır (Toros ve Kılıç, 1988).



Şekil 2.8. *Glycophagus domesticus*'un dorsalden görünüşü
(Çobanoğlu ve Toros, 1988)

İzmir ili depolarında yaygın olduğu saptanan bu türün kozmopolit olduğu Avrupa, Kanada, Japonya ve Avustralya'da tespit edildiği bildirilmiştir (Çobanoğlu, 1996).



Fotoğraf 2.4. *Glycophagus domesticus* (Akdemir ve Gürdal, 2005)

Evlerde toz, ambar, kiler, toprak, tahıl depoları, ot, peynir, unlu mamller, tütün, kurutulmuş meyve, pestil, pastırma ve sucuk gibi gıdalarda bulunurlar (zelik, 1997; Cotton, ve Good, 1937).

Glycophagus domesticus'un besinle uğraşan kişilerde ve besin maddesi satan yerlerde tezgahlarda çalışan işçilerde kontak dermatitise ve bir çok vakada saptandığı gibi insanlarda astıma neden olduğu bildirilmektedir (Toros ve Kılıç, 1988).

obanoğlu ve Toros (1988) tarafından yapılan çalışmada tespit edilmiştir. Ayrıca obanoğlu (1996), Edirne ilinde depolanmış ürünlerde yaptığı çalışmasında bu türü zararlı akar olarak tespit etmiştir.

2.6.5 *Caloglyphus rhizoglyphoides*

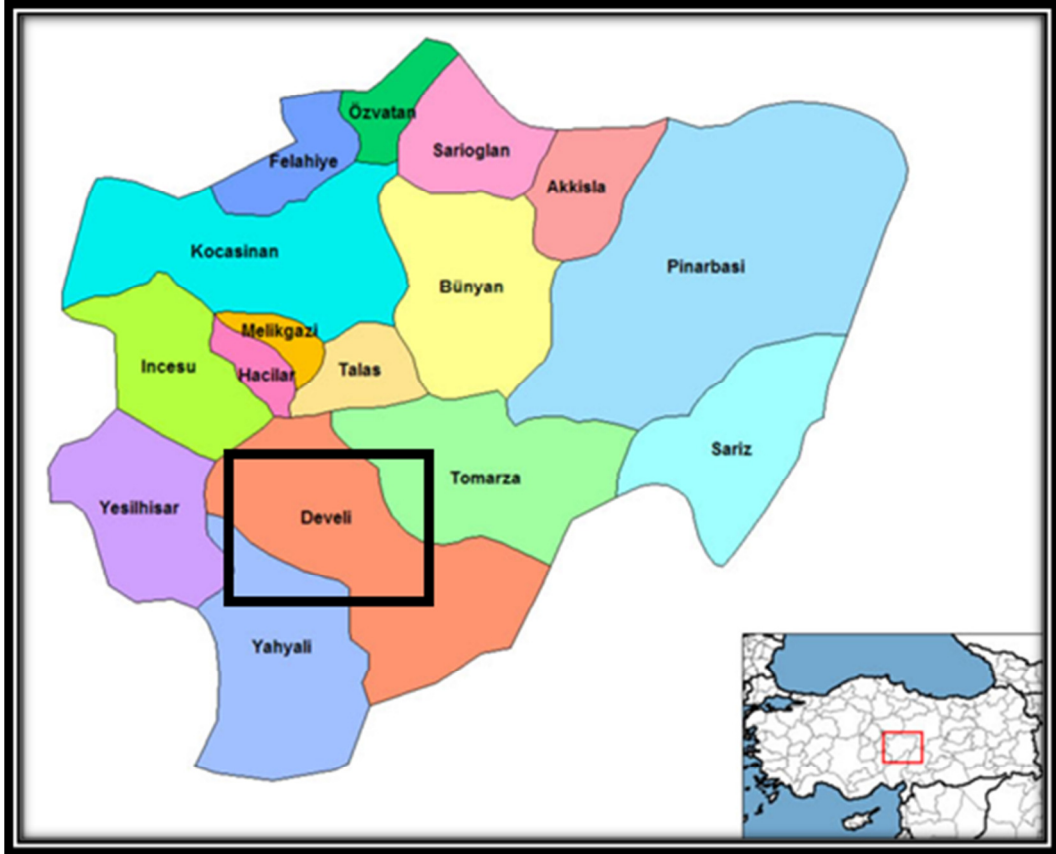
Carpoglyphidae familyası üyesidir (Güldalı, 2007). Dişilerin idiosoma uzunluğu ortalama 632.8μ, erkeklerin ise; ortalama 433.3μ'dur. Vücutları düzgün, oval, renksiz ve parlaktır ve ülkemizde tespit edilmiştir (Tiğin ve zer, 1971).

BÖLÜM III

MATERYAL VE METOD

3.1 Araştırma Alanının Yeri ve Özellikleri

Kayseri'ye bağlı Develi ilçesi yer şekilleri itibarıyla sade bir görünüme sahiptir ve bu yönüyle İç Anadolu'nun kendisine mahsus olan yeryüzü şekillerinin genel özelliklerini yansıtır. Develi, İç Anadolu Bölgesinin orta Kızılırmak bölümünde, bu bölümün en büyük şehri olan Kayseri'ye bağlı bir ilçe merkezidir (Süme, 2008). İlçe, sınırları göz önüne alındığında, büyük kısmı İç Anadolu Bölgesi, Orta Kızılırmak Bölümü'nün Güneydoğusunda ve az bir kısmı da Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü kuzeyinde yer almaktadır. Bu iki coğrafi bölgemizi birbirinden ayıran sınır ilçenin güneydoğusunda, güneybatı/kuzeydoğu yönünde uzanmaktadır (Tunçel, 1994). Develi, Erciyes Dağı'nın 6 km güneyinde kurulmuş olup, 38°-27' kuzey enlemi ve 33°-17' doğu boylamında bulunmaktadır (Süme, 2008).



Şekil 3.1. Çalışma merkezi

Develi'nin kuzeyinde Kayseri, güneyinde Kayseri'nin Yahyalı ilçesi ve Adana'nın Feke ve Saimbeyli ilçeleri, doğusunda Kayseri'nin Tomarza ve Adana'nın Tufanbeyli ilçeleri, batısında ise Kayseri'nin Yeşilhisar ve İncesu ilçeleri yer almaktadır. Develi'nin yüzölçümü 1.903 km² olup deniz seviyesinden yüksekliği 1.150 metredir (Süme, 2008).

Develi havzasında karasal iklim gözlenmektedir. Yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuk, gece gündüz, yaz kış ısı farkı yüksektir. En sıcak aylar Temmuz-Ağustos aylarıdır (Kaya, 2008). Yıllık ortalama yağış miktarı 300-500 mm arası değişir. Yurdumuzun en az yağış alan yerlerinden biridir. Yağışlar genellikle ilkbahar aylarında düşer. Develi Ovasının ortasında her yıl ve her mevsimde yağış miktarına göre büyüklüğü değişen, çeşitli kaynaklarda Deve Gölü veya Kurbağa Gölü olarak belirtilen ancak halkın “Yay Gölü” adını verdiği göl bulunur. Sultan Sazlığı, Yay Gölünün etrafını çevreler ve 40.000 hektarlık bir araziye kaplar (Süme 2008). Sultan Sazlığı, merkezi Anadolu Platosu'nun doğu kenarında, Kayseri İl sınırları içerisinde bulunmaktadır. Kayseri'nin güneyinde 70 km uzaklıktadır (Kaya, 2008). Sazlığın meydana getirdiği tabii olan çok sayıda kuş türünün yaşamasına imkân verir. Develi ve çevresinde İç Anadolu'nun tipik bitki örtüsü olan bozkır geniş yer tutar (Süme 2008).

Kuzeyde Erciyes Dağı (3.916 m), güneyde Toroslar'ın bir bölümü olan ve üzerinde Demirkazık zirvesinin bulunduğu dağ sıraları (3.000–3.500m.), doğuda Develi Dağları (2.000 m), batıda volkanik tepeler ve platolarla (1.700 m) çevrili alan Develi Ovası olarak adlandırılır. Bu ova 1.000 km²'lik yüzölçümü ile Yukarı Kızılırmak bölümünün en büyük, Türkiye'nin büyük ovalarından biridir. Kayseri'nin Develi ilçesinde nüfusun geçim kaynağının önemli bir kısmını hayvancılık oluşturmaktadır. Hayvancılık faaliyetleri çoğunlukla tarımsal faaliyetlerin önüne geçmektedir. (Süme 2008).

Çalışmanın yapıldığı 6 ay boyunca Kayseri'nin Develi ilçesine ait meteorolojik bilgiler elde edilmiştir (Çizelge 3.1). Peynir numunelerinin toplandığı Develi ilçesi Kayseri şehir merkezine 46,5 km uzaklıkta bulunmaktadır.

Çizelge 3.1. Kayseri iline ait 2011 Eylül-2012 Şubat ayları arası meteorolojik bilgileri

AYLAR	Yağış Miktarı (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)
Eylül 2011	3.0	17.5	45.6
Ekim 2011	28.2	10.0	60.1
Kasım 2011	23.5	1.0	69.5
Aralık 2011	29.9	0.7	69.3
Ocak 2012	36.5	-1.5	76.5
Şubat 2012	47.4	-3.7	76.6
ORTALAMA	28.08	4.0	66.26

3.2 Materyalin Toplanması ve Saklanması

Develi ilçesinde çeşitli peynirler üzerinde akar faunasını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmadaki numuneler, Eylül 2011-Şubat 2012 ayları arasında toplanmıştır (Çizelge 3.2). Alınan peynir örneklerinde küflü, renkli kısımlar olmasına dikkat edilmiştir. Her ay alınan peynirler küçük naylon poşetlere konularak protokol numarası verilmiş (Fotoğraf 3.1) ve Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme laboratuvarına getirilerek buzdolabı şartları altında saklanmıştır.

Çizelge 3.2. Peynir örneklerinin aylara göre dağılımı

Aylar	Kaşar peyniri	Tulum peyniri	Toplam
Eylül 2011	13	6	19
Ekim 2011	5	17	22
Kasım 2011	3	18	21
Aralık 2011	10	12	22
Ocak 2012	6	13	19
Şubat 2012	2	17	19
TOPLAM	39	83	122



Fotoğraf 3.1. Peynir örnekleri

3.3 Şeffaflandırma İşlemi

Toplanan örnekler etiketlenmiş petri kutularına ayrı ayrı konularak plastik bıçak yardımıyla ezilmiştir (Fotoğraf 3.1, Fotoğraf 3.2). Bu petri kutularına laktofenol ilave edilerek üzerleri kapatılmış ve 24 saat saydamlaştırılmaya bırakılmıştır (Fotoğraf 3.3, Fotoğraf 3.4).

Laktofenol çözeltisi;

44 ml laktik asit (M1.00366.2500)

44 gr kristal fenol (M1.00201.1000)

88 ml gliserin (M1.04092.2500)

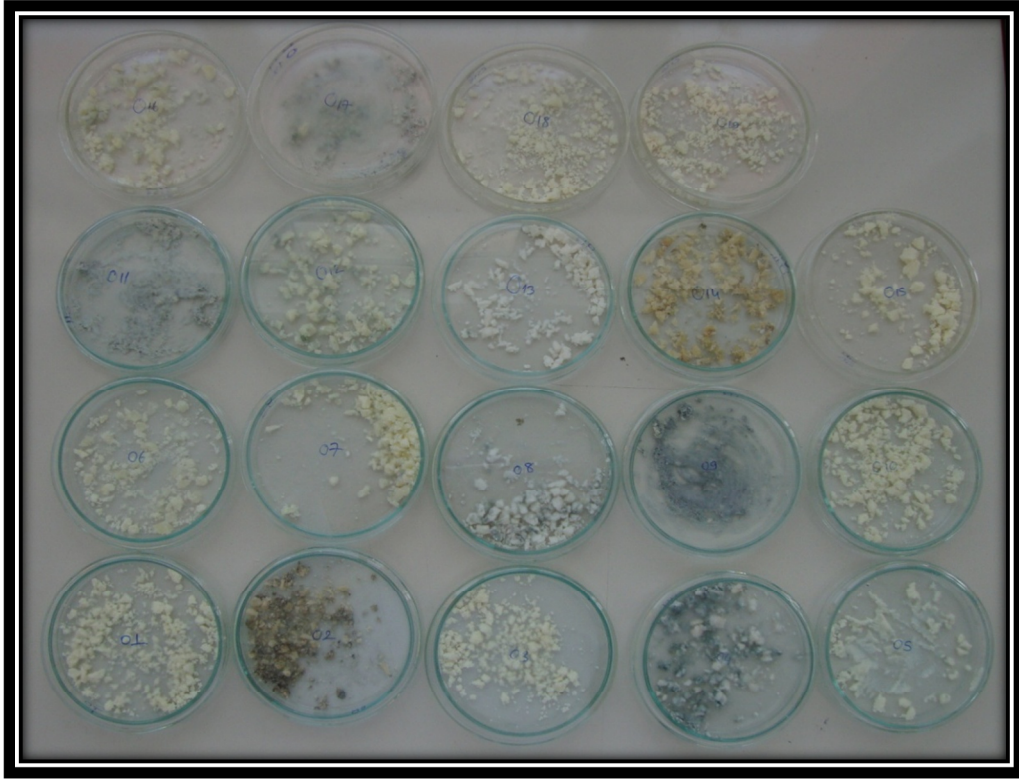
88 ml distile su ile hazırlanmıştır.



Fotoğraf 3.2. Peynirlerin ezilmesi



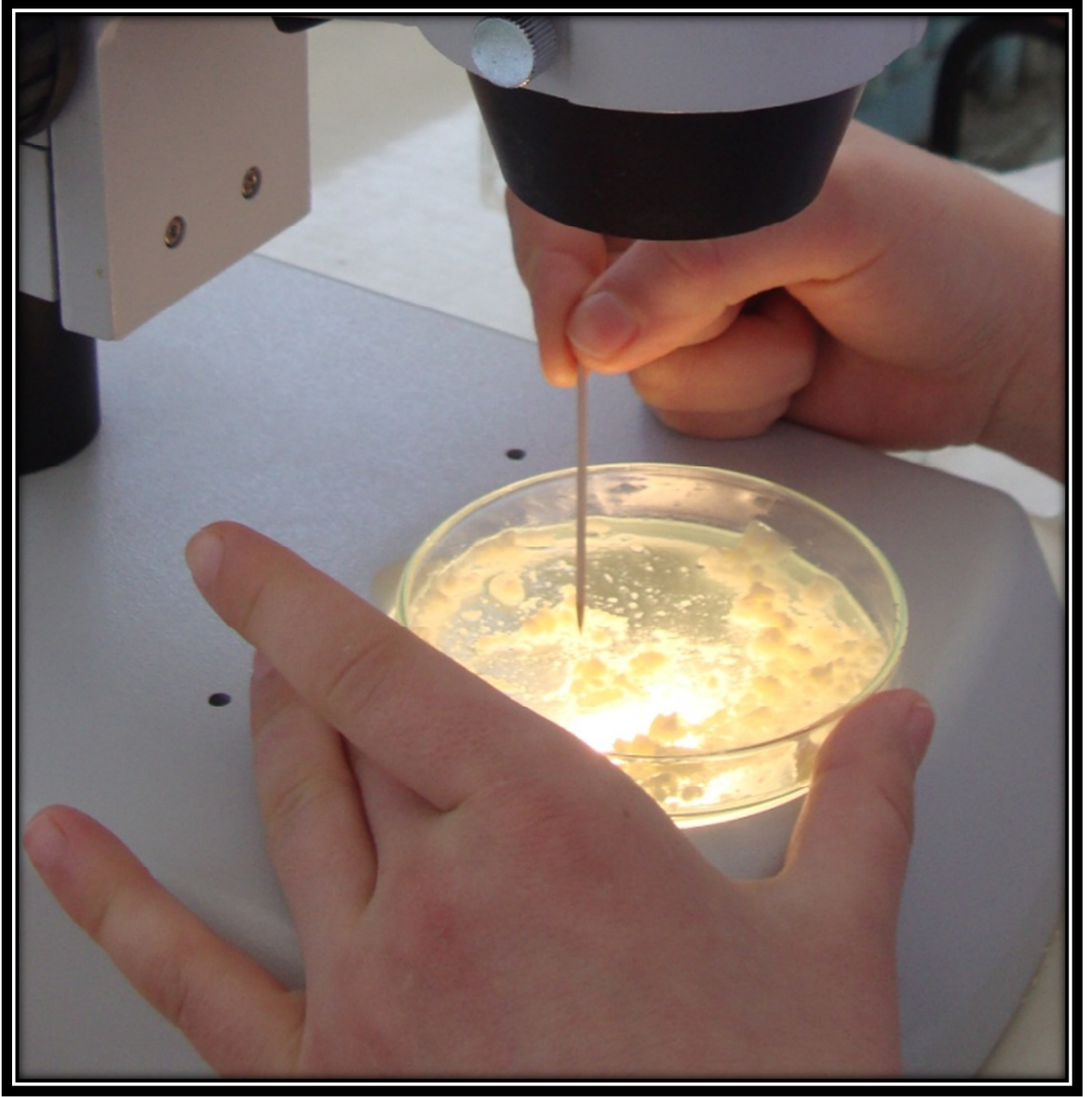
Fotoğraf 3.3. Peynirlerin saydamlaştırılması



Fotoğraf 3.4. Laktofenolde bekletilen peynir örnekleri



Fotoğraf 3.5. Stereo-mikroskop altında örneklerin incelenmesi



Fotoğraf 3.6. Stereo-mikroskop altında örneklerin incelenmesi

3.4 Akar Preparatlarının Yapılması

Petriler stereo-mikroskop altında incelenerek akar tespit edilmesi amacıyla lam-lamel arasında preparatlar hazırlanarak Kanada balzamu (Carlo Erba, Code No. 321553) ile yapıştırılması planlanmıştır.

Elde edilen preparatlar stereo-mikroskop (Nikon, SMZ-745T) altında incelenerek akarların tür tayinlerinin ve önemli kısımlarının ölçümünün yapılarak fotoğraflarının çekilmesi planlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Çalışmada, Kayseri'nin Develi ilçesinden Eylül 2011-Şubat 2012 tarihleri arasında, Eylül 2011'de 19 adet, Ekim 2011'de 22 adet, Kasım 2011'de 21 adet, Aralık 2011'de 22 adet, Ocak 2012'de 19 adet, Şubat 2012'de 19 adet olmak üzere, toplanan 122 adet peynir numunesinden (39 adet kaşar ve 83 adet tulum peyniri) hiçbirinde akar varlığı tespit edilememiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Peynir numunelerinin aylara göre dağılımı

Aylar	Muayene Edilen Peynir Sayısı	Enfeste Peynir Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)
Eylül 2011	19	0	0
Ekim 2011	22	0	0
Kasım 2011	21	0	0
Aralık 2011	22	0	0
Ocak 2012	19	0	0
Şubat 2012	19	0	0
TOPLAM	122	0	0

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇ

Mikroskobun kullanılmaya başladığı ilk dönemlerde peynir akarları mikroskoplarının test edilmesi amacı ile değerlendirilmiştir. 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. Türkiye, peynir üretimi ve tüketimi yönünden bölgelerine göre çeşitlilik gösteren bir ülkedir. Yapılan çalışmalarda özellikle doğu bölgelerinde üretilen peynirlerde *Acarus siro* başlıca izole edilen akar türü olmuştur (Cevizci vd., 2010).

Türkiye’de ilk kez Mimioğlu (1959) ve Oytun (1969) eski ve keskin kokulu peynir ve sucuk gibi besin maddelerinde *Tyraglyphus farinea*’nin zararlarından söz etmişlerdir. Türkiye’de peynir akarları ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Bunlardan Tiğın ve Özer (1971); piyasada satılan kaşar peynirlerinde Tyroglyphidae familyasına bağlı iki cins akar türü; *A. siro* ve *Caloglyphus rhizoglyphoides* tespit etmiş ve bu türler ile ilgili morfolojik bilgiler vermişlerdir.

Çobanoğlu ve Toros (1988) 1985-1986 yıllarında bazı kamu kurum ve kuruluşlarından toplanan örneklerde *A. immobilis*, *Tyrophagus longior* ve *Glycophagus domesticus* türleri tespit etmişler, saptadıkları türlerin morfolojik özellikleri ile ilgili bilgi vermiş, zarar şekillerine değinmiş ve ayrıca savaşımdan bahsetmişlerdir.

Umur (1995) Kars’ta kaşar ticaretiyle uğraşan 45 özel işletmeden alınan eski ve yıllanmış kaşar örneklerini incelemiş; 120 örneğin 102 (% 85)’si *Acarus siro* ile enfekte bulunmuştur.

Yaman vd. (2000), yaptıkları çalışma ile küflü peynir ve tulum peynirlerinde akar enfestasyonlarını ilk kez ortaya koymuşlar ve Konya semt pazarlarında satışa sunulan peynirlerden toplam 412 peynir örneğini incelemişlerdir. Bu peynirlerin 290’ı küflü peynir olup 30 (% 10,34)’unda, 122 tulum peyniri örneğinin de 4 (%3,27)’ünde *Acarus siro*’nun yumurta, nimf veya erişkin dönemleri tespit etmişlerdir.

Aygün vd. (2007) Erzurum ilinde satışa sunulan toplam 200 adet Civil peynir örneğini depo akarları bakımından incelemişler ve çalışma sonunda, örneklerden sadece birinin

(%0,5) *Acarus siro* ile enfeste olduğu saptamışlar, ancak larva ve nimflerine rastlamamışlardır. Çalışmalarının sonucunda akarların gıdalarda gelişebilmesi için rutubetli bir ortama (>%13,5) gereksinim duyduklarını, pH değeri 4 olan besi ortamlarında dahi küf akarlarının 9-10 haftada içerisinde kolaylıkla üreyebildiklerini bildirmişlerdir.

Aygun vd. (2007) yaptığı bir çalışmada Hatay yöresine özel geleneksel bir çökelektan 450 örnek incelenmiş ve 38 (%8.44)'inde *Tyrophagus putrescentiae*'nin varlığını saptadıklarını belirtmişlerdir.

Avrupa ve Güney Amerika'daki depo peynirlerinin akar türleri tarafından yaygın olarak enfeste edildiğı ve zarara uğratıldığı belirtilmiştir. Akarlar tarafından olgunlaşmış Mimolette (Fransa) ve Milbenköse (Almanya) geleneksel peynir örneklerinde mevcut akar türleri analiz yapılarak ortaya konulmuştur (Melnik vd., 2009).

Palyvos vd. (2008), Yunanistan'da altı yıl (2000-2005) boyunca toplamda 34 Yunan ilçesinden alınan 1073 örnek araştırmışlar ve çalışma sonucunda numunelerin % 55'inde akar bulmuş ve 4 takıma ait 15 aileden 65 tür tespit etmişlerdir.

Al-Nasser (2011), Cidde şehrinde farklı depo ürünlerinde yaptığı çalışmanın sonucunda 4 aileye ait 5 tür akar tanımlamıştır.

Peace (1983), depo koşulları altında 11-13°C sıcaklıkta % 85-88 bağıl nemde, cheddar peyniri üzerinde *A. siro*'nun üremesini incelemiştir.

Sánchez-Ramos ve Castañera (2007), her tür için diferansiyel sıcaklık-gelişim oranını *T. neiswanderi* göre *Acarus farris*'de daha büyük çoğunluk ile açıklamıştır.

Sánchez-Ramos ve Castañera (2009), Cabrales peynirleri üzerinde *Acarus farris* akarının kontrolü için fiziksel ve kimyasal metotları üzerinde çalışmıştır.

Yapılan bu çalışma Kayseri ili Develi ilçesindeki ilk çalışma olma özelliğini taşımaktadır. Develi'nin semt pazarlarından topladığımız örneklerde akar varlığı araştırılmıştır, ancak akar tespit edilememiştir. Bu durum, Kayseri'ye bağılı Develi ilçesinin sahip olduğı sıcaklık ve nispi nemin (Kayseri ilinde 2011 Eylül-2012 Şubat ortalama sıcaklık 4°C ve nispi nem ortalaması %66.26 olarak belirlenmiştir) akar gelişimi için uygun olmadığını düşündürmektedir. Bunun yanında peynirlerin üretim ve

depolama koşullarında hijyenik kurallara uyulması da yörede enfestasyon oranının belirlenememesi ile ilişkili olabilir.

Sonuç olarak, bu araştırma, Develi yöresi kaşar ve tulum peynirlerinde akar varlığını gösteren ilk çalışmadır. Akar kaynaklı hastalıklar astım, dermatit, konjuktivit, sindirim sistemi hastalıkları, idrar yolları hastalıkları, sistemik anaflaksi ve çeşitli alerjik rahatsızlıklar olup bunlar insan sağlığı açısından dikkate alınması gereken durumlardır (Cevizci vd., 2010). Avrupa topluluğuna girme aşamasında olan ülkemizde topluluk standartlarına uygun, gerek ihraç gerekse ithal edilen peynirlerde sıkı kontroller yapılarak gıda maddeleri tüzüğüne uygun olmaları sağlanmalıdır. Ayrıca akar enfestasyonları peynirlerin görünümünde bozulmalara ve satışları sırasında problemlere neden olmaktadır (Çobanoğlu ve Toros, 1988). Develi yöresi peynirlerinde akar enfestasyonunun olmaması peynirlerin depo akarları yönünden güvenilir olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte akarların insan sağlığındaki olumsuz etkileri göz önüne alındığında, peynir üretiminde çalışan personelin eğitimi ve bilinçlendirilmesi yapılmalı, peynir üretimde, depolama ve pazarlama zincirinde nem ve sıcaklık oranı ayarlanmalı gerekli hijyenik şartlara uyulmalıdır. Bunun yanında yöredeki peynirlerde akar enfestasyonunun insan sağlığı ile olan ilişkisinin ortaya konulabilmesi için daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Acıcan, T., “Türk ev tozu mite faunasının saptanması, üretilmesi, antijen elde edilmesi ve antijen-hasta ilişkisinin kurulması” Uzmanlık Tezi, *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi*, Ankara, 1992.
- Akdemir, C. ve Gürdal, H., “Kütahya’da Ev Tozu Akarları”, *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 29(2), 110-115, 2005.
- Al-Nasser, A.S.,” Quantitative Survey of Stored Product Mites Infesting Wheat Flour In Jeddah Governorate”, *Journal of Entomology and Nematology* 3(6), 78-84, 2011.
- Arıcan, Ö. ve Hacımustafaoğlu, O.Y., “Besin Alerjisi”, *Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi* 13, 2, 2002.
- Atambay, M., Daldal, N., Miman, Ö. ve Aycan, Ö.M., Ev tozu Akarlarına Bağlı Oluşan Alerjik Hastalıklar ve İmmunolojisi, In : Tıbbi ve Veteriner İmmunoparazitoloji, Ed. Özcel, M.A., İnci, A., Nevin, T. ve Köroğlu, E., *Türkiye Parazitoloji Derneği*, 21, 404-410, İzmir, 2007.
- Aygun, O., Yaman M. ve Durmaz, H., “A Survey On Occurrence Of Tyrophagus Putrescentiae (Acari: Acaridae) İn Surk, A Traditional Turkish Dairy Product” *Journal of Food Engineering* 78, 878–881, 2007.
- Aygün, O., Yaman, M. ve Durmaz, H., “Erzurum’da Tüketime Sunulan Geleneksel Civil Peynirinde Akar Varlığının Araştırılması”, *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Dergisi* 21(1), 41-43, 2007.
- Cevizci, S., Gökçe, S., Bostan, K. ve Kaypmaz, A., “Depo Gıdalarını ve Peynirleri Enfeste Eden Akarlara Halk Sağlığı Açısından Bakış”, *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 34(3), 191-199, 2010.
- Chmielewski, W., “Life History Parameters of Acarus Siro (Acari: Acaridae) Fed Buckwheat”, *Fagopyrum* 17, 73-75, 2000.
- Cotton, R.T. and Good, N.E., “Annotated list of the insect and mites associated with stored grain and cereal products, and of their arthropod parasites and predators”, *Washington D.C.* July 1937.

Çobanoğlu, S. ve Toros, S., “Kaşar peynirlerinde zararlı akarlar”, *Gıda* 13(6), 409-415, 1988.

Çobanoğlu, S.,” Edirne İlinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Zararlı ve Yararlı Acarina Türleri ve Konukçuları”, *Türk. Entomoloji Dergisi* 20(3), 199-210, 1996.

Demirsoy, A. 1998, Omurgasızlar, Cilt II-Kısım I, *Meteksan Yayınevi*, Ankara, 1998

Dik, B., Veteriner Entomoloji, Ofset Hazırlık/Baskı, *Selçuk Üniversitesi Basımevi*, Konya, 2003.

Eckert, J., Friedhoff, K.T., Zahner, H. und Deplazes, P., Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, *Enke Verlag*, Stuttgart, 2008.

Eren, Ö., “Alerjen Proteinlerin Otomatik Sınıflandırılması”, Y. Lisans Tezi, *Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2008.

Ersoy, R., “Nonalerjik Rinitli Hastalara Ev Tozu İle Nazal Provokasyon Testi”, Alerji Yan Dal Uzmanlık Tezi, *Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 2009.

Ertugay, Z., “Tahıllarda Depolama Problemleri”, *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.* 22(1), 93-106, 1991.

Genç, H. ve Özar, A. İ., “İzmir ilinde ambarlanmış ürünler üzerinde bulunan akarlar üzerinde ön çalışmalar”, *Türkiye Bitki Koruma Dergisi* 10(3), 175-183, 1986.

Göçmen, B., Genel Parazitoloji Ders Kitabı, *Ege Üniversitesi Basımevi*, Bornova-İzmir, 2000.

Güldalı, B., “Kuru Meyve Akarı *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: *Carpoglyphidae*)’ in Farklı Sıcaklık ve Nem Ortamlarındaki Gelişmesi Üzerine Araştırmalar” Y. Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2007.

Gültekin, N., ve Özkan, M., “Erzurum İl Merkezinde Depolanan Ürünlerde Saptanan Akarlar Üzerine Araştırmalar”, *Türk. Entomoloji Dergisi* 23(4), 289-303, 1999.

Karaer, Z., Yukarı, B.A.ve Aydın, L., Türkiye Keneleri ve Vektörlükleri, Ed., Özcel, M.A., Daldal, N., In.: Parazitoloji’de Artropod Hastalıkları ve Vektörler, *Türkiye Parazitoloji Derneği*, Yayın No: 13, İzmir, 1997.

Kaya, M., “Develi Ovası (Kayseri) ve Çevresinin Rotifera Faunası Üzerine Taksonomik Bir Çalışma”, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2008.

Kılıç, N. ve Toros, S., “*Acarus siro* L. (Acarina: Acaridae)’nın Çeşitli Besin Maddelerinde Gelişimi Üzerinde Araştırmalar”, *Türk Entomoloji Dergisi* 21(2), 133-146, 1997.

Kılıçaslan, E., “Kayseri’de Ev Tozu Akarlarının Yayılışı”, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2012.

Lee, W.K. and Choi, W.Y., Studies on the mites (Order Acarina) in Korea. *The Korean Journal of Parasitology* 18, 119-144, 1980.

Matsson, P., The future of allergy testing: new technologies and opportunities. <http://www.worlddental-online.com/index.php?id=2456>, [Erişim Tarihi:21.06.2012].

Mehlhorn, H., Encyclopedic Reference of Parasitology, Second Edition, Biology, Structure, Function, *Springer-Verlag*, Berlin Heidelberg, 2001.

Melnyk, J.P., Smith, A. Scott-Dupree, C., Maarcone, M.F. and Hill, A., “Identification of Cheese Mite Species Inoculated On Mimolette and Milbenkase Cheese Througg Cryogenic Scanning Electron Microscopy”, American Dairy Sacience Association, *J. Dairy Sci.* 93, 3461-3468, 2009.

Mimioğlu, M.M., Genel ve Özel Tıbbi Arthropodoloji (Tıbbi Entomoloji) A.Ü. Vet. Fak. Yay.111. Ders Kitabı 51. *Desen Matbaası*, 818, 1959.

Mueller, D.K., Kelley, P.J. and VanRyckeghem, A.R., “Mold Mites Tyroglyphus putrescentiae (Shrank) in Stored Products”, *9th Internatinal Working Conference on Stored Product Protection* Campinas, São Paulo, Brazil, s.1117-1122, 15 to 18 October 2006.

Olsen, A. R., “Regulatory Action Criteria For Filth and Other Extraneous Materials”, II. Allergenic mites: An Emerging Food Safety Issue, *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 28, 190-198, 1998.

Oytun, H.Ş., Tıbbi Entomoloji, A.Ü. *Tıp Fakültesi Yayınları*, Sayı:218, 552, Ankara, 1969.

Özçelik, S., Alerji ve Dermatit Nedeni Olabilen Akarlar. In : Arthropod Hastalıkları ve Vektörler. Ed. Özcel, M.A. ve Daldal, N., *Türkiye Parazitoloji Derneği*, 339-361, İzmir, 1997.

Palyvos, N. E., Emmanouel, N. G. and Saitanis, C. J., “Mites Associated With Atoed Products İn Greece”, *Experimental and Applied Acarology* 44, 213-226, 2008.

Peace D.M., “Reproductive Success Of The Mite *Acarus siro* L. On Stored Cheddar Cheese Of Different Ages” *Journal of Stored Products Research* 19 (3), 97-104, 1983.

Salman, S., Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi, *Palme Yayıncılık*, Ankara, 2006.

Sanchez-Ramos, I., Alvarez-Alfageme, F. and Castanera, P., “Development and survival of the cheese mites, *Acarus farris* and *Tyrophagus neiswanderi* (Acari : Acaridae), at constant temperatures and 90% relative humidity”, *Journal of Stored Products Research* 43, 64-72, 2007.

Sánchez-Ramos I. and Castañera P., “Chemical and Physical Methods for the Control of the Mite *Acarus Farris* on Cabrales Cheese”, *Journal of Stored Products Research* 45, 61-66, 2009.

Sato, M., Y., Kuwahara, S., Matsuyama and Suzuki T., “Male and female sex pheromones produced by *Acarus immobilis* Griffiths (Acaridae : Acarina)”, *Naturwissenschaften* 80, 34-36, 1993.

Solomon, M.E. “Ecology of the flour mite, *Acarus siro* L. (= *Tyroglyphus farinea* DeG.)”, *Annals of Applied Biology* 50, 178-184, 1962.

Süme, M., “Develi Kazası (1839-1910)”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 2008.

Şenel, F., “Alerji”, *Bilim ve Teknik* Nisan 2011, 98-99, http://vizyon21yy.com/documan/genel_konular/guncel/Saglik/Alerji.pdf, [Erişim Tarihi 21.06.2012].

Thind, B. B. and Clarke, P. G., “The Occurrence Of Mites İn Cereal- Based Foods Destined For Human Consumption And Possible Consequences Of Infestation”, *Experimental and Applied Acarology* 25, 203-215, 2001.

Tiğın, Y. ve Özer, İ., “Kaşar Peynirinde Bulduğumuz Acarlar”, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 18, 418-431, 1971.

Toros, S. ve Kılıç, N., Tekirdağ İli ve Çevresinde Akar Yoğunlukları, *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma ve Kurumu* Tekirdağ, Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu Proje No:TOGTAG-1597, 1988.

Tunçel, H., “Develi İlçesinin Beşeri ve İktisadi Coğrafyası” *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 1994.

Tüzer, E., Toparlak, M. ve Göksu, K., Veteriner Entomoloji, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi*, İstanbul, 1997.

Umur, Ş., “Kars İli Peynirlerinde *Acarus siro*’nun Yaygınlığı”, *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 19 (4), 576-582, 1995.

Yaman, M., Sevinç, F., Altınöz, F., ve Uslu, U., “Küflü Peynirlerde ve Tulum Peynirlerinde *Acarus Siro* Varlığının Araştırılması”, *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 24 (3), 313-316, 2000.

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mimolette1.jpg>

http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Acaridae&lang=1

<http://www.microlabgallery.com/gallery/images/MiteT%20putrescentiae%201.jpg>

ÖZ GEÇMİŞ

Tuğba SOLMAZ 25 Ocak 1988 tarihinde İstanbul’da doğdu. İlk orta ve lise eğitimini İstanbul’da tamamladı. 2006 yılında girdiği Niğde Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nden Haziran 2010 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 30 Ağustos 2012 tarihinde Abdullah SOLMAZ ile evlendi.