

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

151091

ANTALYA İLİ KUMLUCA YÖRESİNDE SEBZE ÜRETİMİ YAPILAN
PLASTİK VE CAM SERALARDA BULUNAN AKAR (ACARINA) TÜRLERİNİN
TANIMI, KONUKÇULARI VE YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR.

Mustafa CAN

151091
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2004

Her hakkı saklıdır

120121



Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU danışmanlığında, Mustafa CAN tarafından hazırlanan bu çalışma 11.10.2004 tarihinde aşığıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalın'da Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

Sultan .

Üye : Doç. Dr. Selma ÜLGENTÜRK

Selma Ülğentürk

Üye : Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK

Ziya Şimşek

Yukarıdaki Sonucu Onaylarım

Prof. Dr. Metin OLGUN

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTALYA İLİ KUMLUCA YÖRESİNDE SEBZE ÜRETİMİ YAPILAN PLASTİKVE CAM SERALARDA BULUNAN AKAR (ACARINA) TÜRLERİNİN, TANIMI, KONUKÇULARI ve YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Mustafa CAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dah

Danışman : Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

Antalya ili Kumluca yöresinde sebze üretimi yapılan plastik ve cam seralarda bulunan akar türlerinin, tanımı, konukçuları ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışma 2002-2003 yılları Ekim –Haziran ayları arasında 15'er günlük periyotlarla yürütülmüştür. Türlerin belirlenmesi amacıyla genel sera yapısı ve sebze dağılımını temsil edecek sayıda iki farklı bölge incelenmiştir. İlçenin güneybatı (Yenimahalle) ve güneydoğu (Mavikent) bölgelerinde belirlenen sekiz serada tür tespiti ile birlikte yoğunluk takibi de yapılmıştır. Tür tespiti amacıyla belirlenen bölgeler dışında açık alanda yetiştirilen sebzelerden de örnekler alınmıştır.

Çalışmada plastik ve cam seralarda yetiştirilen biber, domates, patlıcan, kavun, kabak, bamya ve fasulye bitkilerinden toplam 250 örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan seraların tümünün sezonun herhangi bir döneminde akarla bulaşık olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bölge seralarında üçlü fitofag olmak üzere toplam sekiz tür saptanmıştır. Fitofag akar olarak Tetranychidae familyasından *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), Eriophyidae familyasından *Aculops lycopersici* (Massae) ve Tarsonemidae familyasından *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) belirlenmiştir. Faydalı akar türleri olarak Tydeidae familyasından *Pronematus ubiquitus* (Mc Gregor) , Phytoseiidae familyasından *Euseus scutalis* (Athias-Henriot), *Amblyseus stipulatus* Athias-Henriot *Amblyseus bicaudus* Waistein ve Laelapidae familyasından *Hypoaspis miles* Berlese belirlenmiş olup bu tür ülkemiz için ilk kayıttır. Belirlenen bu akar türlerinin büyük bir kısmının Ekim- Kasım ve Mayıs-Temmuz aralıklarında yoğunluklarının arttığı gözlenmiştir. Araştırmada akar yoğunluğu, belirlenen plastik ve cam seralarda ayrı ayrı incelenmiş ve akarların en yoğun olduğu dönemde *T. cinnabarinus* ve *P. latus* sırasıyla cam seralarda 3.4 - 5 adet / yaprak olarak saptanırken bu değer plastik seralarda 2.53- 2.83 adet/yaprak olarak gözlenmiştir.

2004, 99 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Antalya, Kumluca, Sera, Sebze, Akar, *Aculops*, *Polyphagotarsonemus*, *Phytoseiulus*, *Tetranychus*, *Pronematus*, *Hypoaspis*.

ABSTRACT

Master Thesis

STUDIES ON THE DETERMINATION OF MITE (ACARINA) SPECIES THEIR HOSTS AND POPULATION DENSITIES ON GREENHOUSE VEGETABLE IN KUMLUCA-ANTALYA

Mustafa CAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plantprotection

Supervizor: Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

Determination of mite species their hosts and population densities on greenhouse vegetables in Kumluca- Antalya, were investigated from October to June during 2002-2003. Different greenhouses were investigated for determination of species. Mite species and population densities were determined eight greenhouses in Southwest (Yenimahalle) and Southeast (Mavikent) of Kumluca. Field vegetable growing areas were also considered.

250 sample were collected from vegetables; tomato, pepper, aubergine, melon , cucumber, bean, squash and okra. It was designated that all greenhouse infected with mites in any term of breeding season. Eight species are identified three of them phytophagous namely *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Tetranychidae), *Aculops lycopersici* (Massae) (Eriophyidae), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae). The rest five species are beneficial and they listed as *Pronematus ubiquitus* (Mc Gregor) (Tydeidae), *Euseus scutalis* (Athias-Henriot) (Phytoseiidae) *Amblyseus stipulatus* Athias-Henriot (Phytoseiidae) *Amblyseus bicaudus* Waitein (Phytoseiidae) and *Hypoaspis miles* Berlese (Laelapidae). *Hypoaspis miles* is the first record for Turkish fauna. During the studies *T. cinnabarinus* and *P. latus* were determined highest population densities among the other species and they reached 3.4-5 individual / per leaf population densities in glasshouses while this values were 2.53-2.83 individual / per leaf in plastichouses subsequently.

2004, 99 pages

Key words: Antalya, Kumluca, Greenhouse, Vegetable, Mite, *Aculops*, *Polyphagotarsonemus*, *Phytoseiulus*, *Tetranychus*, *Pronematus*, *Hypoaspis*.

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesi sırasında beni yönlendiren, her türlü katkı ve destekte bulunarak yardımlarını esirgemeyen, teşhislerimi yapan danışmanım Sayın hocam Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU'na, çalışmalarım sırasında bana destek ve yardımlarından ötürü başta Kumluca Meslek Yüksek Okulu Müdürlerinden Sayın Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi) ve Sayın Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi) olmak üzere okul bünyesinde çalışan tüm Öğretim Görevlisi hocalarım ve arkadaşlarıma, örneklemelerimde yardımcı olan tüm öğrencilerime, Arş. Gör. Evsel DENİZHAN'a (Ankara Üni. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü), her türlü maddi ve manevi desteğinden dolayı Kaptan Mustafa CAN'a ve sonsuz desteklerinden ötürü tüm aileme teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa CAN
Ankara, Ekim 2004

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Tür tespiti ile ilgili çalışmalar.....	20
3.2.2. Populasyon yoğunluğu çalışmaları.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Tür Tespiti Çalışmaları.....	27
4.1.1. Zararlı akar türleri.....	28
4.1.1.1. Tetranychidae familyası (Acarina , Prostigmata).....	28
<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisduval, 1876).....	35
4.1.1.2. Eriophyidae (Acarina, Prostigmata).....	37
<i>Aculops lycopersici</i> Masee.....	39
4.1.1.3. Tarsonemidae familyası (Acarina, Protigmata).....	44
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904).....	47
4.1.2. Faydalı akar türleri.....	54
4.1.2.1. Tydeidae familyası (Acarina, Prostigmata).....	54
<i>Pronematus ubiquitus</i> (McGregor).....	56
4.1.2.2. Phytoseiidae familyası (Acarina, Mesostigmata).....	59
<i>Euseius scutalis</i> (Athias- Henriot, 1958).....	60
<i>Amblyseus bicaudus</i> Waistein, 1962.....	63
<i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot , 1960.....	65
4.1.2.3. Laelapidae familyası (Acarina , Mesostigmata).....	68
<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese).....	69

4.2. Populasyon Yoğunluğu Çalışmaları.....	71
4.2.1. Biber seraları.....	71
4.2.2. Domates seraları.....	75
4.2.3. Patlıcan seraları.....	79
4.2.4. Kavun seraları.....	82
4.2.5. Açık alan.....	86
5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME.....	90
KAYNAKLAR	94
ÖZGEÇMİŞ.....	99

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Tür tespiti çalışmalarında ziyaret edilen seralardan bazı örnekler a ve b) kavun c) patlıcan d) kabya biber e) domates f) sivri biber g) hıyar seraları.....	21
Şekil 3.2.	Akar ekstraksiyonu amacıyla kullanılan Berlese hunisi	22
Şekil 3.3.	Kumluca ilçe sınırları ve yoğunluk takibi yapılan seraların bulunduğu bölgeler.....	26
Şekil 4.1.	Tetranychidae familyası genel vücut bölümleri ve karakteristik yapıları.....	29
Şekil 4.2.	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.)'da a.) dişi b) erkek canlı birey görüntümleri.....	32
Şekil 4.3.	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.) dişi ventral görüntüm. dubleks seta ve empodium yapısı.....	32
Şekil 4.4.	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.)'un domateste zarar şekilleri a) Meyvede emgi lekeleri b) üzerinde ağ örtülmüş meyveler c) yoğun bulaşık ve kurumaya başlamış bitki d) tamamen ağlarla kaplanmış bitki.....	32
Şekil 4. 5.	Biber yaprağında <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.)'un oluşturdukları ağlar üzerinde larva, ergin, yumurtaları.....	34
Şekil 4.6.	Eriophyoidea üst familyasında bulunan karakteristik yapılar.	38
Şekil 4.7.	<i>Aculops lycopersici</i> (Massee)'nin domates yaprağı üzerinde ergin ve larvaları.....	40
Şekil 4. 8.	<i>Aculaops lycopersici</i> (Massee) a) dişi lateral görüntüm, b) prodorsal levha c) dişi genital alan d) empodium e) kutikula yapısı tergite ve sternit üzerinde mikro tuberkül yapıları.....	40
Şekil 4.9.	<i>Aculops lycopersici</i> (Massee) ile bulaşık domateste a) kurumuş ve dökülen yapraklar b) meyvede ve meyve sapında pas rengi görüntüm.....	41

Şekil 4.10.	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)' da a) erkek dorsal b) erkek ventral c) dişi dorsal d) dişi ventral görünüm e) Tarsonemidae familyasında erkek 4. çift bacaktaki modifikasyonlar.....	46
Şekil 4.11.	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) a) dişi b) erkek bireyler.....	48
Şekil 4.12	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)'un biber bitkisinde a) yaprak damarında oluşturduğu deformasyon b) bitki genelinde normale göre uzamış ve deforme olmuş yapraklar.....	50
Şekil 4.13	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)'un yaprak yüzeyinde a ve b) dişi birey ve çukurluklara konulmuş yumurta görünümü.....	51
Şekil 4.14	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) 'ta a) erkek bireyin dişi pupasını taşıması b) <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) ile foretik ilişkisi.....	51
Şekil 4.15.	Tydeidae familyasından <i>Tydeus californicus</i> (Banks) dişi dorsal görünüm	55
Şekil 4.16.	<i>Pronematus ubiquitus</i> (McGregor)'un dorsal görünümü	56
Şekil 4.17.	<i>Pronematus ubiquitus</i> (McGregor)'da tarsus I' de bulunan kıl yapıları.....	57
Şekil 4.18.	Patlıcan yaprağında tespit edilen <i>Pronematus ubiquitus</i> (McGregor) ve phytoseiid ergini.....	57
Şekil 4.19.	Kabak yaprağı üzerinde phytoseiid ergini.....	59
Şekil 4.20.	Phytosiidae familyası a) ventral b) dorsal görünüm.....	60
Şekil 4.21.	<i>Euseius scutalis</i> (Athias- Henriot)'in a) dişi ventral görünümü, b) macroseta yapısı c) spematodactyl yapısı d) dişi kelisera yapısı.....	61
Şekil 4.22.	<i>Amblyseius bicaudus</i> Wastein, 'un a) dişi dorsal görünüm, b) spermatheca c) ventrianal levha d) kelisera e) macroseta yapıları.....	64
Şekil 4.23	<i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot a) dişi dorsal görünüm b) kelisera c) IV. Çift bacak.....	66
Şekil 4.24.	<i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot a) dişi ventral görünüm b) spermatheca c) sperma taşıyıcısı d) erkek ventrianal levha.....	66
Şekil 4.25.	<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese) ergin birey ventral görünüm.....	69
Şekil 4.26.	<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese)'in a) dorsal görünüm b) yaprak formunda seta c) ventral görünüm	69

Şekil 4.27.	Yoğunluk takibi yapılan biber seralarının a) konumu b) örnek alınan plastik sera c) örnek alınan cam sera.....	72
Şekil 4.28.	1 no'lu biber serası (plastik) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları	73
Şekil 4.29.	2 no'lu biber serası (cam) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları	74
Şekil 4.30.	Yoğunluk takibi yapılan domates seralarının a) konumu, b) örnek alınan plastik sera c) örnek alınan cam sera.....	76
Şekil 4.31.	3 no'lu domates serası (plastik) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları.....	77
Şekil 4.32.	4. No'lu domates serası (cam) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları.....	78
Şekil 4.33.	Yoğunluk takibi yapılan patlıcan seralarının a) konumu b) örnek alınan plastik serada gelişme döneminde bitkiler c) örnek alınan plastik sera.....	79
Şekil 4.34.	5 no'lu patlıcan serası (plastik) akar çıkışı ve yoğunlukları.....	80
Şekil 4.35.	6 no'lu patlıcan serası (cam) akar çıkışı ve yoğunlukları.....	82
Şekil 4.36.	Yoğunluk takibi yapılan kavun seralarının a) konumu b) örnek alınan plastik sera c) örnek alınan cam sera.....	83
Şekil 4.37.	7 no'lu kavun serası (plastik) akar çıkışı ve yoğunlukları.....	84
Şekil 4.38.	8'no'lu kavun serası (cam) akar popülasyon yoğunluğu.....	85
Şekil 4.39.	Örnek alınan açık alan bitkilerinin bulunduğu konum.....	86
Şekil 4.40.	Açık alan patlıcan bitkisinde akar çıkışı ve yoğunluğu.....	87
Şekil 4.41.	Açık alan kabak bitkisinde akar çıkışı ve yoğunluğu.....	88
Şekil 4.42.	Kumluca ilçesi ekim- 2002, haziran-2003 sıcaklık ve oransal nem verileri.....	89

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Kumluca ilçesi Seralarında Üretilen Sebzeler ve Üretim Alanları (Kumluca tarım ilçe müdürlüğü 2004 verilerine göre).....	3
Çizelge 3.1.	Örneklemeye yapılan seralar,özellikleri (sera tipi, mevkii) ve yetiştirilen bitkilerin listesi.....	26
Çizelge 4.1.	Kumluca sebze alanlarında saptanan akar türleri ve konukçuları.....	28
Çizelge 4.2.	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.)'un yoğunluk takibi yapılan seralardasaptandığı tarihler, konukçuları, sera tipi ve toplam birey sayıları.....	35
Çizelge 4.3.	<i>Aculops lycopersici</i> (Massae)'nin yoğunluk takibi yapılan seralarda ve açık Alanda saptandığı tarihler, konukçuları ve toplam birey sayıları.....	42
Çizelge 4.4.	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) 'un yoğunluk takibi yapılan seralarda saptandığı tarihler, konukçuları, sera tipi ve toplam birey sayıları.....	52
Çizelge 4.5.	<i>Pronematus ubiquitus</i> (McGregor) 'un saptandığı tarih, konukçu ve birey adetleri.....	58
Çizelge 4.6.	Kumluca ilçesinde sera ve açık alan sebze yetiştiriciliğinde saptanan <i>Euseius scutalis</i> (Athias- Henriot)'in saptandığı tarih konukçu ve birey sayıları.....	62
Çizelge 4.7.	Kumluca ilçesinde sera ve açık alan sebze yetiştiriciliğinde saptanan <i>Amblyseius bicaudus</i> Waistein 'un saptandığı tarih konukçu ve birey sayıları.....	65
Çizelge 4.8.	<i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot 'un Kumluca ilçesinde saptandığı tarihler ve konukçuları ve birey sayıları.....	67
Çizelge 4.9.	1 no'lu biber serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	73
Çizelge 4.10.	2 no'lu biber serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri	75

Çizelge 4.11.	3. no'lu domates serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	77
Çizelge 4.12.	4. No'lu domates serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	78
Çizelge 4.13.	5 no'lu patlıcan serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	81
Çizelge 4.14.	6 no'lu patlıcan serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	82
Çizelge 4.15.	7 no'lu kavun. serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	84
Çizelge 4.16.	8'no'lu kavun. serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri.....	85

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli yer tutan sebzeler, içerdikleri karbonhidratlar, proteinler, yağlar, mineral maddeler ile vitaminler sayesinde dengeli beslenmede ve gıda açığının kapatılmasında önemli bir yere sahiptir (Çıkman *et al.* 1996). Bu özelliklerinden dolayı insanların bu tür besinleri daha fazla tüketme ve yıl boyunca talep etmeleri örtü altı sebze yetiştiriciliğinin önemini artırmıştır. Sera sebze yetiştiriciliği, diğer sebze yetiştiricilik şekillerine göre birim alandan daha fazla ürün alınabilen, turfanda yetiştiricilik ile tüm yıl boyunca üretime olanak veren modern ve entansif bir tarım şeklidir (Abak ve Tekinel 1993).

Seralar temel olarak, maksimum derecede ısı geçirgenliği ve ısı tutma kapasitesi amacıyla cam, plastik veya fiberglas gibi örtü materyalleri ile donatılmış yetiştirme ortamlarıdır. İçerisinde hem bahçe hem de süs bitkileri üretimi yapılabilen bu yapılar ürün alma sezonunu genişlettiği gibi bitkileri dış çevre koşullarından (ekstrem sıcaklık, fırtına vb.) korumaktadır (Zhang 2003).

Yetiştiricilikte ihtiyaca, iklim şartlarına ve mevcut kaynaklara göre değişen iki tip sera kullanılmaktadır. Birinci tip, yıl boyunca en yüksek verim almak için kontrollü optimal şartların sağlandığı cam seralardır. Bu seraların kurulum maliyeti oldukça yüksek olup genellikle ticari getirisi yüksek olan ürünler yetiştirilir. İkinci tip serada ise iklim kontrolüne sahip olmayan ve dünya çapında çok geniş olarak kullanılan genellikle plastik örtü materyali kullanılan seralardır. Bu tip seralarda iklim kontrolü çok düşük düzeyde (Yalnızca havalandırma kapakları ve donu önlemek amacıyla soba vs.) olmasına karşın açık alan yetiştiriciliğine göre daha fazla ürün alınabilmektedir. Kullanılan sera tipi dünya yüzeyindeki coğrafi yapıya göre değişmektedir. Birinci tip seralar genellikle kuzey Avrupa ve kuzey Amerika'da yaygın olmasına karşın ikinci tip seralar genellikle Asya ve Akdeniz'e kıyılı bölgelerde yoğun olarak kullanılmaktadır (Zhang 2003).

Son yıllarda örtüaltı yetiştiriciliğinin dünya çapında özellikle de sebze, süs bitkileri ve meyve üretiminde önemi artmaktadır. Dünya yüzeyindeki toplam sera alanı 1980-1995 yılları arasında 15 yılda iki katına çıkmıştır. 1999 yılı verilerine göre toplam 307 000 ha alanda sera üretimi yapılmakta olup bunun 266 000 ha'ı plastik seradır (Zhang 2003).

Ülkemizde sebze üretimi yapılan cam ve plastik sera alanı alçak ve yüksek tüneller olmak üzere toplam 35000 ha' dır. Örtü altında yetiştirilen sebze üretiminde, domates % 50 ile ilk sırayı almakta bunu % 22 ile hıyar, % 15 ile biber, % 9 ile patlıcan, % 2 ile kabak, % 1 ile fasulye ve % 1 ile kavun takip etmektedir. Örtüaltı yetiştiriciliği ekolojik koşulların uygun olması nedeniyle ülkemizde özellikle güney ve batı kıyılarımızda yoğunlaşmıştır (Abak ve Tekinel 1993).

Seracılık bakımından en önemli merkezlerin başında ise, Antalya ili gelmektedir. Nitekim bu ilde; Türkiye' deki toplam örtülü alanının % 34 (cam sera alanının % 83'ü, plastik sera alanının % 47'si, yüksek plastik tünel alanlarının % 21'i ve alçak plastik tünel alanının % 9)'ü bulunmaktadır. 1999 yılı itibariyle Antalya'da 141 763 dekar alanda örtüaltı yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonymous 2000).

Kumluca ilçesi ise bulunduğu konum ile kuzey, doğu ve batısı dağlarla çevrili güneyi ise Akdeniz'e kıyı olup örtü altı yetiştiricilik için oldukça elverişli bir iklime sahip olması nedeniyle ülkemiz seracılığının gelişip büyümesinde önderlik etmiş bir ilçedir . Yörede 1999-2000 yılı istatistiklerine göre toplam 34100 da örtülü alan bulunmakta ve bu da Antalya genelinin %24'ünü oluşturmaktadır. Bölgede yetiştiricilik; güzlük (Eylül-Şubat) , tek ürün veya sezonluk üretim(Eylül, Ekim - Haziran, Temmuz) ve baharlık (Şubat- Haziran-Temmuz) olarak üç ayrı dönemde yapılabilmekte olup bir yılda 1-3 ürün alınabilmektedir (Anonymous 2001).

2004 yılı son verilerine göre ilçede 5570 da cam ve 30560 da plastik olmak üzere toplam 36130 da alanda örtü altı üretimi yapılmaktadır. Bu toplam alan içerisinde 22.450 dekarlık üretim alanı ile domates ilk sırayı almakta olup bunu 10.120 da' la biber, 10.050 da ile patlıcan, 5300 da ile hıyar ve bunları sırasıyla kavun, kabak ve fasulye takip etmektedir. İlçede örtü altı üretimi yapılan sebzeler, üretim alanları ve üretim miktarları çizelge 1.1' de verilmiştir. İlçede, seracılıktan 1988 yılında 54 milyar , 1999 yılında 23 trilyon gelir elde edilmiş olup bu değer 2002 yılında ise 431 trilyona ulaşmıştır. Mevcut istatistiki bilgilere göre yaklaşık olarak ilçe tarımsal gelirinin % 86'sı seracılıktan karşılanmaktadır (Anonymous 2004).

**Çizelge 1.1. Kumluca ilçesi seralarında üretilen sebzeler ve üretim alanları
(Kumluca Tarım İlçe Müdürlüğü 2004 verilerine göre)**

Sebze Adı	Üretim Alanı(da)	Üretim miktarı(Ton)
Fasulye	750	1.125
Kavun	2.400	14.400
Kabak	2.400	16.800
Hıyar	5.300	63.600
Patlıcan	10.050	105.525
Domates	22.450	269.400
Biber(Dolma)	1.180	17.700
Biber(Sivri)	5.600	56.000
Biber(Carli)	3.300	42.900
Biber(Kabya)	40	400
Genel toplam	53.470	435.550

Sera, üretimi yapılan bitki için optimum çevresel isteklerin karşılandığı bir ortamdır. Ancak bitki için sağlanan bu koşullar, onun üzerinde zararlı olan özellikle akar gibi çok küçük ve yoğunluklarını hızla artırabilen zararlılar için de uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ayrıca seralarda uygulanan kültürel önlemler zararlıların artmasına da neden olabilmektedir. Örneğin, seraların monokültür tarım yapılan bir ortam olması zararlıların çıkışını, yayılışını ve yoğunluk artışı teşvik edebilmektedir. Seralarda zararlı yoğunluğunun artışı yoğun pestisit kullanımını beraberinde getirmektedir.

Bu durum da doğal düşmanların azalması ve dayanıklılık probleminin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunlarla birlikte akarların sera içi zararlılarının en küçüğü olması hatta çıplak gözle görülememesi bu etmenleri tanı ve mücadele yönünden de önemli kalmaktadır (Zhang 2003).

Dünya da seralarda sebze akarlarının tespiti , yoğunlukları, zarar dereceleri ve farklı savaşım yöntemleri ile ilgili yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Hussey ve Scopes 1985, Tomczyk ve Kropczynska 1985).

Ülkemizde ise sebzelerde zararlı ve faydalı akarlarla ilgili olarak gerek sera gerekse de açık alanlarda yapılmış bazı tespit çalışmaları bulunmaktadır. Antalya ilinde, patlıcanlar üzerinde *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, Tetranychidae) ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina, Tetranychidae) olmak üzere iki zararlı akar türü bulunduğu saptanarak bunların etkili doğal düşmanı olarak *Phytoseius finitimus* (Ribaga) (Acarina, Phytoseiidae) belirlenmiştir (Soysal ve Yayla 1990). Antalya ili sebzelerinde faydalı akarlardan Phytoseiidae familyasından yedi tür saptanmıştır (Çobanoğlu, 1991). İçel ili seralarında biber bitkisinde sarı akar olarak bilinen *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonemidae)'un yaygın olduğu ve önemli zararlı olduğu belirlenmiştir (Yabaş ve Ulubilir 1995). *P. latus* 'un Antalya sera sebzeciliğini önemli ölçüde tehdit ettiği ve bölgede yaygın olduğu vurgulanmıştır (Tunç ve Göçmen 1995). İzmir ilinde örtüaltında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda faydalı akarlardan *Pronematus ubiquitus* (McGregor) (Acarina, Tydeidae), zararlı akar türleri arasında ise *T. urticae* ve *T. cinnabarinus*'un yaygın olduğu tespit edilmiştir (Yaşarakıncı ve Hincal 1997). İzmir ve Adana seralarında *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina, Eriophyidae)'nin domates bitkilerine hızla yayılarak zarar yaptığı ortaya konulmuştur (Şekeroğlu ve Özgür 1984, Madanlar ve Öncüler 1994).

Ülkemiz ve bölge seracılığında önemli bir merkez olan Kumluca ilçesi seracılık deneyimin uzun yıllara dayalı olması ve yöre üretiminin gelişmesinde önemli katkısı olmasına rağmen, halen üretimde pek çok sorun bulunmaktadır. İlçe seralarında zararlılar ve özellikle de önemli zararlılar arasında bulunan akarlar ve bunların faydalarını doğrudan hedef alan bir araştırma bulunmamaktadır. Belirlenen sorunu çözmek ve zararlıların savaşımına alt yapı oluşturmak amacıyla bu çalışma planlanmış ve bölge seralarında zararlı ve faydalı akar türlerinin belirlenmesi bunların dağılımları ile yoğunluklarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda sera zararlılarının savaşımına ışık tutmak amacıyla Antalya ilinin sera yetiştiriciliğinde en önde gelen ilçesi olan Kumluca ilçesi seralarında üretilen sebzelerde faydalı ve zararlı akar türleri 2002-2003 yıllarında tespit edilerek, tanımı, konukçuları ve bu akarların yoğunluklarının belirlenmesi tezin amacını oluşturmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Klicza ve Samol (1969), Polonya'da sera ortamında bazı yaprak biti ve tetranychidlerle karşı savaşımında organik fosfatlı ilaçların etkinlikleri, kullanım olanakları , etki düzeyleri ve sürelerine ilişkin çalışmalar yapmışlardır.

Iacob (1970), seralarda ve laboratuvar ortamında *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in tetranychidler üzerinde biyolojik savaşım aracı olarak kullanım olanaklarını ve tekniklerini incelemiş ve predatörün en etkili olduğu sıcaklığı 24-25 °C olarak tespit etmiştir.

Parr (1972), İngiltere'de hıyar seralarında entegre mücadele kapsamında sera zararlılarına karşı biyolojik savaşım yöntemleri içersinde yer alan, zararlı akar ve böceklerin savaşımında predatör, parazitoit ve bazı patojenlerin kullanım olanaklarını incelemiştir.

Lo ve Chao (1972), Tayvan'da örtü altı yetiştiriciliği yapılan fasulye bitkisinde *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonemidae)'u tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu akarın bu konukçu üzerinde dünyada ilk kez belirlendiğini vurgulayarak, bitkide özellikle uç yapraklarda görüldüğünü belirtmişlerdir.

Ivanova ve Mikhaleva (1976), Sera şartlarında *P. persimilis*'in tetranychidlerin savaşımında çok önemli bir biyolojik ajan olduğunu vurgulamışlar ve bu predatörün mevsimsel çıkışını, biyolojisini, değişik sıcaklık ve nem derecelerinde başarı durumunu ve biyolojik savaşımında kullanılabilecek diğer parametreler üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Abou *et al.* (1979), *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina, Eriophyidae)'nin domateste tarla ve laboratuvar koşullarında biyolojisini, çıkış zamanını, yayılmasını, doğal düşmanlarını ve zarar şeklini incelemişlerdir. Buna göre zararlı, bulaşık yapraklarda kıvrılmalar ve kurumalara; dallar ve meyvelerin ise koyu renkli paslı bir görünüm almalarına neden olmuştur. Yumurtalar yaprakta ve dallardaki tüylerin arasına bırakılmaktadır. Gelişmelerinin biraz daha yavaş olmasına karşın kış ayı boyunca da devam ettiğini ifade etmektedirler. Laboratuvar koşullarında gelişme dönemlerinin dişide beş , erkekte dört günde tamamladığını belirterek toplam yaşam süresinin dişide 22 gün, erkekte 16 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Dişide ovipozisyon süresi 19 gün olarak saptanmış ve bu sürede toplam 16 yumurta bıraktığını ifade etmişlerdir. Döllemsiz yumurtalardan erkek bireyler meydana gelmesine (arrhenetoky) rağmen, çiftleşmiş dişiler hem erkek hem dişi bireyler meydana getirmektedir. *A. lycopersici* 'nin Mısır'da kuzey ve güney bölgelerde yaygın olduğu belirtilerek predatörleri arasında *Pronematus ubiquitus* (McGregor) (Acarina, Tydeidae) ve *Scolothrips sexmaculatus* (Perg.) (Thripidae, Thysanoptera)'u belirlemişlerdir.

Castanera ve Arroyo (1979), örtüaltı fasulye yetiştiriciliğinde *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina, Tetranychidae)'un ekonomik zarar eşiği ve ekonomik zarar seviyesinin belirlenmesine yönelik olarak yaptıkları çalışmada 6 birey / bitki düzeyinde bitkide ekonomik olarak önemli olmayan ilk belirtilerin başladığını, 20-60 birey / bitki düzeyinde ise üründe önemli ölçüde azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Kamau *et al.* (1982), sera ve açık alan domates yetiştiriciliğinde 12 farklı domates varyetesinin *A. lycopersici* 'ye karşı verdikleri tepki, tolerans durumu ve zarar oluşturma düzeyini çalışarak farklı çeşitlerde zarar düzeyinin oldukça değişken olduğu belirlemişlerdir.

Atanasov *et al.* (1983), seralarda biber bitkilerinde tetranychidlerin biyolojik savaşında *P. persimilis*'i kullanmış ve bu faydalı akarının dekara 70 000 - 80 000 birey olarak salındığında tetranychidler üzerinde ilaçlamaya gerek kalmayacak şekilde oldukça etkili olduğunu saptamışlardır.

Jones ve Brown (1983), sıcaklık ve nemin *P. latus*'un üremesine etkilerinin araştırmışlar ve akarın en fazla yumurta bıraktığı optimum çevre isteklerinin 23.7 °C' sıcaklık ve %90 orantılı nem olduğunu açılmışlardır. Bununla birlikte 12°C - 35 °C aralıkları ise alt ve üst sınırlar olarak verilmiş olup 30 °C' nin üzerinde ise yumurtalar ve nimflerde ölümler görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Cabera ve McCoy (1984), Küba'da domatesler üzerinde *A. lycopersici* üzerinde entomopathogen bir fungus olan *Hirsutella thompsonii* 'yi tespit etmişlerdir. Bu fungus izole edilerek kültüre alınmış ve *A. lycopersici* ile bulaşık domates bitkilerine püskürtülmüştür. Fungusun, 27°C sıcaklık ve %88 orantılı nem koşullarında zararlı akarı altı gün içinde %54- 90 oranında baskı altına aldığını ortaya koymuşlardır.

Castagnoli *et al.* (1984), İtalya'da meyve bahçelerinde Eriophyidae, Tetranychidae ve Tenuipalpidae familyalarından toplam altı tür, faydalılardan, Phytoseiidae ve Tydeidae familyasına ait toplam 18 tür tespit etmişlerdir. *Amblyseius stipulatus* (Athias- Henriot) (Mesosigmata, Phytoseiidae), en yaygın faydalı tür olduğunu ortaya koyarak, Tydeidlerden *P. ubiquitus* zaman zaman görüldüğünü vurgulamışlardır.

Şekeroğlu ve Özgür (1984), Ülkemizde *A. lycopersici*'yi ilk olarak 1979 yılında Çukurova Bölgesi Adana Balcalı'da domates bitkilerinde tespit etmişlerdir. Akarın bitkilerde dal ve yapraklarda, yeşilden pas rengine kadar değişen renklerde belirtilere neden olduğunu ve semptomların bitkinin tümünde çok hızlı bir şekilde

ilerlediğini vurgulamışlardır. Bu ilk belirlemenin ardından belirlenen akar Adana ve İçel seralarında da saptanmıştır. Çalışmada akarın konukçuları arasında domatesin yanında patlıcan ve biberlerinde bulunduğu ifade edilmektedir. Araştırmacılar akarın seralarda kış ve ilkbahar aylarında çok hızlı geliştiğini ve ekonomik kayba neden olduğunu vurgulamışlardır.

Bayan (1986), Lübnan'da 1983-1984 yılları arasında elma ağaçlarından alınan örneklerde Tydeidae familyasına ait üç tür belirlemiştir. Bunlardan *P. ubiquitous*'un o yöre için yeni bulunan türlerden olduğu belirtilerek bu akarın bulunduğu ortamın yoğun olarak fitofag bir tür olan *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Prostigmata, Eriophyidae) ile bulaşık olduğunu belirtmiştir.

Berlinger *et al.* (1988), İsrail'de organik domates IPM çalışmalarında genel olarak serada ekonomik kayba neden olan zararlıların çıkış tarihleri vererek *T. cinnabarinus* ve *A. lycopersici*'nin mart ayında havalandırma kanallarından giriş yaptığını ve popülasyonunu kısa sürede arttırdığını belirtmişlerdir. Bu türlerden *T. cinnabarinus*'un predatörler tarafından belirli oranda baskı altına alınabildiğini, *A. lycopersici*'nin ise kültür ile ilaçlama sonucunda baskı altına alınabildiğini belirtmişlerdir.

Çobanoğlu (1989), Türkiye'nin bazı turuncgil bölgelerinde Phytoseiidae familyasından *Euseius scutalis* (Athias-Henriot), *A. potentillae*, *A. stipulatus*, *Amblyseius largoensis* (Muma), *Typhlodromus athiasae* Porath ve Swirski, *Paraseiulus subsoleiger* Wastein, *Anthoseius recki* (Wastein) ve *P. finitimus* olarak sekiz tür tespit etmiş ve bu türlerin tanımları, dağılımı ve habitatları ile ilgili bilgiler vermiştir.

Kazak *et al.* (1989), *P. persimilis*'in laboratuvar koşullarında yaşam çizelgesini incelemişler ve elde ettikleri veriler ışığında *P. persimilis*'i zararlı akarlarla biyolojik savaşında kullanılabilecek en uygun akar olarak görmüşlerdir. Ancak Wysoki (1985)'e

atfen bu avcı akarın alternatif beslenme yeteneğinin olmadığını ve tarımsal savaş ilaçları ile doğal koşullar gibi çevresel etkenlerden yüksek oranda etkilendiğini belirterek bu nedenle *P. persimilis*' den sera ve benzeri kapalı alanlarda yararlanılabileceğini vurgulayarak diğer açık alanlarda ise kullanımının sınırlı olabileceğini işaret etmişlerdir.

Flechtmann *et al.* (1990), tarla şartlarında fasulye ve karpuz bitkilerinde *P. latus* dişileri ile beyaz sinek (*Bemisia tabaci*) (Genn) (Homoptera, Aleyrodidae) arasındaki foretik yaşamı incelemişler ve bu akarların beyaz sineğin tibia ve tarsus'una tutunarak göç ettiklerini belirtmişlerdir.

Misra *et al.* (1990), Hindistan'da sekiz farklı patlıcan varyetesinin tetranychidlere karşı duyarlılıklarını incelemişler ve yapraklarında daha fazla tüy bulunan varyetelerde *T. urticae* yoğunluğunun daha düşük olduğu belirtmişlerdir. Bunun yanında aynı bitkilerde *P.latus* da belirleyerek akarın populasyon artışının sıcaklığın 18.6°C den 30-35°C'ye kadar doğru orantılı olarak arttığını belirtmişlerdir.

Çobanoğlu (1991), Antalya ili Merkez, Alanya, Düden, Finike ve Korkuteli yörelerinden 1981-1984' de alınan sebze örnekleri faydalı akarlar yönünden incelemiş ve Phytoseiidae familyasından *Amblyseus potentillae* (Garaman), *Amblyseus stipulatus*, *Amblyseus umbraticus* (Chant), *Amblyseius barkeri* (Hughes), *Anthoseius rhenanus* (Oudemans), *Phytoseius finitimus*, *Thplodromus tiliae* Oudemans, olmak üzere yedi tür saptamıştır. Söz konusu bu avcı akar türleri *T. urticae* ve *T. cinnabarinus* ile yoğun bulaşık olan hıyar yapraklarında *A. barkeri*' yi ise Antalya (merkez)'da patlıcan örneklerinde tespit etmiştir.

Ho-Cc. (1991), Tayvan'da *P. latus*'un limon, çay ve biber bitkilerinde yaşam döngüsünü incelemiştir. Çalışmaya göre genellikle üç farklı bitkide de uç yaprakları tercih eden akar, yumurtadan ergine gelişme süresini limonda ♂3.5 ve♀ 3.2, çayda ♂

3.6 ve ♀3.9, biberde ♂4.1 ve ♀4.1 gündür. Ergin dişi ve erkek yaşam uzunlukları limonda ♀8.8 ve ♂ 4.2, çayda ♀15.5 ve ♂17.9 ve biberde ♀11.4 ve ♂15.3 gün sürmüştür. Dişiler limonda 42, çayda 58 ve biberde 25 yumurta bırakmışlardır. Dişi erkek oranı laboratuarda bitkilerde sırasıyla 2.2, 2.6 ve 2.8 olmasının yanında serada fidelerde 1.8, 2.5 ve 2.3 olarak bulmuştur. En kısa gelişme periyodu limonda gözlenirken, yaşam uzunluğu, yumurta verimi, eşeysel oran ve vücut büyüklüğü olarak en yüksek değerler çayda beslenen akarlardan elde edilmiştir.

Gerson (1992), İsrail’de tropikal ve subtropikal alanlarda geniş bir konukçu dizisinde önemli zararlılardan biri olduğu vurgulanan *P. latus*’un biyolojisini ve mücadele yöntemlerini araştırmıştır. Akarın zararı sonucu, daha koyu renkli aşağı doğru kıvrılmış yapraklar, tomurcuk dökülmesi, anormal şekilsiz çiçek oluşumu, sürgün ve filizlerde sararma ve buruşma, şekilsiz ve koyu renkli meyve oluşumu görüldüğünü ifade etmiştir. Söz konusu bu belirtilerin akarın salgıladığı toksinlerden kaynaklandığı ve akarın savaşımından sonrada belirli bir süre daha devam ettiğini vurgulamıştır. Bu türün yaklaşık olarak 55 dikotiledon ve iki monokotiledon familyaya ait bitkiler üzerinde enfeksiyon oluşturabildiğini belirtmiştir. Akar bir generasyonunu optimum koşullarda (25°C ve yüksek nispi nem) bir haftanın altında tamamlayabilmekte olduğunu ve bir dişinin 40 yumurta bırakabildiğini tespit etmiştir. Akarın yayılmasında, bitki üzerinde ergin öncesi dişilerin erkekler tarafından bitkinin diğer aksamlarına taşınmasının etkili olduğunu belirterek uzak mesafelerde böceklerin (özellikle Beyaz sinekler), rüzgarlar ve insanların rol oynadığını vurgulamıştır.

Kılınçer *et al.* (1992), avcı akar *P. persimilis* ‘in sera koşullarında çeşitli bitkilerde biyolojik mücadelede kullanım olanaklarını araştırmıştır. Çalışmada, serada sebzelerden; hıyar, domates, süs bitkilerinden; karanfil, gül ve gerberada Phytoseiid salınarak *Tetranychus* sp. popülasyonuna etkisi incelenmiştir. Hıyarda ilk zarar semptomu görüldükten sonra bitki başına beş ve 10 faydalı akar verilen gruplarda bitkiler canlılıklarını sürdürürken, kontrolde kurumalar gözlenmiştir. Domateste ise akar

zararı görüldükten sonra bitki başına 16 *P. persimilis*, *Tetranychus* sp. popülasyonunu düşürmek için yeterli görülmüştür.

Costilla *et al.* (1994), Arajantin’de *P. latus*’un serada yetiştirilen biberler üzerinde biyolojisini, dağılımını, zarar şekillerini ve mücadele yöntemlerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; Akar sera koşullarında gelişimini 7-10 gün gibi çok kısa sürede tamamlamaktadır. Yumurtalar genellikle yaprakların alt yüzeylerine, taze tomurcuklara, meyvelere, çiçek saplarına ve çiçeklere bırakılmaktadır. Popülasyon yoğunluğu kısa sürede artmaktadır. Yüksek popülasyon düzeyinde bitkilerde dokularda renk bozuklukları, az gelişmiş ve deforme olmuş meyveler görülmekte olup çok yüksek popülasyon düzeyinde ise meyveler dökülmeye başlamaktadır. Bulaşık bitkilerde gelişememiş yapraklar görülmekte ve üründe de belirgin bir düşüş gerçekleşmesiyle birlikte söz konusu belirtiler akar enfeksiyonunun durdurulmasının ardından çok uzun süre devam etmektedir. Akarın savaşımında ise, kültürel önlem olarak sera ve çevresinin yabancı otlardan ve diğer atıklardan temizlenmesi, sağlıklı temiz fidelerin kullanımı önerilmekte olup kimyasal mücadele olarak akarisitlerden Bromopropylate, Hexythiazox , Dicofol + Tetradifon, ve Endosulfan etkili maddeli ilaçlar önerilmektedir.

Fan ve Petitt (1994), Amerika’da *P. latus*’un biyolojik mücadelesinde *A. barkeri* ’nin kullanımına ilişkin incelemeler yapmışlar ve belirtilen predatörün biber bitkisi üzerinde yaprak başına 100 birey düzeyinde olan *P. latus*’u yaprak başına 10 adet predatör düzeyinde bir hafta içersinde sıfır düzeyine indirdiğini tespit etmişlerdir.

Madanlar ve Öncüler (1994), İzmir ilinde tarla ve serada domates bitkisinin önemli zararlılarından olan *A. lycopersici*’nin *Tetranychus* spp.’e karşı ilaçlı mücadele yapılan yerlerde dikkati çekmediğini ifade etmişlerdir. Ancak *A. lycopersici*, *Tetranychus* spp. için *P. persimilis* ile biyolojik mücadele uygulanan serada yoğun zarara neden olmuştur. Ardından zorunlu olarak pas akarına karşı yapılan ilaçlama, kırmızı örümceklere karşı salımı yapılan avcı akar popülasyonunu da önemli ölçüde düşürmüştür.

Szwejd (1994), serada hıyar ve domates üzerinde yüksek yoğunlukta *T. cinnabarinus*'a karşı bazı akarisitlerin etkinliğine yönelik yaptığı çalışmada; Abamectin, Acrinathrin, Diafenthiuron ve Hexythiazox'un Fenpropathrin ile karışımlarının en geç 14 gün içinde popülasyonu % 98 oranında baskı altına aldığını belirtmiştir.

Wright ve Chambers (1994), İngiltere'de predatör akar *Hypoaspis miles* (Berlese) (Acarina, Laelapidae)'ın *Bradysia paopera* Tuomikoski (Diptera, Sciaridae) üzerinde beslenmesi durumunda, gelişme süresini, yumurta bırakma oranını, yaşam uzunluğunu ve farklı sıcaklıklarda biyolojik dönemlerindeki değişimleri incelemişlerdir.

Çobanoğlu (1995), Türkiye akar faunasında yeni Tarsonemidae (Acarina, Prostigmata) türlerinin belirlenmesine yönelik olarak yaptığı çalışmada Antalya ve Edirne ilinde Tarsonemidae familyasına ait üç farklı tür *Tarsonemus waitei* Banks, *Tarsonemus confusus* Ewing ve *P. latus* belirlemiştir. Bu türlerden ilk ikisi *Pyracantha coccinea* Roem. (Rosaceae) diğer tür ise *Morus* sp. ve *Citrus* sp. üzerinde tespit edilmiştir. Bunun yanında bu türün içinde süs ve sera bitkilerinde bulunduğu 50 ye yakın kültür bitkisi üzerinde zarar oluşturduğu ve dünya çapında yaygın bir tür olduğunu belirtmiştir.

Enkegaard *et al.* (1995), Danimarka'da *H. miles* 'in toprakta yaşayan zararlılara karşı kullanımı, bu konukçular üzerinde biyolojileri ve besin kaynağı tercihini incelemişlerdir. Sonuçta predatörün en fazla sciarid larvalarını tercih ettiğini belirterek, *H. miles*'in sciarid ve thripslerin biyolojik savaşımında kullanılabileceğini saptamışlardır.

Houten (1995), Hollanda’da seralarda önemli zararlılarından biri olan çiçek thrips (Frankliniella occidentalis) (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae)’nin biyolojik mücadelesinde kullanılan farklı predatör akar alternatifler değerlendirmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında serada F.occidentalis'e karşı iki grup doğal düşman Amblyseus cucumeris [Neoseiulus cucumeris] (Oudemans) (Acarina, Phytoseiidae) ve daha az olarak A. barkeri ve Anthocorid’lerden Orius spp.’nin başarı ile kullanıldığını belirtmiştir. Bununla birlikte bölgede kış ayları boyunca sera içi nemin düşmesi ve kısa ışıqlanma süresi dolayısı ile faydalı akarların diyapoza girmeleri ve bu akarların yumurtalarının düşük nem ortamında bozulmaları nedeniyle söz konusu türlerin kullanımı sınırlı kalmıştır.

Tunç ve Göçmen (1995), Antalya’da bulunan iki sera zararlısı P. latus ve F. occidentalis ‘in konukçuları, zarar şekilleri, yayılma alanları, yayılma şekilleri, mücadele yöntemleri hakkında bilgi vermişlerdir. Antalya’da bu zararlıya ilk olarak 1992 yılında Narenciye Araştırma Enstitüsü fidanlıklarında rastlandığına değinen araştırmacılar zararlıyı aynı yıl içersinde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi domates serasında, 1993. yılı sonbahar aylarında ise Gazipaşa ve Kaş ilçelerinde hıyar ve biber seralarında tespit edildiğini vurgulamışlardır. Belirtilen bu bölgelerde P. latus özellikle sonbahar aylarında seraya yeni aktarılan genç bitkiler üzerinde görüldüğünü belirtmişlerdir.

Yabaş ve Ulubilir (1995), Akdeniz bölgesinde açıkta yetiştirilen biberler (Capsicum) üzerinde 1993 yılında P. latus saptandığını belirterek zararlının biyolojisi, zarar şekli ve savaşım metotları hakkında geniş bilgi vermişlerdir. Bu türün birçok bitkide özellikle pamuk , çay, kauçuk, turunçgil, tütün, patates, fasulye, biber, gerbera, dahlia, ve kasımpatında, tropik bölgelerde ve sera gibi ılımlı koşullarda da yaygınlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Brodsgaard *et al.* (1996), örtüaltı üretimde *H. miles*'in av tercihleri üzerine incelemelerde bulunmuşlar ve testler sonucunda akarın en fazla kültür mantarı yetiştiriciliğinde sorun olan *Lycoriella mali* (Fitch) (Diptera, Sciariidae) ve *F. occidentalis* larvalarını tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Çıkman *et al.* (1996) , Şanlıurfa ili Merkez, Bilecik ve Bozova ilçelerinde, sebze yetiştirilen açık alanlarda 1994- 1995 yıllarında yapılan çalışmalarda zararlı akar türleri olarak Tetranychidae familyasından *T. urticae* börülce, patlıcan, havuç, bamy, kavunda, *T. cinnabarinus* marul, domates, patlıcan, nane, *T. atlanticus* Mc Gregor, 1941 domateste, Acaridae familyasından ise *Rhizoglyphus echinopus* (Fumozue and Robin, 1868) sarımsak, soğanda, *Tyrophagus longior* (Geryais, 1844) Maydonoz, pazı, marul, soğanda belirlemişlerdir. Faydalı tür olarak Tydeidae familyasından *Tydeus* sp., Phytoseiidae familyasından *A. barkeri*, Pyemotidae familyasından *Pyemotes* sp.'yi saptamışlardır.

Kropezynska (1996), Polonya'da sera ortamında biberde *T. urticae*, *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis*'in gelişimini incelemiştir. Belirtilen türlerin çok kısa sürede popülasyonlarının arttığını belirttikerek belirli süre sonunda tetranychidlerin birbirlerinin gelişimini olumsuz etkilediklerini belirtmiştir. Bununla birlikte *P. persimilis*'in iki akarı da etkili olarak baskı altına aldığını belirttikerek bazı durumlarda *T. cinnabarinus*'u daha fazla tercih ettiğini eklemiştir.

Choo *et al.* (1996), açık alan biber yetiştiriciliğinde *P. latus*'un zarar şekli ve kimyasal mücadelesi hakkında bilgi vermişlerdir. Buna göre kimyasallardan Dicofol EC, Chinomethionat WP, Pyridaben WP ve Pyraclofos WP'nin 17 gün içinde akar yoğunluğunu % 90 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Kılınçer *et al.* (1994), avcı akar *P. persimilis*'in biyolojik özellikleri ve tüketim kapasitesini inceleyerek bu avcının avının tüm dönemlerini tüketmekte, yoğunluk fazlaştığında ise yumurtayı, nimfi de erginlerden fazla tükettiğini tespit etmişlerdir. Takiben Dünyanın en başarılı biyolojik etmenlerinden birisi olan *P. persimilis* ile seralarda salım çalışmaları yapılması ve ülkemizde hızla uygulamaya verilmesinin birçok açıdan ve özellikle insan sağlığı açısından büyük yararları olacağını vurgulamışlardır.

Brodeur *et al.* (1997), Kanada'da Serada yetiştirilen domates bitkilerinde pas akarı *A. lycopersici* 'nin potansiyel doğal düşmanlarından dört predatör akar *Homeopronematus anconai* (Baker) (Acarina, Tydeidae), *P. Persimilis*, *A. cucumeris* ve *Amblyseius fallacis* (Garman) (Acarina, Phytoseiidae)'i kullanmışlar ve bu akarın biyolojik savaşımında en uygun tür olarak *A. fallacis*'i belirlemişlerdir.

Yaşarakıncı ve Hınçal (1997), İzmir'de örtü altında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların populasyon yoğunlukları üzerine yaptıkları araştırmada akar türleri olarak sırası ile domates seralarında zararlılardan *T. urticae* ve *A. lycopersici*'yi, hıyar seralarında pamuk kırmızı örümceği *T. cinnabarinus*'u , biber ve marul seralarında *T. urticae*'yi faydalı olarak ta *P. ubiquitus*'u belirlemişlerdir. Çalışmada *P. ubiquitus*' un domateste yaprak başına 51 adet olduğu dönemde zararlı türlerden *T. urticae* , *A. lycopersici*'nin yoğunluğunda belirgin bir azalma görülmüş ve *P. ubiquitus*'un, *A. lycopersici*'nin predatörü olduğunu tespit etmişlerdir.

Karut *et al.* (1998), sera ortamında *P. latus*'un biyolojik mücadelesinde predatör akar *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski (Acarina, Phytoseiidae)'nin etkinliği incelenmişlerdir. Çalışmayı serada biber bitkisinde toplam üç parselde yürütmüşlerdir. Parselleri kontrol, kültür ile ilaçlanmış ve predatör salınan olarak ayrı ayrı inceleme

altına almış ve salım yapılan parselde *P. latus*'un belirli oranda baskı altına alındığını belirterek üründe ise gözle görünür bir artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Romero *et al.* (1998), Meksika'da kontrollü sera koşullarında ($26\pm2^{\circ}\text{C}$ ve %70 nem) *P. latus*' un , biberin dört ayrı fenolojik dönemine (vejetatif dönem, çiçeklenme, erken meyve ve geç meyve) tepkisi incelenmişlerdir. Akarların bütün dönemlerde yaprak alt yüzeyini tercih ettiğini belirterek en yoğun zarar verdiği dönemleri vejetatif, çiçeklenme, ve erken meyve dönemi olarak belirleyip geç meyve döneminde nispeten daha az yoğunlukta akara rastlandığını ifade etmişlerdir.

Witul ve Kielkiewicz (1998), Polonya'da Karmen akarı olarak bilinen *T. cinnabarinus*'un farklı konukçularda biyolojisi ve populasyon yoğunluğunu incelemişler ve *T. cinnabarinus*'un populasyon yoğunluğunun artışıdaki en yüksek değeri fasulye %19 / gün olarak almış olup bunu Gerbera %18/gün takip etmiş, en düşük artış oranı ise domateste %14 / gün olarak saptamışlardır.

Ali ve Brennan (2000), *H. miles*'in *Lycoriella solani* (Winnertz) (Diptera, Sciaridae) ve *Acarus siro* (Acari, Acaridae) üzerinde beslenme davranışlarını incelemişler ve akarın avının sclerotize olmuş kısımları ile beslenmediğini belirterek ergin bireylerin hiç beslenmeden 7–8 hafta hayatta kalabildiklerini saptamışlardır.

Bulut *et al.* (2000), Antalya ilinde sera sebzeleri üzerindeki zararlılar ve doğal düşmanlarını belirlenmesine yönelik olarak yaptıkları çalışmada; domates, biber, patlıca ve hıyar bitkilerinde sekiz farklı zararlı tür tespit etmiş olup akarlardan *P. latus* ve *T. cinnabarinus* ' u belirlemişlerdir.

Durmuşoğlu *et al.* (2000), serada kullanılan bazı fungusitlerin laboratuvar koşullarında sera zararlılarına etkilerini araştırmışlar ve bazı fungusitlerin sera beyaz sineği *Trialeorides vaporariorum* (Westw.) (Hom., Aleyrodidae), Bezelye yaprak biti *Acyrtosiphon pisum*(Harr.) (Hom., Aphididae) ve *T. cinnabarinus*'a karşı etkilerini incelemişlerdir. Bu zararlılardan *T. cinnabarinus*'un uygulanan fungusitlerden etkilenecek bu yolla büyük oranda baskı altına alındığını saptamışlardır.

Madanlar *et al.* (2000), İzmir'de sebze seralarında zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaş olanaklarını incelemişler ve sonuç olarak doğal pestisitlerin organik tarımda zaman zaman doğal düşman salımı ve kırmızı örümcek için kültür uygulamalarıyla veya entegre savaşta zararlıların kritik yoğunluklarında bekleme süresi düşük pestisitlerle desteklendiğinde başarılı sonuçlar verebileceğini belirtmişlerdir.

Kazak (2001), Hatay Samandağ mevkiinde açık alan tarla yetiştiriciliğinde yörede doğal olarak bulunan *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis* 'in aylara göre populasyon takibini yapmıştır. Çalışma sonuçlarına göre *T. cinnabarinus* kış ayları boyunca örtü bitkileri üzerinde diyapoza girmeden üremesine devam etmiş, *P. persimilis* ise kış boyunca dişi bireyler olarak bitki artıklarında görülmüştür. *P. persimilis* 'in ilk çıkışı nisan ayında *Malva neglecta* Wallr. (Malvaceae), *Solanum melonganum* (Solanaceae) ve *Solanum nigrum* L. (Solanaceae) gibi yabancı otlar üzerinde beslenen *T. cinnabarinus* bireyleri ile birlikte tespit edilmiştir. *T. cinnabarinus* fasulye bitkilerine ilk olarak 18 Haziran tarihinde geçiş yapmış ve populasyonunu hızlı bir şekilde artırarak temmuz ortalarında en yüksek seviyeye ulaştırmıştır. *P. persimilis* ise ilk olarak 30 haziran da çıkış yapmış ve yavaş bir populasyon artış hızı ile 30 temmuzda en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren *T. cinnabarinus* yoğunluğunda hızlı bir azalma gözlenmiş ve dört Ağustos'ta her iki akar türünün de yoğunluğu en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir.

Vatansever ve Ulusoy (2002), *P. latus*'un 1995-1997 yılları arasında Adana (Balcalı)'da populasyon gelişmesi ile Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki konukçuları ve doğal düşmanlarını belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda *P. latus*'un en iyi biber ve patlıcanda geliştiğini, domatesi ise fazla tercih etmediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan sörvey çalışmalarında zararlıya 14 familyadan 28 bitki türünün konukçuluk yaptığını ortaya koymuşlardır. Bölgede çok sayıda doğal düşman tespit edilmiştir. Bunlardan *P. latus* üzerinde en etkili doğal düşmanın *A. stipulatus* olduğunu bildirmişlerdir.

Zahng (2003), örtüaltı yetiştiricilikte önemli olan tüm zararlı ve faydalı akar türlerinin tanımını, biyolojisini, dağılımını, zarar şeklini ve mücadele yöntemlerini bir kitap altında toplamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini Antalya ili Kumluca ilçesi cam ve plastik seralarında yetiştirilen sebzelerden alınan bitki örnekleri oluşturmuştur. Çalışmada belirlenen alandaki cam ve plastik seralardan, domates, biber, patlıcan, kabak, kavun, hıyar, bamya bitkilerinden örnekler alınmıştır. Sera fotoğrafları ve steromikroskop fotoğraf çekimleri için dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Bunlarla birlikte akarların elde edilmesinde Berlese hunisi, % 70 lik Ethyl alkol, Laktofenol, Asitfuksin, Hoyer, Steromikroskop, saklama kapları, lam, lamel, ince fırça ve iğneler, kurutma dolabı vb. laboratuvar malzemeleri ve sarf malzemeleri kullanılan diğer materyali oluşturmaktadır.

3.2.Yöntem

3.2.1. Tür tespiti ile ilgili çalışmalar

Kumluca- ilçesi seralarında bulunan akar türlerini saptamak amacı ile Yenimahalle, Karşıyaka -Kumluca ve Mavikent beldesi seralarından örnekler alınmıştır. Sera örneklemeleri dikim tarihi olan Eylül-Ekim aylarından- Haziran-Temmuz ayına kadar yapılmıştır. Örneklemelerinin bölgede üretimi yapılan tüm sebzeleri kapsamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca tür tespiti çalışmaları, seraların sökülme tarihi olan Temmuz ayından sonra bazı çiftçilerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile açık alanda yetiştirdikleri sebze türlerini de kapsamış ve böylece bölgenin konumu itibarıyla durumu tam olarak aydınlatılmaya çalışılmıştır. Tür tespitine yönelik örnek alınan seralardan görüntüler şekil 3.1. a-g.'de görülmektedir.

Örnekleme işlemleri

Arazi çalışmaları 2002 Ekim -2003 Haziran tarihleri arasında toplam 10 ay sürdürülmüş ve belirlenen seralara 15 gün ara ile periyodik olarak gidilerek örneklemler yapılmıştır. Her örneklemede seraların dört yöneyini kapsayacak biçimde (sera orta bölgesi, Hava kapaklarına yakın bitkiler, giriş kapısına yakın bitkiler olmak üzere), bitkilerin alt, orta ve uç yapraklarından alınmıştır. Seradan her bitki türü için 30' ar yaprak olacak şekilde örnekler alınmıştır. Örneklemler hedef alınan konukçu vegetasyon dönemi boyunca sürdürülmüştür. Açık alanda örneklemler ise ayda bir olmak üzere Ağustos- Kasım aylarında yürütülmüştür. Alınan örnekler; alındığı yer, tarih ve konukçu bitki ismini belirten etiket yazılı torbalar içine konularak hemen laboratuara getirilmiş ve gerekli notlar alınmıştır (şekil 3.1. a-g).

Bitki örneklerinden akarların elde edilmesi ve saklanması

Alınan bitki örneklerin bir kısmı doğrudan steromikroskop ile incelenerek akarlar toplanmıştır. Diğer bir kısmı ise Düzgüneş (1980)'e göre yapılan Berlese hunisi yardımı ile ekstrakte edilmiştir. Elde edilen akarlar içinde % 70'lik alkol bulunan plastik saklama kaplarında muhafaza edilmiştir (şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Akar ekstraksiyonu amacıyla kullanılan Berlese hunisi.



Şekil 3.1. Tür tespiti çalışmalarında örnek alınan seralardan bazı görüntüler
a ve b) Kavun , c) patlıcan, d) Kapya biber e) Domates f) Sivri biber
g) Hıyar seraları.

Akarların preparatlarının yapılması

Elde edilen akar örneklerinin daimi preparasyonun da Hoyer ortamı kullanılmış ve preparatlar Düzgüneş (1980)' e göre yapılmıştır.

Akarların uzun süre saklanması ve taksonomik çalışmaların yapılması amacı ile önce renkleri açılmış ve bu amaçla. Lakto-fenol ortamı kullanılmıştır. Lakto-fenol ortamının birleşimi aşağıda görülmektedir.

Lakto-Fenol ortamı:

Laktik asit	50 gr
Fenol (kristal halinde)	25 gr
Damıtık su	25gr

Rengi açılacak olan akarlar bir fırça yardımı ile saat camına konulmuş lakto-fenol içersine aktarılmıştır. Bu işlemin ardından elde edilen ortam 40 °C lik ısıtma dolabında 1-3 gün bekletilmiştir. Bekleme süresince ortam belirli aralıklarla kontrol edilerek akarların yeterli seviyede açılıp açılmadığı kontrol edilmiştir. Bu ortamda şeffaf hale gelen numunelerden bazıları özellikle boyutları çok küçük olan akarlarda boyama işlemi uygulanmıştır. Bunun için ortam birkaç damla asit fuksin ilavesi yapılmış ve 10-15 dakika sonra akarlar preparat yapımına hazır hale getirilmiştir.

Preparasyonda Hoyer ortamı kullanılmış olup formülü aşağıdaki gibidir.

Hoyer ortamı:

Damıtık su	50 gr
Arap zımkı	30 gr
Khloral hidrat	200gr
Gliserin	20 gr.

Hoyer ortamının hazırlanması için laboratuvar el havanında yukarıda verilen maddeler sıra ile birbirine karıştırılmıştır. Özellikle arap zambının suda iyice erimesine dikkat edilmiş ve ardından diğer maddeler ilave edilmiştir. Oda sıcaklığında belirli aralıklarla karıştırılarak bir süre bırakılmış iyice ezilmiş ve tamamen topaksız hale geldiğinde süzülerek şişeye doldurulmuş ve ağzı sıkı bir kapakla kapatılmıştır (Düzgüneş 1980).

Preparat yapımına hazır hale getirilen akarlar, bir öze yardımı ile temiz bir lam üzerine damlatılmış ve yayılmış Hoyer ortamına yerleştirilmiştir. Binoküler altında istenilen pozisyon verilerek lam hava kabarcığı kalmayacak şekilde dikkatlice kapatılmış ve öze sapının tersi ile dikkatlice bastırılmıştır. Preparat yapıldıktan sonra lamın sağ ve sol tarafına küçük birer etiket yapıştırılmış, sağ taraftaki etikete; Konukçu bitkinin adı, alındığı yer, toplama tarihi ve toplayanın adı kaydedilmiştir. Sol taraftaki etikete ise akarın bilimsel adı ve teşhis edenin adı yazılmıştır. Daha sonra preparatlar, etüvde 35-40°C de kurutulmaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi ortalama 10 gün kadar sürmüştür.

Çalışmada saptanan akar türlerinin teşhisi Prof Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (A. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara) tarafından yapılmıştır.

Akarların en ve boylarına ilişkin mikroskop ölçümleri μm cinsinden yapılmış ve ortalama ve standart hataları hesaplanmıştır.

3.2.2. Populasyon yoğunluğu çalışmaları

Cam ve plastik seralarda akar yoğunluğunun ve çıkış tarihlerinin belirlenmesi amacıyla her birinde bir cam bir de plastik olmak üzere domates, biber, patlıcan ve kavun olmak üzere toplam sekiz sera ele alınmıştır. Belirlenen seralarda kavun hariç sezonluk yani vejetasyon dönemi Ekim ayından Haziran-Temmuz ayına kadar süren çeşitlerden örnek alınmasına dikkat edilmiştir. Kavun bitkisinin vejetasyon dönemi kısa olduğu için aralık

ayından itibaren örneklemelelere başlanmıştır. Seracılık bölgede en yoğun olarak güneybatı (Mavikent) ve güneydoğu (Yenimahalle) bölgelerinde yapılmaktadır (şekil 3.3.). Buna bağlı olarak yoğunluk çalışmaları Mavikent'te ve Yenimahalle de her bir konukçu için ikişer serada yürütülmüştür. Belirtilen bu bölgelerde örnekleme seraları en az 1000'er m² lik plastik ve cam seralardan seçilmiştir. Örnekleme yapılacak seraların gerek plastik gerekse de cam olanlarında benzer konstrüksiyona sahip ve aynı çeşitlerin yetiştiriliyor olmalarına özen gösterilmiştir. Bu seraların çalışmanın yapıldığı dönemde bitki deseni ve bölgelere göre dağılımı çizelge 3.1.' de görülmektedir.

Bununla birlikte ilçe merkezine yakın bir bölgeden yetiştiricilik sezonunun bittiği Ağustos ayından Kasım ayına kadar çiftçilerin sera yanında yetiştirdikleri sebzelerden (Patlıcan, Bamya, Kabak) ayda bir olmak üzere dört örnekleme yapılmış ve üzerinde tespit edilen akarlar ve yoğunlukları kaydedilmiş, sonuçları ilgi çekici olması nedeni ile çalışmaya dahil edilmiştir. Açık alan örnek alma yeri Şekil 3.3.' de verilmiştir.

Yoğunluk takibi yapılan seralarda çiftçiler tarafından rutin bitki bakım işlemleri ve ilaçlamalar yapılmış, açık alan bitkilerinde ise herhangi bir ilaçlama yapılamamıştır.

Alınan örneklerdeki akarlar yumurta dönemi hariç tutularak genç ve ergin dönemleri ayrılmaksızın toplam birey sayısı üzerinden kaydedilmiştir. Bir örneklemede elde edilen toplam akar sayısı toplam yaprak sayısına oranlanmıştır. Böylece yaprak başına akar sayısı saptanmıştır.

Çizelge 3.1. 2002-2003 yılları arasında yoğunluk takibi yapılan seralar, özellikleri (sera tipi, mevki) ve yetiştirilen bitkilerin listesi

No	Bitki	Çeşit	Sera Tipi	Mevki	Yetiştirme Dönemi	Sera Yüksekliği ve Alanı
1	Biber (<i>Capsicum annuum</i> , Solanaceae)	Amazon Sivri	Plastik	Güneydoğu Mavikent	Sezonluk	5 m 1 dönüm
2	Biber (<i>Capsicum annuum</i> , Solanaceae)	Amazon Sivri	Cam	Güneydoğu Mavikent	Sezonluk	5 m 1 dönüm
3	Kavun (<i>Cucumis sativus</i> , Cucurbitaceae)	-	Plastik	Güneybatı Yenimahalle	Sezonluk	3.5 m 1 dönüm
4	Kavun (<i>Cucumis sativus</i> , Cucurbitaceae)	-	Cam	Güneybatı Yenimahalle	Sezonluk	6 m 1 dönüm
5	Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i> , Solanaceae)	Rest Fine	Cam	Güneybatı Yenimahalle	Sezonluk	6 m 1 dönüm
6	Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i> , Solanaceae)	Rest Fine	Plastik	Güneybatı Yenimahalle	Sezonluk	3 m 1 dönüm
7	Patlıcan (<i>Solanum melongene</i> , Solanaceae)	Fasaris F1	Cam	Güneybatı Yenimahalle	Sezonluk	6 m 1 dönüm
8	Patlıcan (<i>Solanum melongene</i> , Solanaceae)	Fasaris F1	Plastik	Güneybatı Yenimahalle	Sezonluk	3 m 1 dönüm



Şekil 3.3. Kumluca ilçe sınırları ve yoğunluk takibi yapılan seraların bulunduğu bölge
 ● Açık alan ● Yenimahalle(domates, patlıcan, kavun) ● Mavikent (biber)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Tür Tespiti Çalışmaları

Kumluca ilçesinde sebze üretimi yapılan seralarda ve açık alanda yapılan örneklemler sonucunda elde edilen zararlı ve faydalı akar türleri ve üzerinde saptandıkları konukçuları Çizelge 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kumluca sebze alanlarında saptanan akar türleri ve konukçuları*

TAKIM	FAMILYA	TÜR	Saptandığı Konukçular							
ZARARLI TÜRLER			D	B	P	H	K	Kb	F	Ba
Prostigmata	Tetranychidae	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-
	Tarsonemidae	<i>Polphagotarsonemus latus</i>	-	+	+	-	-	-	-	-
	Eriophyidae	<i>Aculops lycopersici</i>	+		+	-	-	-	-	-
	FAYDALI TÜRLER									
	Tydeidae	<i>Pronematus ubiquitus</i>	-	-	+	-	+	+	-	-
Mesostigmata	Phytoseiidae	<i>Amblyseus bicaudus</i>	-	-	+	-	-	+	-	-
		<i>Euseus scutalis</i>	-	+	+	-	-	+	-	+
		<i>Euseus stipulatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	+
	Laelapidae	<i>Hypoaspis miles</i>	-	-	-	+	-	-	-	-

* D: Domates
B: Biber
P: Patlıcan

H: Hıyar
K: Kavun
Kb: Kabak

F: Fasulye
Ba: Banya

Çizelgede görüldüğü gibi Kumluca ilçesi sera sebzelerinde zararlı akar türleri olarak üç farklı tür saptanmışken beş adet faydalı grubunda yer alan akar türleri saptanmıştır. Bu türlere ait ayrıntılı bilgiler ilerleyen bölümlerde verilmiştir.

4.1.1. Zararlı akar türleri

Zararlı akar türleri olarak Tetranychidae familyasından *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), Tarsonemidae familyasından *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) ve Eriophyidae familyasından *Aculops lycopersici* (Massee) belirlenmiştir. Saptanan bu türlere ait sırasıyla familya ve cins özellikleri, tanımları, biyolojileri, konukçuları, yayılışları ve mücadele yöntemleri bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

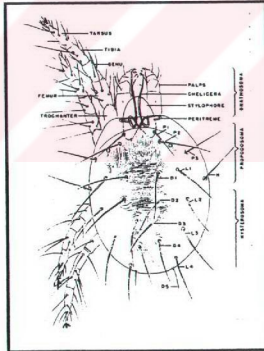
4.1.1.1. Tetranychidae familyası (Acarina, Prostigmata)

Tetranychidae , şüphesiz bitkiler üzerinde ekonomik kayba neden olan akar türlerinin en yoğun bulunduğu familyadır. Bu familya bireyleri genelde polifag türler olup sebze ve süs bitkilerinin de içinde bulunduğu çok geniş konukçu dizisine sahiptirler. Dünya çapında yaygın türleri içinde barındıran familya, yaklaşık olarak 70 cinse ait 1200 türü içinde barındırır (Zhang 2003).

Kırmızı örümcekler olarak bilinen Tetranychidae bireyleri dört çift bacağına sahip olup vücutları oval ya da armut şeklindedirler. Renkleri türlere göre değişmekle birlikte sarı, portakal kırmızısı, kırmızı ve kızılımsı kahve rengi olabilir. Gözler bir çift olup propodosomanın iki yanında yer alır. Vücut derileri plakalara sahip değildir. Yumuşak ve üzeri ince çizgili olup, vücut üzerindeki kıllar teşhiste yardımcı olmaktadır. Bir çift stigma keliseraların kaidesinde peritremin çıktığı yerde bulunur. Peritrem yapıları teşhis için önemli olup genel olarak çengel şeklinde kıvrık ve segmentlidir. Son palpus segmenti başparmak şeklinde bir çıkıntıya sahiptir ve sondan bir önceki segmentte de çok kuvvetli bir tırnak yapısı vardır. Tırnaklarda dokunum kılları (tenent hair) bulunur. Birinci ve ikinci çift bacaklarının tarsus segmenti üzerinde dubleks seta bulunmaktadır. Dubleks setanın sayısı ve boyutları cins veya türlere göre değişiklik gösterir. Dişide ve erkekte genital yapı teşhis için önemlidir ve dişide 2-3 çift genital kıl bulunmasına karşın erkekte 4-5 çift genitoanal kıl bulunmaktadır. Dişilerin abdomen sonu daha

yuvarlak olup koyu renklidir. Erkek bireyler küçük boyutlarda daha açık renkte ve abdomen sonu sivrice olup dişilerden daha hareketlidirler. Erkek aedeagus şekli tür teşhisinde önemlidir (Jeppson *et al.* 1975, Çobanoğlu 2001). Tetranychidlerde genel vücut bölümleri ve yapıları şekil 4.1. 'de görülmektedir.

Yaşam döngüleri sırasıyla, yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve ergin dönemlerinden oluşmakta ve her biyolojik dönemin arasında sakin dönemler vardır. Yumurta açılımından itibaren ergine gelişme dönemleri 1-2 hafta sürer. Döllenmemiş yumurtalardan yalnızca erkek, döllenmiş yumurtalardan ise dişi bireyler çıkar. Bu familyada bulunan fitofag akarlar genellikle yaprağın alt kısmında parankimatik dokuda bitki özsuynunu emerek klorofil bozulmasına sebep olur ve yaprakta sarımsı beyaz alanlar şeklinde kendini gösteren belirtiler bitkinin tamamen ölmesine kadar devam edebilir. Familyadaki akarların çoğunda ağ örme kabiliyeti vardır. Bu akarlar açık alanda kışı ergin ergin dişi olarak geçirir. Günler kısalıp sıcaklık düştüğü anda ergin dişilerin renkleri koyulaşır ve kışlama alanlarına göç ederler. Sera şartlarında ise tüm yıl boyunca üremelerine devam edebilirler (Zhang 2003).



Şekil 4.1. Tetranychidae familyası genel vücut bölümleri ve karakteristik yapıları

Tetranychus (Dufour, 1832)

Bu cinsin bireyleri genelde geniş yapraklı bitkilerde yaprak alt yüzeyinde beslenirler ve tüm türleri ağ örür. Genelde kuzey bölgelerde erginler sarımsı yeşil, güneye doğru ılıman iklim bölgelerinde bulunan türler kırmızımsı renktedirler.

Tetranychidae familyasının genel özelliklerini taşıyan bir cinstir. Genelde dorsal vücut kılırları uzun ve silindirikdir. Palpus uçta başparmak gibi bir çıkıntı ve bir önceki segmentte de kuvvetli bir tırnak taşır. Peritremin son kısmı daima uzun dört ya da beş segmentlidir. İki çift dubleks seta tarsus I 'i eşit üç parçaya ayırmıştır. Bir çift para-anal kıl taşır. Dişide empodyum ventrale yönelik üç çift proksimo-ventral kıl bulunur. Erkekke proksimoventral kıl demeti daha birleşik şekilde olup ayrılma uç kısmıdadır. Yan tırnaklar tennent hair' lidir. Erkekke aedeagus dorsale yönelik ve türlere özgü şekillerde olup teşhiste önemli bir karakterdir (Jeppson *et al.* 1975).

Çalışmamızda bu cinse bağlı tek tür saptanmıştır.

Tetranychus cinnabarinus (Boisduval, 1876)

Sinonimleri Düzgüneş (1962) ve Meyer (1974)'e göre

Tetranychus cucurbitacearum Sayed, 1946

Tetranychus multisetis Mc gregor, 1950

Tetranychus urticae dianthica Dosse, 1952

Acarus telarius Linnaeus, 1958

Tetranychus tearius (Linnaeus) Pritchard and Baker, 1955

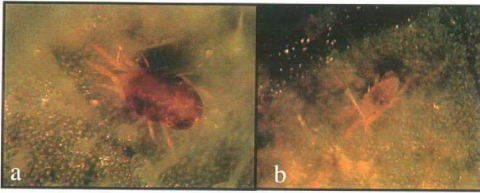
Bu tür genellikle karmen akan olarak bilinir. Diğer isimleri ise pamuk kırmızı örümceği, Kırmızı örümcek ve karanfil akandır (Zhang 2003).

Tanımı

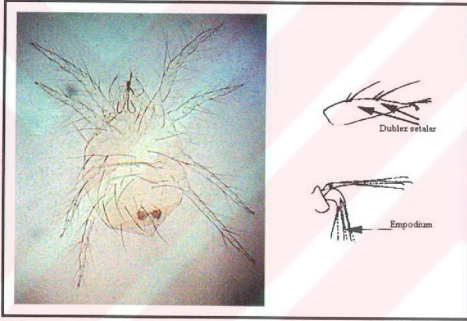
Yumurtaları amber renginde ve küresel olup ya yaprak alt yüzeyine tek tek ya da erginler tarafından oluşturulan ağların üzerine bırakılır. Yumurta süresi üç gündür. Üç çift bacağına sahip larvalar sarımsı renkte olup beslenmeye başlamasının ardından yeşilimsi bir görünüme alır. Larva dönemi yaklaşık olarak bir günde tamamlanır. Protonimf ve deutonimf olmak üzere iki nimf dönemi vardır. Nimf dönemi, boyutlarının oransal olarak daha büyük , renginin daha kırmızımsı veya yeşilimsi ve dört çift bacağına sahip olması ile larvadaki ayrılır bunun yanında bacakları ergine göre daha kısa ve vücudu daha ovaldır. Nimf dönemi toplam dört günde tamamlanır (Witul ve Kielkiewicz 1998).

Yoğu olarak ağ ören bu türün ergin dişileri, karmen kırmızısı renkte ve oval yapılı olup idiosoma uzunluğu $389 \pm 24,3$ (335-475) μm genişliği ise $272 \pm 25,4$ (200-325) μm olarak belirlenmiştir (n=5). Kışlayacak bireyler kırmızı, mor bir renk alır (şekil 4.2. a., şekil 4.3. , şekil 4.5.).

Erkekleri saman rengindedir, abdomenleri geriye doğru daha ince olup idiosoma uzunluğu $279 \pm 22,9$ (237-360) μm , genişliği ise $196 \pm 9,56$ (175-225) olarak belirlenmiştir (n=5) . Tür teşhis karakteri erkek aedeagus yapısı olup dorsal olarak yukarı kıvrık ve üst kısmı topuz şeklinde olup bu yapının bir köşesi diğerine nazaran daha sivridir (şekil 4.2.b).



Şekil 4.2. *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'da a.) Dişi b) Erkek canlı birey görüntümleri



Şekil 4.3. *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) Dişi ventral görüntüm. Dupleks seta ve empodium yapısı

Zarar Şekli ve Ekonomik Önemi

T. cinnabarinus, nimf ve erginleri sebzelerde genellikle yaprakların alt yüzünde beslenerek, parankima ve mezofil hücrelerine zarar verirler. Bu zararı sonucu

yapraklarda önce küçük sarı benekler, daha ileri dönemde ise yaygın şekilde bronzlaşma ve kuruma meydana gelir. Önlem alınmadığı takdirde özellikle domates bitkisinde bütün bitki ağlarla kaplanabilir. Meyvelerde beyaz grimsi emgi noktaları oluşur. Yoğunluğunun yüksek olduğu durumlarda yaprak ve meyvelerin normale göre daha küçük kalmasına, küçülmesine ve ileri dönemlerde bitkinin tamamen ölümüne yol açabilir (şekil 4.4.).

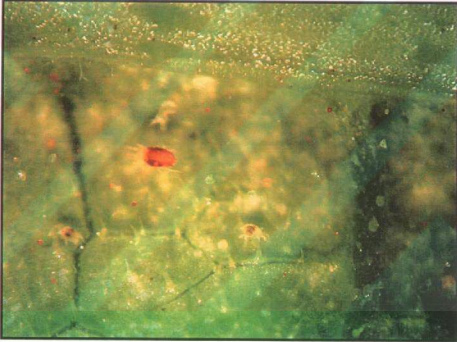


Şekil 4.4. *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un domateste zarar şekilleri a) Meyvede emgi lekeleri b) üzerinde ağ örülmüş meyveler c) yoğun bulaşık ve kurumaya başlamış bitki d) tamamen ağlarla kaplanmış bitki

Biyolojisi

Gelişmelerini genellikle 12-40°C sürdürmekte olup 35 °C'de bir haftada tamamlamaktadırlar. Dişiler bir veya iki günlük bir preovipozisyon süresinin ardından

yaprak alt yüzeyine ve oluşturdıkları ağlara yumurtalarını tek tek bırakırlar (şekil 4.5.). 24 °C'de ovipozisyon süresi boyunca toplam 129 yumurta bırakır. *T. cinnabarinus* farklı bitkilerde farklı davranışlar gösterir, örneğin kavun üzerinde yumurta bırakma oranı domates ve biber göre daha fazladır veya popülasyon artışı *Gerbera* bitkilerinde daha hızlı gerçekleştirilmektedir. Bir yıl boyunca yaklaşık olarak 20 döl verebilmektedir. Diyapoz bazı popülasyonlarda tamamen kaybolmasının yanında diyapoza giren bireylerde temel etken ışıklanma süresidir. Kritik ışıklanma periyodu 9 saat 45 dakikadır. Bütün deutoimf ve ergin dönemler ışığa hassastır (Jepson et al. 1975, Kropczynska ve Tomczyk 1996, Witul and Kielkiewicz 1998, Zhang 2003).



Şekil 4.5. Biber yaprağında *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un oluşturdıkları ağlar üzerinde larva, ergin, yumurtaları

Çalışmamızda *T.cinnabarinus* domates, biber, patlıcan , kavun, hıyar, kabak, fasulye bitkilerinde tespit edilmiş ve gözlenen toplam birey üzerinden mevsimsel dağılım Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Tetranychus cinnabarinus*(Boisd.)'un yoğunluk takibi yapılan seralarda saptandığı tarihler, konukçuları, sera tipi ve toplam birey sayıları (30 yaprakтан elde edilen toplam birey)

TARİH	DOMATES		BİBER		PATLICAN		KAVUN	
	CAM	PLASTİK	CAM	PLASTİK	CAM	PLASTİK	CAM	PLASTİK
01.10.2002	-	-	-	-	-	-	-	-
15.10.2002	-	-	-	-	-	-	-	-
01.11.2002	-	-	-	-	-	-	-	-
15.11.2002	-	-	-	-	-	-	-	-
01.12.2002	17	-	-	-	8	8	-	-
15.12.2002	-	-	-	6	8	-	-	-
01.01.2003	-	-	-	-	-	-	-	-
15.01.2003	-	-	-	-	-	-	-	-
01.02.2003	-	-	-	-	-	-	-	-
15.02.2003	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.2003	-	-	-	-	4	-	-	-
15.03.2003	-	-	-	-	-	-	6	-
01.04.2003	-	-	-	-	-	-	35	-
15.04.2003	-	-	-	-	-	-	-	-
01.05.2003	-	-	-	-	-	-	4	-
15.05.2003	60	-	-	-	-	-	102	-
01.06.2003	45	9	-	-	-	-	100	70
15.06.2003	35	48	-	-	9	-	75	76
TOPLAM	157	57	-	6	29	8	322	146

Konukçuları ve Yayılışı

Bu akar türü tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarının bulunduğu dünyanın birçok bölgesinde bulunabilmektedir. Semitropikal alanlarda ekonomik önemi olan alçak boylu bitkilerde önemli zararlılardan olup pamuk yetiştirilen tarım alanlarının çoğunda, Avrupa ve yakın çevresinde ise genellikle sera ortamında görülen zararlılar arasındadır (Jeppson *et al.* 1975, Zhang 2003).

Tüm dünya da yaygın olan bu tür polifag bir zararlı olup çok geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Örneğin yalnızca Güney Afrika'da 120 farklı bitki türü üzerinde tespit

edilmiştir. Sebzelerin çoğunda , serada yetiştirilen sebzelerin hemen hepsinde (fasulye, domates, pathcan, biber, kavun, karpuz, kabak, hıyar), süs bitkilerinden karanfil ve gerberada, birçok endüstri bitkisi ve bazı meyve ağaçları en önemli konukçuları arasındadır (Zhang 2003).

Türkiye’de bu tür ilk kez Adana’da Düzgüneş (1962) tarafından pamuk ve hercai menekşede saptanmıştır. Ülkemizde birçok tarım alanında belirlenen *T.cinnabarinus* un bulunduğu alanlara İzmir’de örtüaltı sebzeleri (Yaşarakıncı ve Hıncal 1997), Antalya ili sebze seraların (Bulut *et al.* 2000), Şanlıurfa ili açık alanda yetiştiriciliği yapılan sebzeler alanları (Çıkman *et al.* 1996) örnek olarak verilebilir.

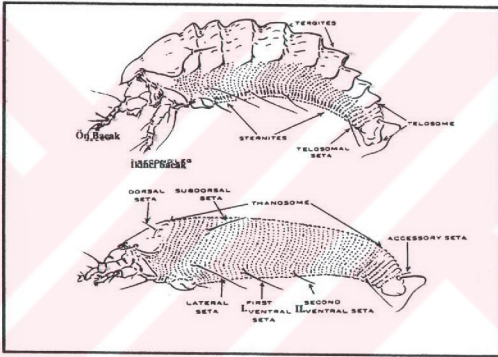
Savaşımı

Kültürel önlemler içersinde ele alınabilecek olan dayanıklı çeşit kullanımı belirli oranda uygulanabilmektedir. Bunun yanında bu çeşitlerdeki ürün kalitesi ve miktarı kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu tür akarların sıcak ve kurak havalarda çok iyi gelişmesi doğrultusunda ortam neminin artırılması hem gelişme periyodunu yavaşlatma hem de entomophatogen fungusların gelişimi açısında fiziksel mücadele yöntemi olarak belirtilmektedir. Akarın düşük popülasyonda bile ekonomik zarar oluşturabilmesi mücadelesini zaman zaman oldukça güçleştirir. *P. persimilis* en etkili predatördür bunun yanında *Neoseiulus californicus* (Mcgregor) (Acarina, Phytoseiidae) ve *N. longispinosus* (Evans) (Acarina, Phytoseiidae) da *T. cinnabarinus*’a karşı etkili olarak kullanılmaktadır. Predatör böcekler arasında ise *Stethorus spp.* (Coleoptera, Coccinellidae), *Orius spp.* (Hemiptera, Anthocoridae), *S. sexmaculatus* bulunur. Bununla birlikte entegre mücadelede doğal düşmanları da koruma amacına yönelik olarak %50 Fenbutation oxyde, Hexythiazon kimyasalları kullanılmaktadır (Berlinger *et al.* 1988, Kazak *et al.* 1989, Kazak *et al.* 2001, Zhang 2003).

4.1.1.2. Eriophyidae familyası (Acarina, Prostigmata)

Göz, gal, tomurcuk, keçe ya da pas akarları olarak bilinirler. Genellikle kurtçuk şeklinde, boyutları 1/10-1/3 mm olan çok küçük akarlardır (Zhang 2003). Gözleri ve trake sistemleri yoktur. Gözle görülmez, ancak simptomlarından anlaşılırlar. İlk Eriophyid fosili 37 bin yaşındadır ve Avustralya'da bulunmuştur (Alaoğlu 1984). Bu fosil günümüzdeki fosillerle hemen hemen aynı özellikleri taşımaktadır. Erkek ve dişi akarlar birbirine çok benzer. Larva ve nimf iki çift bacaklıdır. Nimf ve ergin arasındaki tek fark büyüklükleridir. Vücut yapıları türlere göre çok büyük varyasyonlar gösterir. İki çift bacakları vardır. Vücut ve bacadaki kollar değişiklik gösterir ve teşhiste önemlidir. Vücudun ön kısmı cephalothorax, diğer kısmı tanosoma'dır. Karn segmentlerinin dorsali Tergit, ventrali Sternit olarak adlandırılmakta olup vücudun son kısmına ise Telosom (kuyruk) denir. Telosomdaki yardımcı kıl Accesory seta, telosomun ventralindeki setalar ise telosomal setadır. Accesory seta akarın yaprak üzerinde dik durmasını sağlar. Dorsaldeki kollar, dorsal ve subdorsal seta olareak adlandırılır (şekil 4.6). Genital organ, genital flap denen bir kapakçıkla kapalıdır (şekil 4.8.c). Teşhiste pretarsus önemlidir. Pretarsusta tüy tırnak (feather claw) vardır. Opistosomadaki enine desenlenmeler karakteristiktir ve teşhiste kullanılır. Vücut yüzeyinde bulunan Tüberküller çevreyle su alış-verişinde önemli olup tüberkül sayısı serbest yaşayanlarda, gal içinde yaşayanlardan daha çoktur ve amacı su kaybını azaltmaktır (şekil 4.8. e, d). Pek çok eriophyid gözler arasındaki çatlaklar, pullar ve sapların iç kısmına doğru korunmuş alanlarda beslenir. Böylece hem dış çevreden korunur, hem de besin bulurlar. Çoğalmak için ise mikro-ekolojik koşullara ihtiyaç duyarlar. Bazı türler ise gal oluşturur, çatlaklarda yaşamaz ve bu gallerin şekli türe özgüdür. Gal oluşturan toksinlerin yapısı çok iyi bilinmemektedir. Bazı türler konukçu bitki yapraklarında serbest yaşar, bunlara *Vagrantform* denir. Deri yoluyla solunum yaparlar ve ilaçlamalarda bu özellikleri dikkate alınır. Eriophyidlerde yumurta, nimf ve ergin dönemleri bulunmakta olup bazılarında iki ayrı nimf dönemi bulunur ve ikinci nimfe 'nimfokrizalis' denir. Populasyon, uygun mevsimde çok hızlı artabilir. Partenogenetik çoğalma vardır ve telyotokie görülür. Erkek spermleri sapçık üzerinde yaprağa bırakır ve dişi dolaşırken bu spermleri toplar. İki tip dişi vardır, birinci tip deutogyne olarak

adlandırılır ve kötü koşulları atlatabilecek dişidir. İkinci tip ise normal çoğalan yaz dişileri olan 'Protogyne' lerdir. Bu akarlar genelde konukçuya özeldir. Bazıları pas oluşturur ve önemli ekonomik kayıplara neden olabilirler. Virüs hastalıklarını taşımada önemli vektörler arasında olup virüs akarın vücudunda uzun süre canlı kalabilir (persistent taşıma). Eriophyidler kendileri yayılamazlar ancak rüzgar, böcek, kuşlar yardımıyla dağılabilirler. Dik halde dinlenirken rüzgarla taşınırlar (air-borne canlılardır) (Jepson *et al.* 1975, Zhang 2003, Çobanoğlu 2001).



Şekil 4.6. Eriophyoidea üst familyasında bulunan karakteristik yapılar (üstte Nalepellidae, altta Eriophyidae) (Jepson *et al.* 1975)

Aculops Keifer

İçinde oldukça fazla türü barındıran cins üyeleri genellikle yapraklarda serbest olarak yaşarlar (Jepson *et al.* 1975).

Aculops lycopersici Massee ,1937

Sinonimleri Harpaz 1955'e göre

Vasates lycopersici (Massee) 1937

Phyllocoptes destructor Keifer 1940

Vasates destructor Keifer 1946

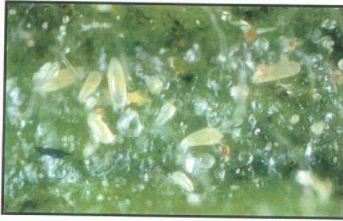
Aceria lycopersici (Wollfenstein)

Dünya çapında oldukça yaygın olarak görülen bu tür domates pas akarı olarak adlandırılır.

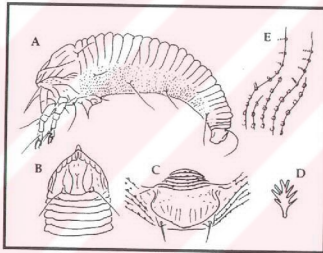
Tanımı

Yumurtaları şeffaf ve beyazımsı renkte yuvarlak olup genellikle yaprak üst yüzeyi, bitki gövde ve dallarına bırakılır (şekil 4.7.). Larva beyazımsı olup ergine benzer yalnız ergine göre daha küçük ve daha az hareketlidir.

Vücutları uzunlamasına, iğ şeklinde açık sarı renklidir. Erginler yaklaşık olarak $175.9 \pm 3.56 \mu\text{m}$ uzunlukta ve $61.6 \pm 1.23 \mu\text{m}$ enindedir (Harpaz 1955). Keifer *et al.* (1982)'e göre dişiler 150-180 μm erkekler ise 140-150 μm uzunluğundadır. Her bir bacağın empodiumları dörder kollu fırça benzeri yapıdadır. Prodorsal levhanın olağan dışı yapısı ve dizaynı bu akar için oldukça karakteristiktir. Hysterosomadaki mikrotuberküller belirgin olup tergiter üzerindeki uzunlamasına görünüme sahipken, sternitler üzerinde tespih tanesi şeklindedir (şekil 4.8).



Şekil 4.7. *Aculops lycopersici* (Massee)'nin domates yaprağı üzerinde ergin ve larvaları.

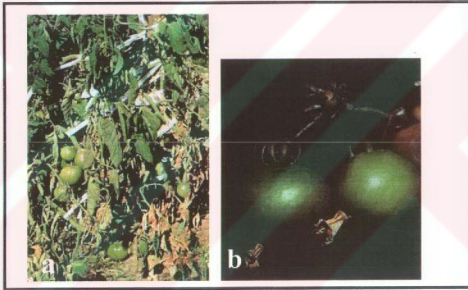


Şekil 4.8. *Aculops lycopersici* (Massee) 'nin a) dışı lateral görünüm b) Prodorsal levha c) dışı genital alan d) empodium e) kutikula yapısı ve tergit ve stemit üzerinde mikro tuberküller (Zhang 2003).

Zarar Şekli ve Ekonomik Önemi

Akar domateste çok ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Yapraklardaki ilk belirtisi bitkinin alt yapraklarında alt yüzeyinde gümüşü renk açılmasıdır (Kay 1986). Bu yapraklar bir süre sonra bronzlaşır renkleri açılır ve ölür. Bitki gövdesinde özellikle

alt kısımlar kahverengimsi paslı bir görünüm alarak buradaki küçük tüyler dökülür ve ileri aşamada küçük çatlaklar meydana gelir. Değinen bu belirtilerin bazıları thrips ve sarıçay akarı belirtileri ile karışabilmekte olmasına karşın akarın oluşturduğu ileri dönem belirtileri (solgunluk, kırmızımsı kahverengi bir tabaka ile kaplanmış bitki, yaprakların kuruyup dökülmesi ve bitkinin kuruması) akarın ayırımında önemlidir (şekil 4.9.a). Akar meyvede de zarar oluşturabilmektedir. Enfekteli bitkilerde meyve oluşumunda bozulma görülür (Kay 1986). Enfekteli yaprakların dökülmesi dolayısı ile meyvelerde güneş yanıklığı belirtileri oluşur. Yoğun bulaşık meyvelerde ise renkte bozuma, meyve yüzeyinin paslı bir görünüme sahip olması (şekil 4.9.b) ve küçük çatlakların oluşması gözlenmiştir (Keifer *et al.* 1982, Kamau *et al.* 1982, Şekeroğlu ve Özgür 1984).



Şekil 4.9. *Aculops lycopersici* (Massee) ile bulaşık domatesta a) kurumuş ve dökülen yapraklar b) Meyvede ve meyve sapında pas rengi görünüm (Keifer *et al.* 1982).

Biyolojisi

Bugüne kadar domates pas akarı ile ilgili değişik araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapılmıştır. Dişiler yaşamları boyunca 15-53 yumurta bırakır. Yumurtadan

yeni çıkış yapan dişiler iki gün sonra yumurta bırakmaya başlar ve oda sıcaklığında bu yumurtalar iki günde açılır. Larva dönemi bir gün olup nimf dönemi iki gün sürmektedir. Akar oda sıcaklığında (21°C) ve % 30 nispi nemin bulunduğu bir ortamda yaşam döngüsünü altı günde tamamlayabilmekte olup düşük oransal nem ve yüksek sıcaklığın bu akarın gelişimi için optimum koşulları oluşturmaktadır. Akarın domates üzerindeki populasyon düzeyini etkileyen en önemli unsurun yüksek nispi nem olduğunu vurgulanmaktadır. Dişi bireylerin yaşam uzunluğunun 25 °C ve % 90 nispi nem de 22.1 gündür. Nispi nem % 30 ve sıcaklıkta 26,7 °C olduğunda popülasyonda hızlı bir artış olduğu belirtilmiştir (Jepson *et al.* 1975, Abou *et al.* 1979, Keifer *et al.* 1982, Berlinger *et al.* 1988, Zhang 2003).

Çalışmamızda Kumluca ilçesinde *A. lycopersici*'nin saptandığı tarih, konukçu ve birey adedi Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Aculops lycopersici* (Massae)'nin açık alanda saptandığı tarihler, konukçuları ve toplam birey sayıları (30 yapraktan elde edilen toplam)

Tarih	Pathcan (açık alan)	Domates(sera)
30.10.2002	-	15
01.09.2003	30	-
01.10.2003	45	-
01.11.2003	25	-
Toplam	115	

Konukçuları ve Yayılışı

Pas akarının konukçalarını genelde Solanaceae familyasına ait bitkiler oluşturmaktadır. Konukçuları arasında; domates ilk sırayı almakta bunu takiben, patates, pathcan, kuşüzümü, tütün, tatlı biber, kırmızı biber ve bazı süs bitkileri verilebilir (Perring ve Farrar 1986).

Domates pas akarı çok değişken iklim ve ekolojik farklılıkları olan alanlarda yaşayabilmektedir, öyle ki Solanaceae'lerin yetişebildiği bütün alanlarda bu akara rastlanılabilir (Jeppson *et al.* 1975). Dünyada yaşama alanlarının sınırını kuzeyde 60. ve güneyde 60. enlemler oluşturmaktadır (Perring ve Farrar, 1986). Bu enlemlerin alt ve üst kısımlarındaki ekolojik koşullar akarın yaşamasına uygun değildir.

A. lycopersici ilk olarak 1979 yılında Çukurova'da açık tarla yetiştiriciliğinde domates bitkisinde Adana Balcalı'da tespit edilmiş olup bunu yanında İzmir'de örtüaltı yetiştiriciliğinde ve son yıllarda domates yetiştiriciliği yapılan alanların çoğunda tespit edilmiştir (Şekeroğlu ve Özgür 1984, Öncüler ve Madanlar 1994, Yaşarakıncı ve Hincal 1997).

Savaşımlı

Domates pas akarının birçok predatörü bulunmaktadır. Bunlardan iki thrips türü *Leptothrips mali* (Fitch) (Thysanoptera, Phloeothripidae) ve *S. sexmaculatus*' un, *A. lycopersici* üzerinde aktif olarak beslenebildikleri bilinmektedir. Akarlardan Tydeidae familyasından *P. ubiquitus*' un da bu akarın avcısı olduğu bilinmesine karşın etkinliği tam olarak ortaya konulamamıştır. Phytoseiidae familyasından ise *P. persimilis* ve *N. fallacis*, *A. lycopersici* ile beslenebilmektedir. Bunlardan biyolojik mücadelede kullanımı en uygun olan *N. fallacis*'tir. Bu türün kimyasal savaşımında ise Kükürt ve Abamectin etkili maddeli ilaçlar çok etkili bulunmuştur. *A. lycopersici* üzerinde olan diğer ilaçlar Bromopropylate, Cyhexatin, Fenvalerate, Flubenzimine, Fluvalinate, Ethion, Dichlorvos, Dicofol, Propargite örnek verilebilir (Abau *et al.* 1979, Berlinger *et al.* 1988, Costilla *et al.* 1994, Brodeur *et al.* 1997, Zhang 2003).

4.1.1.3. Tarsonemidae familyası (Acarina, Protigmata)

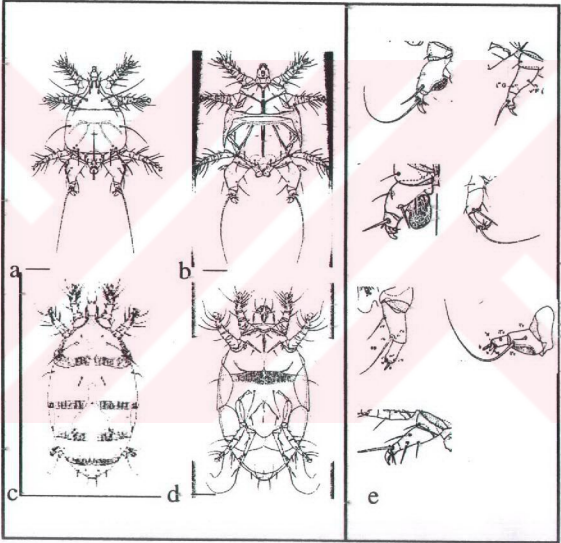
Tarsonemidae familyası diğer akar gruplarına göre çok daha fazla besin çeşidi ve farklı yaşam ortamları ile dikkati çeker. Dünya çapında yaygın türleri içinde barındıran familyada yaklaşık olarak 40 cinse ait 500 tür bulunmaktadır. Familya içersinde funguslarla, alglerle, bitkilerle beslenen bireylerin yanı sıra akarlar ve böcekler üzerinde predatör ve gerçek parazit türler de bulunur. Buna dayalı olarak familya bireyleri çok geniş ve farklı yaşam alanlarında yaşayabilmekte olup içersindeki akar gruplarının morfolojisi de değişkenlik göstermektedir. Familyada bulunan bazı fitofag türler kültür bitkilerinde özellikle de sera yetiştiriciliğinde önemli zararlılar arasındadır (Lindquist 1986, Zhang 2003).

Bu gruptaki akarlar çok küçük 100-300µm büyüklüğünde olup parlak ve nispeten sert bir integümente sahiptirler. Vücut üzerinde ve bacaklarda özellikle de terminal segmentlerde özelleşmiş kıllar bulunmaktadır. Ağız parçalarının bulunduğu kısım (gnathosoma) tombulca bir yapıya sahiptir. Capitulumun altında iki adet belirsiz segmentli palpus ve bu palpusların ortasından çıkan iki adet iğnemsî ince kelisera bulunmaktadır. Cinsel dimorfizm vardır. Dişilerde genel vücut yapısı oval veya uzunlamasına segmentli (bölmeli) bir görünümündedir (şekil 4.10.c,d). Erkekler ise aynı türün dişilerinden daha küçük olmalarının yanında genel vücut yapısı olarak da farklılık gösterir (şekil 4.10 a,b). Familyanın sınıflandırılmasında temel karakter erkek bireylerin posterior bacak çiftinin yapısı olup bu bacaklardaki modifikasyonların çok fazla olması bunun temel nedenidir. Erkeklerde dördüncü çift bacaklar dört segmentli olup tibia ve tarsus birleşmiş ve tibiotarsus adını almıştır. Ayrıca dördüncü bacağın femur segmentinde türlere özgü farklı yapılar gözlenir. Bu yapılar ince kıl benzerinden mahmuz benzerine kadar değişmektedir (şekil 4.10.e). Bu tip bir özelleşmenin türlerin farklı çiftleşme davranışlarından ileri geldiği sanılmaktadır. Erkekler üçüncü ve dördüncü çift bacaklarını yürüme amacıyla nerdeyse hiç kullanmazlar ve yürüyüş sırasında vücutlarının arka tarafların hafif havaya kaldırırlar. Çok hızlı hareket etme yeteneğine sahiptirler. Erkeklerde son iki çift bacak pupa ve ergin dişilerin taşınması amacı ile kullanılır (Ewing 1939, Jeppson *et. al.* 1975, Lindquist 1986). Beslenme

özellikleri yönünden farklı grupları barındıran bu familyada çok sayıda fitofag tür bulunmaktadır. Cheliseralar basit iğne şeklindedir. Bu yapılar, yalnızca fungus misellerini alabilmekte ya da bitkide yeni oluşmuş dokularda fazla lignin içermeyen zayıf dokuları penetre edebilecek yapıdadır. Özellikle bitkiler üzerinde beslenen türler bu yüzden uç yapraklar ve yeni tomurcuklarda görülür. Bazı fitofag türler beslenmeleri sırasında bitki dokusuna tükürük bezi kaynaklı bazı toksinler enjekte ederler ve bu maddeler bitki dokusunda virus belirtisine benzer deformasyonlar oluşturur (Lindquist 1986).

Tarsonemidae familyası bireyleri dört farklı hayat dönemi geçirirler. Bunlar sırasıyla yumurta, larva, pupa (quessens) ve ergin dir. Serbest yaşayan türler genelde her gün 1-5 yumurta bırakmakta olup bu süreç 1-2 hafta devam eder ve toplam 15-30 yumurta bırakırlar. Yumurtalar olgun dişiler tarafından tek tek bırakılır ve beyaz yuvarlağımsı, opak ve ergine oranla daha iridir. Yumurtalardan üç çift bacağına sahip mat beyaz larva çıkar ve erkek larvalar dişilere oranla daha küçüktür. Larvalar bir süre aktif dönemin ardından, ergine dönüşümle sonuçlanacak olan bir quessens dönemine girerler. Bu dönemde larva integümenti şişer ve gerilmiş bir hal alır. Bu olay sırasıyla; ilk olarak bütün uzantılar eski integümentten ayrılır ve içeri çekilir. Ardından dördüncü çift bacağın ve genital alanın oluşumu gerçekleşir. Dönüşüm tamamlandığında pupa veya nimf derisi dorsalden yırtılarak ergin birey çıkışı yapar. Çevresel isteklerinde çok seçici değildirler. Değişik türlerde yapılan çalışmalarda yüksek sıcaklık ve düşük ışık yoğunluğunun bu akarlar için optimum şartları oluşturduğu tespit edilmiştir. Ergin tarsonemidlerin donma noktasına kadar canlı kalabildikleri bilinmekte ancak 35 °C sıcaklığın üzerinde ise duyarlılık başlamaktadır. Sıcaklık özellikle dişilerin yumurta bırakma kapasitesini ve ovulasyon süresini direkt olarak etkiler. Kışları ılıman geçen alanlarda yılda üç ila dört döl vermekle birlikte kışları sert geçen alanlarda olumsuz şartları ergin dişi olarak atlattırılır. Erkeklerin yaşam uzunluğu dişilere oranla daha kısa olup bir hafta dolayındadır. Türlerin rengi beslendikleri ortama bağlı olarak oldukça farklılık göstermekte ve fitofag türler genellikle yeşil veya beyazımsı, fungivorlar ise beslendiği fungus rengine göre değişmektedir (Lindquist 1986, Zhang 2003).

Bu familyaya ait akarlar Antartika, ölller ve akuatik alanlar dışında dünyanın bütün yaşama alanlarında görülebilmektedir. En fazla çeşitlilik ve yayılma alanları tropikal ve sıcak iklime sahip bölgelerdir. Bunun yanında kuzey yarım kürenin dağlık alanlarında ve soğuk iklime sahip alanlarda da çok sayıda tür saptanmıştır. Arktik alanlarda ve yüksek dağlarda ise yalnızca birkaç tür belirlenebilmiştir (Lindquist 1986).



Şekil 4.10. *Polyphagotarsonemus latus*(Banks)' da a) erkek dorsal b) erkek ventral c) dişi dorsal d) dişi ventral e) tarsonemidae familyasında erkek 4. çift bacadaki modifikasyonlar (Lindquist 1986)

Polyphagotarsonemus Beer and Nucifora

Çok geniş bir yayılma alanına sahiptir. Dünyadaki tüm tropik ve ılıman alanlarda tespit edilmiş olup soğuk alanlarda da yoğun olmasa da bulunmaktadır. Bu akarlar *Bemisia* sp.(Homoptera, Aleyrodidae) cinsine ait bazı türler üzerinde görülmüşlerdir. Bunun foretik bir yaşam mı yoksa parazitik mi olduğu kesinleşmemiştir (Lindquist 1986).

Çalışmamızda bu cinse ait tek tür tespit edilmiştir.

***Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)**

Sinonimleri: Ewing (1939) 'e göre

Acarus transculens Green, (1980)

Hemitarsonmeus latus Ewing, (1939)

Tarsonemus latus Banks, (1904)

Tarsonemus phaseoli Bonder, 1928

Neotarsonemus latus Smiley, 1967

Tanımı

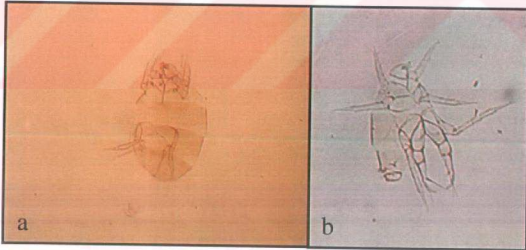
Bu tür dünya da yaygın olarak yassı akar (Broad Mite) olarak bilinmekte olup sarı çay akarı (Yellow tea mite), Beyaz akar (White mite), Turuncgil gümüş akarı (Citrus silver mite) ve tropikal akar olarak isimlendirilebilmektedir (Zhang 2003).

Yumurtaları şeffaf üst kısmı oval yapılı ve tuberküllerle kaplı olup yaprak yüzeyine konulduğu kısım düzleşmiştir (şekil 4.13. c). Altı bacaklı larva ilk konulduğunda renksiz veya beyazımsı olup kısa zamanda şeffaflaşır. Larvalar pseudostigmatik

organının bulunmaması ve boyutlarını küçük olması dışında ergine benzer. Nimfler, ergin olarak çıkış yapana kadar quescens dönem larva derisi altında kapalı kalır. Zararlı çıplak gözle görülmesi oldukça zor, yarı saydam açık sarı renkli ve çok hareketlidir. Her iki cinsiyette IV. çift bacaklar farklılaşmış ve yürümede kullanılmazlar (Ewing 1939, Lindquist 1986).

Ergin dişiler açık sarı, kahverengi ve oval uzunlamasına yapıya sahip olup idiosoma uzunluğu $171,4 \pm 4,9$ (160-187,5) μm , genişliği ise $102,5 \pm 5,06$ (87,5-117,5) olarak belirlenmiştir (n=5) (şekil 4.11. a).

Erkekler beyazımsı sarı renkte dişilere göre oldukça küçük olup idiosoma uzunluğu $134,5 \pm 5,03$ (125-150) μm , genişliği ise $75,5 \pm 1,65$ (70-80) μm olarak belirlenmiştir (n=5). IV. çift bacakları dişiye göre daha iyi gelişmiş olup bu sayede quescens dişi nimfleri uç yapraklara taşıyabilmektedir. Dördüncü çift bacaklarında tibia ve tarsus segmentleri kaynaşmış olup ucu bir turnakla sonlanmaktadır (şekil 4.11. b).



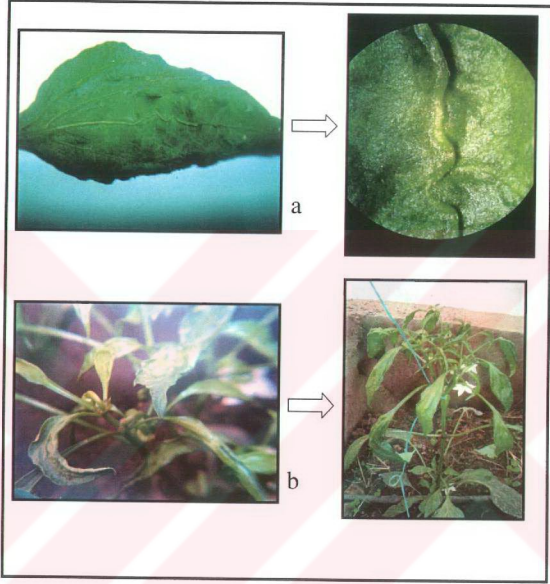
Şekil 4.11. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) a) dişi b) erkek bireyler

Zarar Şekli ve Ekonomik Önemi

P. latus konukçularında genellikle uçtaki yaprakların alt yüzeyinde ve çiçeklerde bulunur. Zararlarının beslenmesi sonucu bitkilerde değişik belirtiler ortaya çıkar. Bazı bitkilerde paslı görünüme neden olurken, bazılarında virüs, bazılarında ise herbisit zararına benzer simptomlara neden olmaktadır. Hıyar ve patlıcan da yapraklarda kabarcıklaşma, buruşma, çatlaklar, şekil bozukluğu ve renk bozukluğu meydana gelir. Domateste genç yapraklarda uzama, renkte koyulaşma, bükülmeler ve buruşmalar ile başlayan belirtiler daha sonra solma ve yaprakların dökülmesiyle sonuçlanarak, bitkinin üst kısmında yanıklığı andıran bir görünümün oluşmasına neden olur. Biberde ise genellikle uç yapraklar ağır zarar görür, genç yapraklarda ana damarda buruşmalar, yaprağın normale oranla daha uzun ve şekilsiz olması, yaprak renginin koyulaşması ile göze çarpan belirtilerin ardından sürgün gelişimi tamamen durdurur (şekil 4.12. a.b). Çiçeklerde de beslenen *P. latus* meyvenin oluşmamasına veya şekilsiz meyve oluşumuna neden olur. Bahsedilen tüm bu belirtiler akar ortadan kaldırılrsa bile haftalarca devam edebilir (Jeppson *et al.* 1975, Zhang 2003).

Biyolojisi

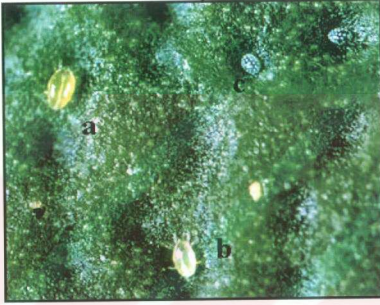
P. latus' un yaşamsal döngüsünü tamamlama süresi konukçuya göre oldukça değişkenlik göstermektedir. Sıcaklığın belirli dereceye kadar artması gelişme süresini kısaltmakta olup bu süre sera şartlarında bir haftadan daha azdır. Biber üzerinde 25 °C'de yumurtadan ergine gelişme süresi dişi ve erkekte aynı olup 4.1 gündür. Kış aylarında bu süre 10 güne kadar çıkmaktadır. Ergin dişiler 11 gün yaşarken erkekler yaklaşık olarak 15 gün yaşamaktadırlar. Dişiler ovipozisyon süresi boyunca toplam 25 yumurta bırakırlar. Laboratuar koşullarında dişi/erkek oranı 2.8 iken sera ortamında sebzelede 2.3 tür. Bu akarlar en fazla nemli ve karanlık ortamlardan hoşlanır (Zhang 2003). Yumurtalar yaprak veya meyve üzerinde neredeyse hiç fark edilemeyen çatlaklar ve çukurluklara sıkı şekilde tutturulur (şekil 4.13. c).



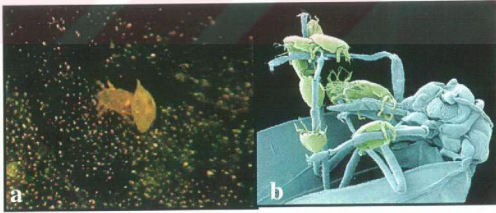
Şekil 4.12. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)'un biber bitkisinde a) damarda oluşturduğu deformasyon b) Bitki genelinde normale göre uzamış ve deforme olmuş yapraklar

Akar birçok yolla diğer bölgelere ve bitkilere yayılabilmektedir. Dişiler ve larvalar genellikle lokalize oldukları yapraklardan ayrılma eğiliminde olmamalarına karşın erkekler dişi pupaları sırtlarında taşıyarak, koloninin genç yapraklara doğru ilerlemesini sağlarlar (şekil 4.14.a). Kısa mesafede yürüyerek yayılabilen akar uzak mesafelere rüzgarla, bulaşık bitki materyali ile ve bitkilerdeki diğer böceklerle yayılabilmektedir.

P. latus'un dişi bireyleri beyaz sinek (*B. tabaci*) ile foretik bir ilişkiye sahiptir (şekil 4.14. b). Dişi akarlar bu böceğin tibia ve tarsusuna tutunarak değişik yetiştirme alanlarına yayılabilmektedir (Jeppson *et al.* 1975, Fletchmann *et al.* 1990, Ho 1991, Fan ve Pettit 1994, , Zhang 2003).



Şekil 4.13. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)'un yaprak yüzeyinde a ve b) dişi c) çukurluklara konulmuş yumurta, görünümü



Şekil 4.14. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) 'un a)erkek bireyin dişi pupasını taşıması b) *Bemisia tabaci* (Genn.) ile foretik ilişkisi (www.hawaiiextendo.cal.ipm.us.)

Çalışmamızda yoğunluk takibi yapılan seralarda *P. latus*'un saptandığı tarihler, konukçu ve birey sayıları (30 yapraktan elde edilen toplam) çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) 'un yoğunluk takibi yapılan seralarda saptandığı tarihler, konukçuları, sera tipi ve toplam birey sayıları (30 yapraktan elde edilen toplam)

TARİH	BİBER		PATLICAN	
	CAM	PLASTİK	CAM	PLASTİK
01.10.2002	-	-	-	-
15.10.2002	-	-	-	-
01.11.2002	-	-	-	-
15.11.2002	2	17	-	-
01.12.2002	30	6	6	-
15.12.2002	18	-	-	-
01.01.2003	6	-	-	-
15.01.2003	-	-	-	-
01.02.2003	-	-	-	-
15.02.2003	-	-	-	-
01.03.2003	-	-	2	-
15.03.2003	-	-	-	-
01.04.2003	15	30	-	-
15.04.2003	25	20	-	-
01.05.2003	150	-	-	-
15.05.2003	48	30	-	-
01.06.2003	69	60	-	-
15.06.2003	12	85	20	-
TOPLAM	375	248	28	-

Konukçuları ve yayılışı

Dünya' nın bir çok yerinde yaygın olan akarın, 60'a yakın farklı bitki familyasından çok sayıda konukçusu bulunmaktadır. Bunlar içinde begonya, siklamen, hıyar, pamuk , krizantem, gerbera, patates, biber, domates, patlıcan, tütün, çay, turnegiller gibi çok sayıda kültür bitkileri yer alır.

P. latus ilk olarak 1890 yılında Sri Lanka'da çaydan toplanmıştır (Lindquist 1986). Tropik ve subtropik bölgelerde tüm yıl boyunca üremesine devam eden önemli zararlılardan olup ılıman bölgelerde ise çoğunlukla seralarda ortaya çıkmaktadır (Jepson *et al.* 1975, Gerson, 1992)

Türkiye'de de güney kıyı bölgelerinde Antalya (Çobanoğlu, 1995), (Tunç ve Göçmen, 1995), (Yabaş ve Ulubilir, 1995), (Bulut *et al.* 2000), Adana bölgelerinde (Vatansever ve Ulusoy, 2002) sera sebzeciliğinde özellikle biberler de yoğun olarak tespit edilmiştir.

Savaşımı

P. latus ile beslenen birçok Phytoseiid türü bulunmaktadır ve bunlardan bazılarının seralarda kullanılabileceği kanıtlanmıştır. Birçok ülkede ticari olarak üretilip salımı yapılan *A. barkeri*, *P. latus*'un popülasyonu çok etkili bir şekilde düşürmektedir. Bu faydalı, biber seralarında bitki başına en az 10 faydalı birey bulunduğu zaman yaprak başına 500 bireyin düştüğü zararlı popülasyonunu bir hafta içerisinde sıfıra kadar düşürebilmektedir. Buna benzer piyasada kullanılan diğer ticari tür ise *N. cucumeris*' tir. *P. latus* üzerinde etkili olan diğer doğal düşmanlar; *N. californicus*, *N. longispinosus*' tur. Funguslardan serada da denenebilecek biyolojik ajanlardan biri olan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill (Moniliales, Deuteromycetes)'nin conyidileri laboratuvar koşullarında *P. latus* üzerinde %88 oranında başarı sağlamıştır. Biyolojik mücadele bu akar için doğru uygulandığında yeterli olmasına karşın uygulanmadığı durumlarda oluşan yoğun zarar önlemek amacı ile pestisit kullanımına gidilmektedir. Kimyasal mücadele yöntemleri olarak sistemik ilaçların kullanımı oldukça yaygındır. Akarların tomurcuklarda, kıvrılmış yaprak bölmelerinde ve çiçekte gizlenebilmeleri kontakt etkili ilaçların etkinliğini azaltmaktadır. Abamectin, Dicofol, Bromopropylate, Azocytotin, Avermectin, Kükürt, Prothiofos, Formetanate, Triazophos, Methiocarp, Pyridaben, Tetradifon, ve Endosulfan etkili maddeli ilaçlar zararlıya karşı birçok ülkede kullanılmaktadır (Liu *et al.* 1991, Costilla *et al.* 1994, Karmakar *et al.* 1996).

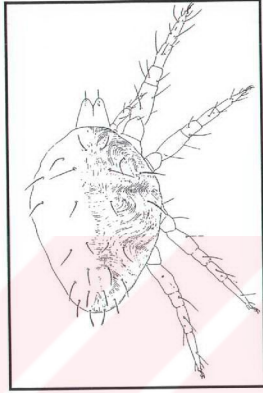
4.1.2. Faydalı akar türleri

Faydalı akar türleri olarak Tydeidae familyasından *Pronematus ubiquitus* (McGregor), Phytoseiidae familyasından *Euseius scutalis* (Athias-Henriot), *Amblyseius bicaudus* Waistein, *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot ve Laelapidae familyasından *Hypoaspis miles* (Berlese) saptanmıştır. Bu türlere ait familya, cins ve tür tanımları, dağılım ve habitatları aşağıda verilmiştir.

4.1.2.1. Tydeidae familyası (Acarina, Prostigmata)

Tydeidler oldukça küçük şeffaf vücutlu, boyutları 150µm den 500µm'ye kadar değişen ve çok değişik habitatlarda yaşayabilen akarlardır. Palpusları dört segmentli ve bu familya ya özgü şekildedir. Dorsaldeki çizgiler ve kılların yapısı ve desenleri cins ayırımında önemlidir. Hysterosoma dorsal ve lateral olarak oldukça belirgin kavisli bir yapıdadır. Bir çift göz propodosomada bulunmakta olup bazı cinslerde anterior median olarak yerleşmiş üçüncü bir göz daha vardır. Dişi ve erkekler, erkeklerin daha küçük olması dışında birbirlerine benzerler (şekil 4.15.).

Elde edilen kayıtlara göre fitofag, fungivorlar ve küçük arthropodlar ve onların yumurtaları üzerinde beslenen türleri bulunduğu bildirilmektedir. Bugüne kadar eriophyidler, nematodlar, kırmızı örümcek ve bazı böcek yumurtaları üzerinde beslenen türler kaydedilmiştir (Zhang 2003). Bu akarlar faydalı olarak ele alındığında; direkt olarak bitki zararlılarıyla beslenebilmeleri, diğer predatörler için alternatif besin kaynağı olmaları ve bitkiye zarar veren ballımsı maddelerin temizlenmesi ile üç farklı rol oynarlar. Genel olarak tydeidlerin fitofag akarlar olarak tanımlandığına çok az yerde rastlanır. Yalnızca birkaç tür, citruslarda fitofag olarak tanımlanmıştır (Jeppson *et al.* 1975, Çobanoğlu ve Kazmierski 1999, Zhang 2003).



Şekil 4. 15. Tydeidae familyasından dişi dorsal görünüm (Jeppson *et al.* 1975)

Pronematus Canestrini

Pronematus cinsi en fazla bağ ve meyveliklerdeki diğer akarlar özellikle tetranychid ve eriophyidlerde predatör olarak bulunmakta olup populasyon düzeyleri genelde bulunduğu av populasyonu ile doğru orantılıdır. Bacaklarından birinci tarsus segmentinin dört adet seta ile sonlanması bu cinsin karakteristik özelliklerindendir (Çobanoğlu ve Kazmierski 1999, Jeppson *et al.* 1975).

Çalışmamızda bu cinse bağlı tek tür tespit edilmiştir.

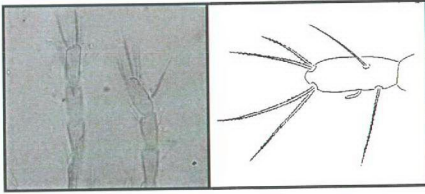
Pronematus ubiquitus (McGregor, 1923)

Tanımı

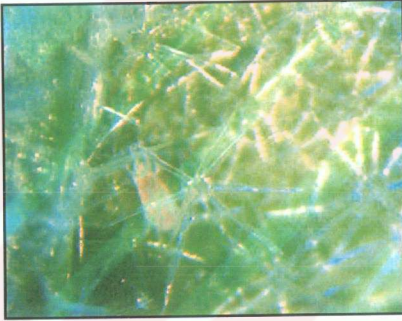
Bu türün erginleri hareketlerindeki çevikliği ve hızı ile dikkati çeker. Parlak pembemsi, sarımsı veya beyaz renkte olup idiosoma uzunluğu 177 ± 8.34 (150-200) μm , genişliği ise $83,5 \pm 6.65$ (62.5-100) μm dir. *P. ubiquitus*'un tarsus I segmenti tibia I segmentinden daha uzun olup tırnak ve empodium kaybolmuştur. Bunların yerine terminal olarak yerleşmiş dört adet üzeri testere dişli gibi görünümüne sahip uzunca kıl bulunmaktadır (şekil 4.17). *P. ubiquitus*'un ergin birey dorsal görünümü şekil 4.16. ve şekil 4.18. de görülmektedir.



Şekil 4.16. *Pronematus ubiquitus* (McGregor)'ın dorsal görünümü



Şekil 4.17. *Pronematus ubiquitus*(McGregor)'da tarsus I'de bulunan kıl yapıları



Şekil 4.18. Patlıcan yaprağında tespit edilen *Pronematus ubiquitus* (McGregor)

Dağılımı ve Habitat

P. ubiquitus turuncgil ve diğer birçok bitki üzerinde bulunmakta olup ilk görüldüklerinde çiftçiler tarafında zararlı olduğu düşünülmüştür. Bu akar bitkiler üzerinde ballımsı madde, fungus, ölü böcekler üzerinde, ve diğer akar kalıntıları ile beslenmektedir. Bunun yanında *Eutetranychus* cinsine ait akarların en önemli

predatörlerinden biri olup eriophyidlerle de beslendikleri gözlemlenmiştir. (Jepson *et al.* 1975, Çobanoğlu ve Kazmierski 1999).

Dünyanın birçok bölgesinde özellikle *A. lycopersici*'nin bulunduğu alanlarda tespit edilmiştir (Abou *et al.* 1979, Castagnoli *et al.* 1984, Bayan 1986, Nannelli 1987) . Türkiye’de ilk kez Tydeidae familyası faunasını belirlenmesine yönelik çalışmalarda da tespit edilmiştir (Düzgüneş 1963). İzmir’de örtü altı yetiştiriciliğinde domatesler de *A. lycopersici* ile birlikte bulunmuştur (Yaşarakıncı ve Hıncal 1997). İzmir bölgesinde turuncgillerde ve Kırklareli’nde *Juglans regia*’da tespit edilmiştir (Çobanoğlu ve Kazmierski 1999).

Çalışmamızda akar açık alan Patlıcanda yoğun olarak sera şartlarında ise kavun da tespit edilmiştir. Akarın konukçuları ve belirlendikleri tarihler Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Pronematus ubiquitus*(McGregor) ‘un saptandığı tarih, konukçu ve birey sayıları (30 yapraktan elde edilen toplam birey)

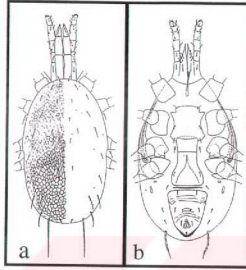
TARİH	SERA		AÇIK ALAN			
	KAYUN					
	CAM	PLASTİK	TARİH	PATLIÇAN	KABAK	BAMYA
01.05.2003	9	-	01.08.2003	-	-	-
15.05.2003	12	-	01.09.2003	19	-	-
01.06.2003	6	-	01.10.2003	34	28	-
15.06.2003	8	-	01.11.2003	35	17	-
TOPLAM	35	-		108	45	

4.1.2.2. Phytoseiidae familyası (Acarina, Mesostigmata)

Phytoseiidae familyası, üzerinde en fazla çalışılan akar gruplarından birini oluşturmaktadır. Son 15 yılda bu dalda 500'ün üzerinde yayın bulunmaktadır. Bunun en önemli nedeni de Phytoseiidae familyası türlerinin zararlı akar, thrips ve beyaz sinek gibi bazı küçük arthropodlara beslenme yeteneklerinin ortaya konmuş olmasıdır. Phytoseiidae türleriyle, tarımsal savaş ilaçlarının kullanılmadığı veya az kullanıldığı özellikle de sera gibi agroekosistemlerde kırmızı örümceklerle mücadelede oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır (Zhang 2003). Dünya çapında geniş dağılım alanı gösteren ve tür sayısı bakımından çok zengin olan bu akarlar genellikle 250-400µm boyutlarında ve nispeten daha uzun bacaklara sahiptirler. Türlerinin birçoğu soluk, sarımsı, portakal rengi veya koyu kahve renklidir (şekil 4.19.). Phytoseiidlerin tanımında pekçok karakterlerin bir arada değerlendirilmesi söz konusu olmaktadır. Dorsal kılların uzunluğu ve şekli, idiosoma ölçümleri, ventrianal levhanın yapısı, preanal kıl sayısı, spermatheca yapısı, dördüncü bacadaki makrosetanın şekli ve uzunluğu dikkate alınmaktadır. Ayrıca dorsal levhada pore bulunup bulunmayışı, peritrem boyu, metapodal levhaların sayısı ve cheliceradaki diş sayısı gibi bazı özelliklerde teşhiste önemli karakterler olarak ortaya çıkmaktadır (şekil 4.20). Erkeklerde keliseralarda şekil ve büyüklüğü taksonomik olarak önemli olan spermatodactyl gelişmiştir (Çobanoğlu 1989).



Şekil 4.19. Kabak yaprağı üzerinde Phytoseiid ergini



Şekil 4.20. Phytosiidae familyası a) dorsal görünüm ve b) ventral görünüm (Çobanoğlu 1989)

Euseius Waistein, 1962

Euseius cinsi, cheliceralarının vücutlarına oranla küçük olması ve preanal kılların ventrianal levhaların 1/3 ön kısmında adeta bir hat üzerinde bulunuşuyla karakterize olurlar (Çobanoğlu 1989).

Çalışmamızda bu cinse bağlı tek tür tespit edilmiştir.

Euseius scutalis (Athias- Henriot, 1958)

Sinonimleri Çobanoğlu 1989'a göre

Typhlodromus scutalis Athias-Henriot (1960)

Amblyseus libanesi (Dosse, 1967)

Typhlodromus rubini (Swirsky and Amitai, 1961)

Amblyseius gossipi (Elbardy, 1968)

Amblyseius delhiensis (Narayana and Kaur, 1960)

Tanımı

Dişilerde dorsal levha uzunca oval şekilli ve düz olup idiosoma uzunluğu $371,25 \pm 13,245$ ($347,5-400$) μm genişliği ise $190 \pm 5,95$ ($175-200$) μm olarak belirlenmiştir ($n=4$) (şekil 4.21. a). Dorsal levhada taksonomik açıdan önemli 17 çift kıl bulunur. Dorsal levhada altı çift küçük pore benzeri yapı mevcuttur. Chelicera küçük ve sabit parmak (Digitus fixus) hareketli parmağın (Digitus mobilis) üst kısmından çıkıntı yapmış gibi görünmektedir (şekil 4.21.d). IV. Bacak genu, tibia ve basitarsusunda uzunlukları farklı olan üç makroseta bulunmaktadır (Çobanoğlu 1989) (şekil 4.21. b).



Şekil 4.21. *Euseius scutalis* (Athias- Henriot)'in a) dişi ventral görünüm b) macroseta c) spematodactyl görünümü d) dişi kelisera yapısı

Erkek idiosoma uzunluğu $271,85 \pm 3,12$ (262,5-275) μm genişliği ise $154,37 \pm 2,95$ (150-162,5) μm olarak belirlenmiştir (n=4). Çobanoğlu (1989)'a göre kıl düzeni ve sayısı dişiye benzer. Erkekte sperma taşıyıcı tipik yapıda olup ventrianal levha genişleyerek üç çift kıl taşır (şekil 4.21.c).

Dağılımı ve Habitat

E. scutalis'in tüm Kuzey Afrika, Fas, Cezayir, Orta doğu ülkeleri Lübnan, İran, Ürdün, Mısır ve İsrail ve Güney İspanya ve Hindistan'da yaygın olarak kaydedilmektedir. Bu tür tüm Mısır'da pamuklarda çok karşılaşılan bir avcı olarak belirlenirken, sözü geçen bu türün İsrail'de turuncgillerde yaygın olarak bulunduğunu ifade etmekte olup ayrıca California'da çok sayıda ağaç ve çalılarda tespit edilmiştir. Türkiye'de Adana'dan alınan bağ, limon ve dutlara ait örneklerde bulunmuştur (Şekeroğlu, 1984). Akdeniz sahil şeridinde turuncgillerden Serik ve Manavgat'ta tespit edilmiş olup ayrıca aynı tür Antalya'dan toplanan pamuk örneklerinde yoğun olarak tespit edilmiştir. *E. scutalis*'in kırmızı örümceklerin önemli avcısı olduğu çeşitli kayıtlarda yer almaktadır (Çobanoğlu 1989).

Çalışmamızda sera ve açık alanda saptana *E. scutalis* 'in saptandığı tarihler konukçuları ve birey sayıları çizelge 4.6 'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Euseius scutalis* (Athias- Henriot)'in saptandığı tarih konukçu ve birey sayıları (30 yaprakta toplam birey)

Tarih	Patıcan (açık alan)	Bamya (açık alan)	Patıcan (Sera)
01.12.2002	-	-	3
01.08.2003	-	12	-
01.09.2003	-	6	-
01.10.2003	10	-	-
01.11.2003	11	-	-
Toplam	42		

Amblyseius Berlese, 1915

Bu cins proscutum'da lateral kıl sayısının dört çift oluşuyla karakterize olur.

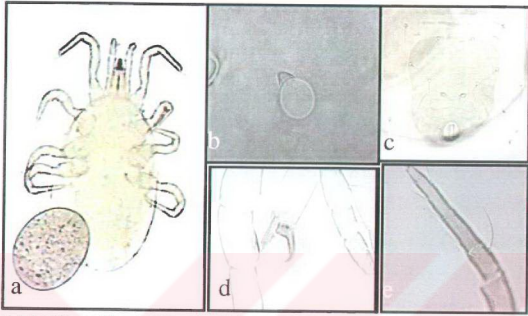
Çalışmamızda bu cinse bağlı tek tür saptanmıştır.

Amblyseius bicaudus Waistein, 1962

Tanımı

Dişi de dorsal levha ağ gibi oldukça fazla desenli olup uzunluğu $380,83 \pm 15,04$ (360-410) μm genişliği ise $207,66 \pm 8,69$ (198-225) μm olarak belirlenmiştir (n=3) (şekil 4.22. a). Dişi bireyin karakteristik özelliklerinden bazıları Çobanoğlu (1982)'ye göre; Dişi chelicera'sında digitus mobilis'i tek dişli digitus fixsus üç dişlidir (şekil 4.22.d). *A. bicaudus*'un IV bacak basitarsus'unda macroseta yapısı şekil 4.22. e' de görülmektedir. Genital levha üzerinde bir çift kıl bulunur. Ventrianal levha oldukça geniş yapılı olup üzerinde enine desenlenmeler görülür, üç çift preanal kıl bulundurulur. Bununla birlikte ventrianal levhayı çevreleyen integüment üzerinde dört çift kıl bulunur (şekil 4.22. c). Spermatheca şekil 4.22. b' de görüldüğü gibi çan şeklinde olup cervix'i sertleşmiştir.

Erkekler de idiosoma dışıdan daha küçük olup uzunluğu $352,5 \pm 27,86$ (315-375) μm genişliği ise $201,66 \pm 1,63$ (200-205) μm olarak belirlenmiştir (n=3).



Şekil 4. 22. *Amblyseius bicaudus* Waistein 'un a) dişi dorsal görünüm, b) spermatheca c) ventrianal levha, d) kelisera e) macroseta yapıları

Dağılımı ve Habitat

Bu türün otlarda, bazı çalı, karpuz, erik ve dut yapraklarında, bitki artıklarında bulunmuştur. *A. bicaudus*, Rusya ve Avrupa'da da bazı bölgelerde tespit edilmiştir (Çobanoğlu 1982). Yurdumuzda Kızılcahamam- Kazan- Ankara' dan alınan örneklerden çok az sayıda birey elde edilebilmiş olup bu bireyler de elma ağacı altındaki örtü bitkisi ve yere dökülen yapraklardan toplanmıştır (Çobanoğlu, 1982). Ayrıca Aydın Sultanhisar'da çilekler üzerinde de saptanmıştır (Çakmak 2002).

Çalışmamızda Açık alan ve sera içersinde yetiştirilen sebze örneklerinde tespit edilen *A. bicaudus*'un saptandığı tarih, konukçu ve birey adedi çizelge 4.7'de verilmiştir.

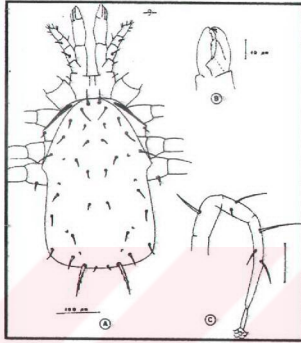
Çizelge 4.7. Kumluca ilçesinde sera ve açık alan sebze yetiştiriciliğinde saptanan *Amblyseius bicaudus* Waistein 'un saptandığı tarih konukçu ve birey sayıları (30 yaprakta toplam birey)

Tarih	Kavun (sera)	Patlıcan	Kabak
01.06.2003	4	-	-
01.08.2003	-	1	-
01.09.2003	-	-	-
01.10.2003	-	-	-
01.11.2003	-	1	2
TOPLAM	8		

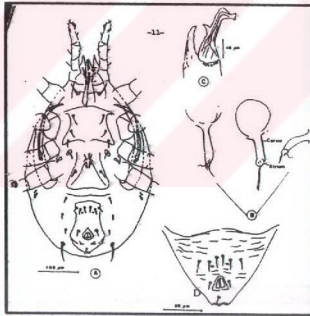
Amblyseius stipulatus Athias-Henriot

Tanımı:

Dişi de dorsal idiosoma düzdür, uzunluğu $365,88 \pm 4,11$ (340-400) μm , genişliği ise $256,47 \pm 5,28$ (220-290) μm olarak tespit edilmiştir (Çobanoğlu 1989). Dorsal levha üzerindeki kıllar düz olup birbirlerinden çok farklı uzunlukta değildir. Chelicera küçük, digitus mobilis bir-iki dişli, digitus fixus ise dört küçük dişlidir. *A. stipulatus*'da bacak genu, tibia ve basitarsus'unda uzunlukları farklı ölçülerde olan üç makroseta bulunmaktadır (şekil 4.23. a, b, c). Ventral sternal levhada üç çift kıl bulunur. Ventrianal levha uzunluğu genişliğinden fazladır ve üzerinde az çok bir hat üzerinde bulunan üç çift preanal kıl ve kılların hemen aşağısında bir çift por yer alır. Spermatheca uzun tüp şeklinde boyun kısmına sahiptir (şekil 4.24. a, b,c,d) (Çobanoğlu 1989). Erkekte idiosoma dışıdan daha küçük olup; uzunluğu, $275,55 \pm 4,12$ (260-300) μm , genişliği ise $202,22 \pm 6,40$ (180-230) μm olarak tespit edilmiştir (Çobanoğlu 1989). Ventrianal levha dişiye oranla genişleyerek üç çift kıl taşır. Erkekte sperma taşıyıcısı şekilde 4.24 c'de görüldüğü gibidir. *A. stipulatus*, *E. scutalis*'e çok benzemektedir. Ancak ondan dorsal levhadaki kılların daha kısa oluşu ve spermatheca cervix (boyun) 'inin kısa oluşuyla ayrılır. Ayrıca, *A. stipulatus*' da peritrem, sözü geçen türe oranla daha uzundur (Çobanoğlu 1989).



Şekil 4.23. *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot a) dışı dorsal görünüm b) kelisera c) IV. Çift bacak (Çobanoğlu 1989)



Şekil 4.24. *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot a) dışı ventral görünüm b) spermatheca c) sperma taşıyıcısı d) erkek ventrianal levha (Çobanoğlu 1989)

Dağılımı ve Habitat

A. stipulatus Cezayir'de Citrus, Gossypium, Vitis ve Phaseolus gibi pek çok bitki üzerinde saptanmıştır. Yunanistan'ın değişik yörelerinde avocado (*Persea americana*) (Lauraceae), Viburnum, Rubus yaprakları üzerinde tespit edilmiştir. *A. stipulatus* 'un Akdeniz çevresindeki ülkelerde geniş alanlarda dağılmış olduğunu vurgulanmaktadır. İtalya'da meyve bahçelerinde tespit edilmiştir (Castagnoli et al. 1984). Bu tür citruslar üzerinde Türkiye'de de bulunmuş ve Akdeniz kıyısındaki turuncgil plantasyonlarından Finike, Manavgat, Serik ve Alanya'da belirlenmiş olup bunun yanında Antalya ili merkez ve Finike yörelerinden alınan salatalıklarda da tespit edilmiştir (Çobanoğlu 1989). Ayrıca Adana da sebzeler üzerinde *P. latus* ile birlikte bulunmuştur (Vatansever ve Ulusoy 2002). Bu tür *Panonychus citri* McGregor ve *T. cinnabarinus* kolonileriyle birlikte saptandığı belirtilmektedir (Çobanoğlu 1989)

Çalışmamızda *A. stipulatus*'un Kumluca ilçesinde saptandığı tarihler ve konukçuları ve birey sayıları aşağıdaki çizelge 4.8 'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot 'un Kumluca ilçesinde saptandığı tarihler ve konukçuları ve birey sayıları (30 yaprakta toplam birey)

Tarih	Patlıcan	Bamya
01.09.2003	-	2
01.11.2003	1	-
Toplam	3	

4.1.2.3. Laelapidae familyası (Acarina , Mesostigmata)

Taksonomik çalışmaları halen devam eden dünya çapında yaygın türleri içinde barındıran bir familyadır. Bu akarlar genellikle omurgalı ve omurgasız hayvanlar üzerinde parazit olarak yaşarlar. Hypaspinae alt familyasında daha çok toprak, depolanmış ürünler, omurgalı yuvaları ve arthropodlar üzerinde bulunup böcekler üzerinde foretik yaşayan türlerde bulunmaktadır.

Sert integümente sahip orta boylu genellikle kahverengimsi akarlardır. Güçlü oldukça sert ve gelişmiş keliseraları bulunur. Yaşam döngülerini yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve ergin olmak üzere beş dönemde tamamlarlar. Türlerinin çoğu parthenogenetik olarak ürerler. Laelapidlerin üreme gücü phytoseiidlere göre daha düşüktür. Yumurtadan ergine gelişme süreleri sıcaklık ve beslendikleri konukçuya göre 1-2 haftadır. Bu familya erginlerinde kannibalizm görülür ve genellikle birbirlerinin yumurtalarını yedikleri görülmüştür (Baker ve Wharton 1964, Zhang 2003).

Hypoaspis Canestrini, 1885

Bu cins genellikle toprakta serbest yaşayan predatörleri içermekte olup seralarda toprakta bulunan veya hayatlarının bir dönemini toprakta tamamlayan zararlılarla savaşında kullanılan ticari türler bulunmaktadır. Doğada genellikle küçük arthropodlar ve nematodlarla beslenirler. Bu cinse bağlı *Hypoaspis aculifer* (Canestrini) ve *H. miles* Dünya'nın çeşitli bölgelerinde seralarda biyolojik savaşında ticari olarak üretilmektedir (Baker ve Wharton 1964, Zhang 2003).

Antalya seralarında hıyarda bu cinse bağlı tek tür tespit edilmiştir.

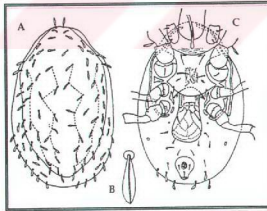
Hypoaspis miles (Berlese)

Tanımı

Sert bir integümente sahip olan akarın ergin bireylerinde idiosoma uzunluğu $691 \pm 9,04$ (650-725) μm genişliği ise $276 \pm 3,67$ (250-287) μm olarak belirlenmiştir ($n=6$) (şekil.4.25). Dorsal levha sert bir yapıya sahip olup üzerinde yaprak formunda 37 çift kıl bulunur. Coxa III'ün ortasında bulunan sternal levhada üç çift kıl ve iki çift por bulunmaktadır (şekil 4.26. a.b.c).



Şekil 4.25. *Hypoaspis miles* (Berlese) ergin birey ventral görünüm



Şekil 4.26. *Hypoaspis miles* (Berlese)'in a) dorsal görünüm b) yaprak formunda seta c) ventral görünüm (Zhang 2003)

Dağılımı ve Habitat

H. miles Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa'da yaygın olarak görülen polifag bir türdür (Zhang 2003). Bu tür çalışmamızda hıyar serası toprağında tespit edilmiş olup Türkiye için yeni bir kayıttır. Preparatları Ankara Üni. Ziraat Fak. Bitki Koruma bölüm koleksiyonlarında bulunmaktadır.

Toprağın üst yüzeyinde 1-4 cm' lik tabakasında bulunan bir tür olup nematod, akar ve küçük böceklerle beslenir. *H. miles* esas olarak kültür mantarı yetiştiriciliğinde zararlı etmenlerden olan Diptera'dan sciaridler üzerinde etkili predatörlerdendir. Bunun yanında bu tür thrips pupaları, akarlarda Acaridae familyasından *Rhizoglyphus* spp. ve *Tyrophagus* spp. üzerinde de beslenebilmektedirler. Dişiler yumurtalarını toprağa bırakırlar. 25 °C'de gelişme süreleri 10-13 gündür. Ovipozisyon dönemi boyunca konukçuya bağlı olarak toplam 44- 69 yumurta bırakabilirler. Erkekler dişilere göre iki kat daha fazla yaşar. Bu türde arrhenotoky görülmektedir. Erginleri hiç beslenmeksizin 7-8 hafta hayatta kalabilir. Larvalar beslenmez (Ali ve Brennan 2000, Zhang 2003).

Dünyanın birçok ülkesinde belirtilen bu zararlılarla mücadelede ticari olarak üretilen predatör, toprakta yaşayan veya toprağa bağımlı başka zararlı etmenlere karşı kullanım olanakları konusunda yoğun çalışmalar sürdürülmektedir (Wright ve Chambers 1994, Zhang 2003, Anonymous 2003).

4.2. Populasyon Yoğunluğu Çalışmaları

Populasyon değişimi çalışmaları Kumluca'nın iki farklı bölgesinden Mavikent (Güneydoğu) ve Yenimahalle (Güneybatı) mevkiinden seçilen sekiz serada yürütülmüştür. Çalışmalara tek ürün üretim başlangıcı olan Ekim ayından itibaren başlanmış olup 15 gün ara ile periyodik örnek alımları sezon sonu olan 15 Haziran tarihine kadar devam etmiştir. Sera yapısı yetiştirilen bitki tür ve çeşidi, seraların bulunduğu yer, genel yapısı ile ilgili bilgiler çizelge 3.1'de belirtilmiştir. Bu seraların tümünde sezon boyunca tür tespit çalışmaları ile birlikte yoğunluk takibi de yapılmıştır. Örneklemelerin ışığında çizelgede belirtilen tüm seralara ilişkin akar yoğunlukları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.2.1. Biber Seraları

Çalışmada Kumluca Mavikent bölgesinde seçilen bir cam ve birde plastik sera düzenli olarak ziyaret edilmiş ve örnekler alınmıştır. Seralar 1000 m² 'lik olup yetiştirilen bitki biber 'Amazon Sivri' çeşididir. Biber seralarının konumu ve genel görünümleri şekil 4.27' de verilmiştir.

Çalışmada biber bitkisinde genel olarak iki tür bulunmuştur . Bunlardan *P. latus* daha sık ve en fazla ekonomik zarara neden olan tür olarak saptanmıştır. İkinci tür *T. cinnabarinus* olup nadiren ekonomik zarar düzeyinin üzerine çıkmıştır. Bu akarlardan Sarı çay akarı *P. latus* genellikle bitkinin uç sürgünleri ve yeni çıkan taze yapraklarında ve çiçeklerde belirlenmiş olup bitkide virüs belirtisi benzeri anormal yaprak oluşumları yaprak ana damarlarında kıvrılma ve büzüşmeler, bitkide durgunluk ve meyve veriminde düşmeye neden olduğu gözlenmiş ve bu belirtiler ilaçlamanın ardından uzun bir süre devam etmiştir. Karmen akarı (*T. cinnabarinus*) ise sera içinde özellikle hava kapaklarının yakınında lokal olarak genellikle alt yaşlı yapraklarda

görülmüş olup yaprakta ana damara yakın ve ana damar üzerinde ilk küçük ağlarını oluşturmuş ve ilk belirtilerini bu alanlarda sararmalar ve kahverengi renk değişimleri şeklinde kendini göstermiştir. Biberde domateste olduğu gibi yoğun ağlarla örülü bir bitkiye rastlanmamıştır.



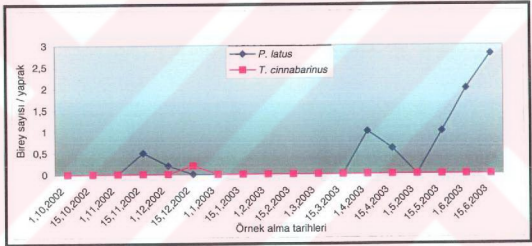
Şekil 4.27. Yoğunluk takibi yapılan biber seralarının a) konumu b) Örnek alınan plastik sera c) Örnek alınan cam sera.

1 No'lu Biber Serası (PLASTİK)

Şekil 4.27. b 'de görülen 1 no'lu plastik örtülü biber (Amazon sivri) serası 2002-2003 yıllarında biber yetiştirme sezonunda akar yoğunluğuna dair veriler şekil 4.28'de ve ilaçlama çizelgesi çizelge 4.9'da verilmiştir.

Serada ilk akar çıkışı kasım ayının ortalarında (15.11.2002) tarihinde olmuştur. Akarlar havalandırma girişlerinin yakınındaki iki bitkide uç yapraklarda yaprağın alt kısmında belirlenmiştir. Bu bitkilerden alınan yapraklardan dördü bulaşık olarak bulunmuş ve bunlarda 17 canlı akar tespit edilmiş olup yoğunluk bu tarihte akar sayısı 0.55 birey / yaprak olarak bulunmuştur. Bu tarihlerde ilk saptanan akar türü sarıçay akarı (*P. latus*) dır. Bu tarihten sonra 01.12.2002'de 0.22 birey / yaprakçık tespit edilen akar nisan ayına kadar herhangi bir çıkış yapmamıştır. Nisan ayının başında (01.04.2003) ortam dış sıcaklığının 18 °C ve nispi nemin % 62 olduğu dönemde sarı çay akarı yaklaşık olarak örneklenen yaprakların beşinde belirti bulunmuş ve yaprak başına

bulaşıklık ise 1 birey /yaprak olarak tespit edilmiştir. Bu tarihten sonra 15.04.2003 tarihinde alınan örneklerde Çiftçinin üç gün önce attığı akarisit nedeni ile sarı çay akarı *P. latus* yoğun yumurta kümeleri olmasına karşın yaprak başına 0.66 birey düşecek şekilde ölü bireyler saptanmıştır. 15.05.2003 tarihinde özellikle kapı girişine yakın bitkilerde taze yapraklarda 1 birey / yaprak olarak tekrar çıkış yapmış ve 15.06.2003' de en yüksek değere 2.8 birey / yaprak düzeyine yükselmiştir. Serada *P. latus* tan başka 15.12.2002'de Karmen akarı *T. cinnabarinus* iki alt yaprakta yaprak ana damarına yakın küçük ağlar içerisinde 6 ergin birey olarak tespit edilmiş olup bu tarihten sonra bu akara rastlanmamıştır.



Şekil 4.28. 1 no'lu biber serası (plastik) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları.

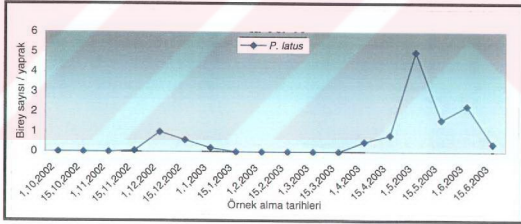
Çizelge 4.9. 1 no'lu biber serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
01.11.2002	İmidacloprit
15.11.2002	DDVP+Malathion
01.12.2002	Amitraz+Dichlorvos
01.01.2003	Abamectin+Tetradifon
15.01.2003	Kükürt
15.04.2003	Abamectin+Tetradifon
01.05.2003	DDVP+ Acetamiprid

2 No'lu Biber Serası (CAM)

Şekil 4.27. c'de görülen 2 no'lu cam serada 2002-2003 yıllarında biber (Amazon sivri) yetiştirme sezonunda akar yoğunluğuna ilişkin veriler şekil 4.29 'da ve ilaçlama çizelgesi çizelge 4. 10'de verilmiştir.

Fide dikimi ekim sonunda yapılmıştır. Serada belirlenen tek akar türü *P. latus* 'dur. Akar ilk olarak 15.11.2002 tarihinde iki uç yaprakta belirti görülmesine karşın çok düşük yoğunlukta (0.03 birey / yaprak) sarı çay akarı bireyine rastlanmıştır. Aralık ayından ocak ayı başına kadar değişik (1.12.2002-15.01.2003'e kadar) farklı yoğunluklarda akara rastlanmıştır. Ocak ayından nisan ayına kadar herhangi bir akar belirlenememiştir. Nisan ayı başında yalnızca bir uç yaprakta görülen sarı çay akarı ilaçlama baskısı altında sezon sonuna kadar değişik yoğunluklarda tespit edilmiştir. Bu serada yoğunluk en yüksek düzeye 01.05.2003'de ve 5 birey / yaprak 'a kadar yükselmiştir.



Şekil 4.29. 2 no'lu biber serası (cam) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları.

Çizelge 4.10. 2 no'lu biber serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
01.11.2002	İmidacloprit
15.11.2002	Dichlorvos+Malathion
01.12.2002	Amitraz
15.12.2002	Spinosad
01.01.2003	Abamectin+Tetradifon
15.01.2003	Kükürt
01.05.2003	Spinosad
15.05.2003	Abamectin+Tetradifon
15.06.2003	Dichlorvos+ Acetamiprid

4.2.2. Domates Seraları

Çalışmada Kumluca Yenimahalle bölgesinde seçilen bir cam ve birde plastik domates serası düzenli olarak ziyaret edilmiş ve örnekler alınmıştır. Seralar 1000 m² 'lik olup yetiştirilen bitki Domates 'İkram F1' çeşididir. Domates seralarının konumu ve genel görünümleri şekil 4.30' da verilmiştir.

Yoğunluk takibi yapılan Domates seralarında *T. cinnabarinus* en yaygın tür olarak bulunmuştur. Bunun yanında faunanın belirlenmesine yönelik yapılan diğer sera ziyaretlerinde, domates pas akarı (*A. lycopersici*) yalnızca bir serada belirtileri ile birlikte kısa bir süre önce seranın ilaçlanmasından ötürü ölü bireyler olarak tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde pas akarının önceki yıllarda ilçede bir sera zararlısı olarak daha fazla görüldüğü, ancak son yıllarda bu akarın nadir olarak rastlandığına işaret edilmiştir. Karmen akarı domates üzerinde bazı seralarda önemli ekonomik kayba neden olabilmektedir. Sera içinde özellikle havalandırma girişlerine yakın bitkilerde alt yapraklarda yoğunlaşmış ve ileri aşamada tüm bitkiyi ağlarla sarmışlardır. İlaçlamaların ardından bitkiler tekrar toparlanabilmişlerdir.

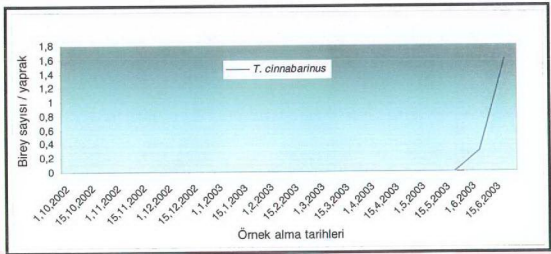


Şekil 4.30. Yoğunluk takibi yapılan domates seralarının a) konumu b) Örnek alınan plastik sera c) Örnek alınan cam sera.

3 No'lu Domates Serası (PLASTİK)

Şekil 4.30 b'de görülen 3 no'lu plastik serada 2002-2003 yıllarında domates 'İkram F1' yetiştirme sezonunda akar yoğunluğuna ilişkin veriler şekil 4.31 ve ilaçlama çizelgesi çizelge 4.11 'de verilmiştir.

Yenimahalle'de yer alan bu sera plastik olup söz konusu serada belirlenen tek akar türü *T. cinnabarinus*' dur. Bitki olarak domates üretilmektedir. İlk Örnekleme 15.10.2002 tarihinde başlatılmış ve rutin gözlemler 15.06.2003 tarihine kadar devam etmiştir. 01.06.2003 tarihine kadar akar problemi gözlenmemiştir. İlk akarın çıkışı 01.06.2003 tarihinde olmuştur. İki yaprak da sadece 5 akar sayılmış ve bu değer de 30 yaprak üzerinden değerlendirildiğinde 0,17 'ye tekabül etmiştir. 15.06.2003'te ise 6 bitkinin tümünün ağlarla örülü olduğu gözlenmiş olup bu tarihte yoğunluk 1.6 birey / yaprak belirlenmiştir. Bu tarihten itibaren bitki sökümlü başlamıştır.



Şekil 4.31. 3 no'lu domates serası (plastik) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları.

Çizelge 4.11. 3. no'lu domates serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

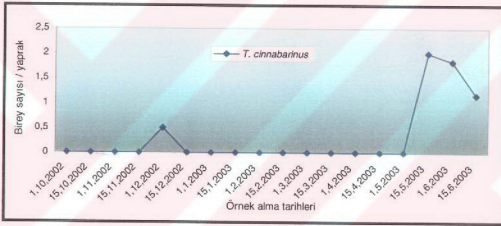
Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
15.10.2002	DDVP+Primiphos-ethyl
01.11.2002	Imidacloprit+Cypermethrin
15.11.2002	Abamectin+Tetradifon
15.03.2003	Imidacloprit
01.04.2003	Spinosad
01.05.2003	DDDVP+ Abamectin

4 No'lu Domates Serası (CAM)

Şekil 4.30. c'de görülen 4 no'lu cam serada 2002-2003 yıllarında domates 'İkram-F1' yetiştirme sezonunda akar populasyon yoğunluğuna ilişkin veriler şekil 4.32' de ve ilaçlama çizelgesi çizelge 4.12'de verilmiştir.

Sörveylerde seradan örnek alma anındaki sıcaklık ve nem değerleri ışığında; Sıcak günlerde sera içi sıcaklığın çok fazla yükselmediği ve yaklaşık 24-30 °C de kaldığı

görülmüş bununla birlikte nem değerinde de diğer seralara göre daha düşük değerler (%60-75) tespit edilmiştir. Söz konusu serada belirlenen tek akar türü Karmen akarı (*T. cinnabarinus*)'dır. Genel olarak bu serada yoğun akar problemi gözlenmemiştir. İlk akarın çıkış tarihi 01.12.2002 tarihinde 0.5 birey /yaprak olarak gerçekleşmiştir. Akar dağılımı daha çok sera içinde giriş kapısını yanı ve havalandırma kapaklarının bulunduğu sıradaki bitkilerdir. Belirti olarak yalnızca yapraklarda kahverengileşme ve kurumalar tespit edilmiş ve akarlar ağ oluşturmamışlardır. Tekrar ve serada belirlenen en yüksek akar çıkışı 15.05.2003 tarihinde 2 birey / yaprak olarak tespit edilmiştir. Bu tarihten itibaren bitki sökülümüne kadar akar varlığı değişik yoğunluklarda devam etmiştir.



Şekil 4.32. 4. no'lu domates serası (cam) akar çıkış tarihleri ve yoğunlukları.

Çizelge 4. 12. 4. no'lu domates serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
01.10.2002	Imidacloprid
01.11.2002	Cyromazine
15.11.2002	Chlorpyrifos-ethyl
01.12.2002	DDVP +Acetamiprid
15.12.2002	Kükürt
01.03.2003	Phosphamidon+ Lambda-Cyhalothrin
01.04.2003	Cyromazine+Acetamiprid
01.05.2003	*****
15.05.2003	Abamectin

4.2.3. Patlıcan Seraları

Çalışmada Kumluca Yenimahalle bölgesinde seçilen bir cam ve bir de plastik domates serası düzenli olarak ziyaret edilmiş ve örnekler alınmıştır. Seralar 1000 m² 'lik olup yetiştirilen bitki Patlıcan 'Fasaris F1' çeşididir. Patlıcan seralarının konumu ve genel görünimleri şekil 4.33' de verilmiştir.

İlçe patlıcan seralarında da genelde öne çıkan zararlılar thrips, beyaz sinek ve akarlardır. Buna dayalı olarak çiftçilerin bu zararlılara karşı yaptıkları rutin ilaçlamalar bu zararlıları belirli düzeyde baskı altına almışlar ve akarlardan zararlı türler görülse de mücadele eşiğine (1-3 adet/yaprak) gelememişlerdir. Tespit edilen zararlı akar türleri *P. latus* ve *T. cinnabarinus*'tur. Bununla birlikte seralarda görülmemesine karşın açık alanda domates pas akarı (*A. lycopersici*) da tespit edilmiştir. Faydalılardan ise *E. scutalis* hem serada hem açık alanda göze çarpan bir türdür. Diğer göze çarpan durum ise sera olsun açık alan olsun üzerinde en fazla akar türü barındıran bitkilerden birinin patlıcan olmasıdır.

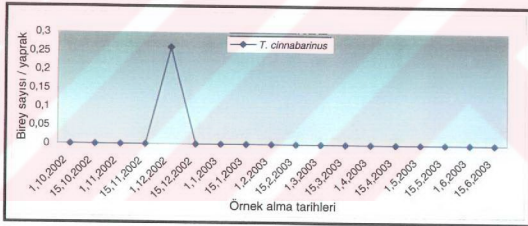


Şekil 4.33. Yoğunluk takibi yapılan patlıcan seralarının a) konumu b) örnek alınan plastik serada gelişme döneminde bitkiler c) örnek alınan plastik sera.

5 No'lu Patlıcan Serası (PLASTİK)

Şekil 4.33 b ve c'de görülen 5 no'lu plastik serada 2002-2003 yıllarında Patlıcan 'Fasaris F1' yetiştirme sezonunda akar yoğunluğuna ilişkin veriler şekil 4. 34'de ve ilaçlama çizelgesi çizelge 4.13 'de verilmiştir.

1 dönümlük araziye kurulmuş olan Plastik sera diğer seçilen cam sera ile mevki olarak yakındır. Serada akar yoğunluğu çok düşük olarak tespit edilmiştir. İlk ve tek akar çıkışı 01.12.2002'de olup 0.26 birey / yaprak yoğunlukta *T. cinnabarinus* tespit edilmiş ve bu tarihten bir hafta sonra sera yüksek dozda Spinosat etkili maddeli ilacı ile ilaçlanmıştır ve yoğun ilaçlama devam etmiştir. Bu tarihten itibaren serada akar varlığı tespit edilmemiştir.



Şekil 4.34. 5 no'lu patlıcan serası (plastik) akar çıkışı ve yoğunlukları.

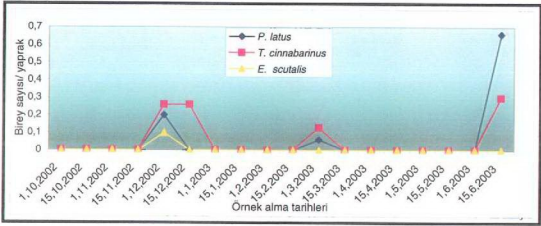
Çizelge 4.13. 5 no'lu patlıcan serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
15.11.2002	Malathion
15.12.2002	Spinosad+Acephatemiprit
01.01.2003	Alpha-cypermethrin
15.01.2003	Triadimefon
01.03.2003	Malathion +Dichlorvos
01.05.2003	Spinosad
15.05.2003	Abamectin+Tetradifon

6 No'lu Patlıcan Serası (CAM)

6 no'lu patlıcan serasında 2002-2003 yıllarında Patlıcan Fasaris F1 yetiştirme sezonunda akar populasyon yoğunluğuna ilişkin veriler şekil 4.35 'de ve ilaçlama çizelgesi ve çizelge 4.13'de verilmiştir.

Serada fide dikiminin ardından ilk akar çıkışı 1.12.2002 olup tek bir örneklemede 3 farklı tür elde edilmiştir. Bunlar sırasıyla *T. cinnabarinus* 0.26 birey / yaprak, *P. latus* 0. 2 birey / yaprak ve faydalılardan *E. scutalis* 0.1 birey / yaprak yoğunlukta belirlenmiştir. Bu tarihten sonra yapılan örneklemlerde faydalı akar tespit edilememiştir. Bu tarihin ardından 15.12.2002 tarihinde alınan örnekte ise 0.26 birey / yaprak oranı ile *T. cinnabarinus* tespit edilmiştir. *P. latus* ve *T. cinnabarinus* un bir sonraki çıkış tarihi 01.03.2003 olup çok düşük yoğunlukta 2 yaprakta toplam 4 *T. cinnabarinus* ve 2 *P. latus* olarak belirlenmiştir. 15.06.2003 tarihinde tekrar çıkış tespit edilmiştir. Bulunan akarlardan *T. cinnabarinus* en yoğun olduğu dönemde (15.06.2003) 0.66 birey / yaprak adet olarak tespit edilmiş, *P. latus* ise en yoğun olduğu dönemde (15.06.2003) 'te yaprak başına 0.33 birey olarak bulunmuştur.



Şekil 4.35. 6 no'lu patlıcan serası (cam) akar çıkışı ve yoğunlukları.

Çizelge 4.14. 6 no'lu patlıcan serasında (cam) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
01.11.2002	İmidacloprit
15.12.2002	Spinosad
01.01.2003	-
15.01.2003	Triadimefon
01.03.2003	Malathion +DDVP-
01.05.2003	Spinosad
15.05.2003	Abamectin+Tetradifon

4.2.4. Kavun Seraları

Çalışmada Kumluca Yenimahalle bölgesinde seçilen bir cam ve birde plastik kavun serası düzenli olarak ziyaret edilmiş ve örnekler alınmıştır. Kavun seralarının konumu ve genel görünümleri şekil 4.36' da verilmiştir.

Kavun seralarında genel bir özellik çiftçinin vejetasyon döneminde sera havalandırmasını aşırı derecede kısıması ve içerideki nemi yükseltmek istemesidir. Bu süreç meyvelerin olgunluğa erişmesinden sonra bitmekte ve sera kapakları açılmakta ve ilaçlama minimuma inmektedir. Seralar içerisinde özellikle plastik serada ekstrem

koşulların (%104 e varan oransal nem ve yüksek sıcaklık) olduğu dönemde akar çıkışı hiç olamamış veya çok düşük düzeyde bulunmuştur. Sera kapaklarının açılarak havalandırmanın arttığı dönemde ise ilk olarak havalandırma girişlerinde başlayan ilk enfeksiyonlar sezon sonunda çok sayıda bitkiye yayılmıştır. Seçilen seraların ikisinin de aynı dönemde yetiştirilmiş olmasına dikkat edilmiştir. Bu seralarda belirlenen tek zararlı tür *T. cinnabarinus*'tur bununla birlikte faydalılar grubundan ise *P. ubiquitus* ve *A. bicaudus* belirlenmiştir.



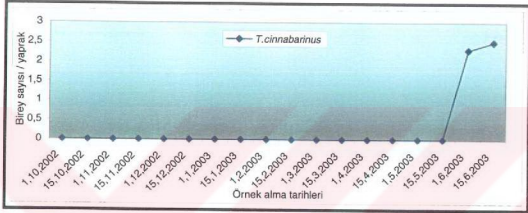
Şekil 4.36 Yoğunluk takibi yapılan kavun seralarının a) konumu b) örnek alınan plastik sera c) örnek alınan cam sera (sezon sonu).

7 No'lu Kavun Serası (PLASTİK)

Şekil 4.36 b'de görülen 7 no'lu plastik serada 2002-2003 yıllarında kavun yetiştirme sezonunda akar popülasyon yoğunluğuna ilişkin veriler Şekil 4.37'de ve ilaçlama çizelgesi Çizelge 4.15' de verilmiştir.

Serada fide dikim tarihi aralık ayı olup 15.05.2003 tarihine kadar serada akar varlığına veya başka bir zararlıya rastlanmamıştır. Serada belirgin olan durum bu aya kadar havalandırma kanallarının kapalı olmasından dolayı seradaki anormal yüksek sıcaklık ve nemdir. Ölçümlerde (saat 14.00, 16.00) genellikle sıcaklık 27-30 °C nem ise %95-%104 aralığında tespit edilmiştir. Sera kapakları Nisan ayından itibaren meyvelerin belirli bir büyüklüğe ulaşmasının ardından havalandırmanın artması ile birlikte

15.05.2003'te ilk akar (*T. cinnabarinus*) çıkışı belirlenmiş ve bitkiler sökülene dek yükselen oranda tespit edilmiştir. Belirlenen akar türü mücadele eşiğine (1-3 adet /yaprak) ulaşmamış 01.06.2003 tarihinde en yüksek 2.6 birey /yaprak olarak belirlenmiştir. Bitki sökülme tarihi 01.06.2003'dür.



Şekil 4.37. 7 no'lu kavun serası (plastik) akar çıkışı ve yoğunlukları.

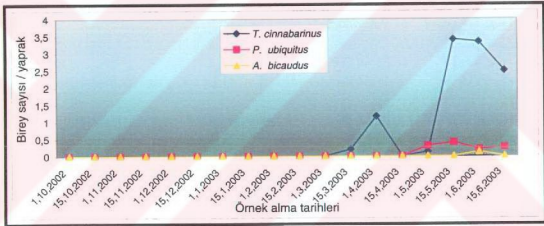
Çizelge 4.15. 7 no'lu kavun serasında (plastik) kullanılan akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
15.11.2002	Malathion
15.12.2002	Spinosad+Acephatemiprit
01.01.2003	Alphacypermethrin
15.01.2003	Triadimefon
01.03.2003	Malathion + Dichlorvos

8 No'lu kavun serası (CAM)

Şekil 4.36. c'de görülen 8 no'lu cam serada 2002-2003 yıllarında kavun yetiştirme sezonunda akar populasyon yoğunluğuna ilişkin veriler şekil 4.38 'de ve ilaçlama çizelgesi çizelge 4. 16'de verilmiştir.

Serada ilk akar çıkışı 01.12.2002 tarihi olup 2 bitkide uç yapraklarda sera giriş kapısının bulunduğu yerde çok düşük yoğunlukta yaprak başına 0.5 birey olarak *T. cinnabarinus* belirlenmiştir. 01.04.2003 de yoğunluğunu 1.16 birey / yaprak olarak artıran aynı tür ilaçlamanın ardından 15.05.2003 tarihine kadar çıkış yapmamıştır. Bu tarihte alınan örnekte ve bundan sonraki örneklemelerde en yüksek yoğunluğa 15.05.2003'de 3.36 birey / yaprak olarak erişmiştir. Serada tespit edilen faydalılardan *P. ubiquitus* ilk olarak 01.05.2003 tarihinde belirlenmiş ve sezon sonuna kadar değişik yoğunluklarda tespit edilmiştir. En yüksek yoğunluğa 0.4 adet / yaprak olarak 15.05.2003 tarihinde ulaşmıştır . Belirlenen faydalılardan diğeri *A. bicaudus*'dur ve yalnızca bir örneklemede (01.06.2003) toplam 4 birey olarak bulunmuştur.



Şekil 4.38. 8'no'lu kavun serası (cam) akar popülasyon yoğunlukları.

Çizelge 4.16. 8'no'lu kavun serasında kullanılan (cam) akarisit ve insektisit etkili maddeleri ve uygulama tarihleri

Yaklaşık olarak atılma tarihi	Etkili madde
01.12.2002	Malthion+ DDVP
15.03.2003	Fenpyroximate
01.04.2003	Malthion+ Dichlorvos
15.04.2003	Dichlorvos+ Abamectin

4.2.5. Açık Alan

Açık alanda yoğunluk takibi sera yetiştiriciliğinin son bulduğu Ağustos ayından itibaren çiftçilerin sera yanında yetiştirdikleri bitkilerden ayda bir 4 ay boyunca örnek alınarak gerçekleştirilmiştir. Belirlenen alan ilçenin merkezine yakın orta kesiminde yer almaktadır (Şekil 4. 39). Örnekleme süresi boyunca hiçbir ilaç kullanılmamıştır. Örnek alınan bitkiler seranın yanında yetiştirilen Patlıcan, Bamyacı ve Kabaktır.

Örnekleme Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ayları arası ayda bir olmak üzere toplam dört defa yapılmış kasım ayı onunda bitkiler sökülümüştür. Bu bitkilerde belirlenen zararlı türler *T. cinnabarinus*, *P. latus* ve *A. lycopersici*'dir. Faydalı türler ise *A. bicaudus*, *E. scutalis*, *E. stipulatus* ve *P. ubiquitus* tür. Çalışmada ele alınan bitkiler ve akar yoğunluk grafikleri aşağıda sırayla ele alınmıştır.

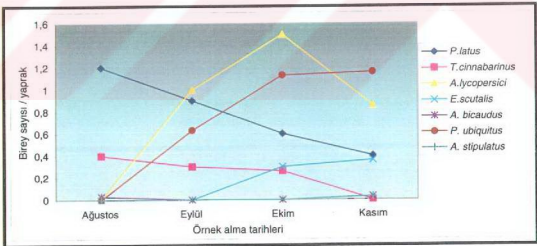


Şekil 4.39 Örnek alınan açık alan bitkilerinin bulunduğu konum

Patlıcan

Açık alandan alınan örneklerden üzerinde en fazla tür çeşitliliği olan bitki patlıcan olarak tespit edilmiştir. Öyle ki bazı dönemlerde çalışmada belirlenen bütün faydalı ve zararlıları yalnızca bir yaprak üzerinde belirlenebilmiştir. Tespit edilen akar yoğunlukları şekil 4. 40'de verilmiştir.

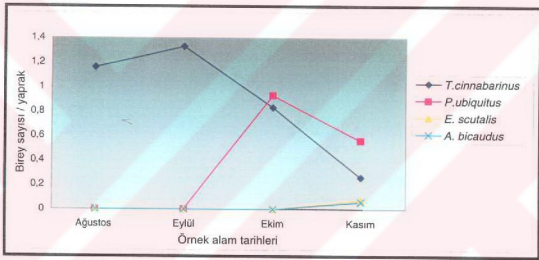
Ağustos ayında alınan ilk örneklerde *P. latus* 1.2 birey / yaprak, *T. cinnabarinus* 0.4 birey / yaprak ve faydalılardan *A. bicaudus* ise 0.03 birey / yaprak yoğunluk dereceleri ile belirlenmiştir. Bir sonraki eylül örneklerinde *A. lycopersici* ve faydalılarda *P. ubiquitous* çıkış yapmış ve ekim ayından itibaren Pas akarının yoğunluğunda düşüş olmasına karşın *P. ubiquitous* ta sabit bir seyir izlemiştir. Eylül ayında patlıcan bitkilerinin ilk olarak hemen yanında bulunan bamyanın yapraklarında görülen *E. scutalis* bamyanın kurumasının ardından patlıcana geçmiş ve bu tarihten itibaren diğer örneklemelerde popülasyonu artan bir seyir izlemiştir. Zararlılardan *A. lycopersici* yoğunluğunu Ekim ayında 1.5adet/yaprağa kadar çıkarmıştır. Faydalılardan *P. ubiquitous* Kasım ayında 1.2 birey / yaprak , *E. scutalis* ise yine kasım ayında 0.4 birey / yaprak olarak bulunmuştur.



Şekil 4.40 Açık alan patlıcan bitkisinde akar çıkışı ve yoğunluğu.

Kabak

Kabakta zararlı akar olarak yalnızca *T. cinnabarinus* tespit edilmiş. Akar Ağustos ayında eylül ayına kadar popülasyonunu artırmış olmasına karşın bu tarihten itibaren yoğunlukta belirli bir düşüş görülmüştür. Bununla birlikte eylül ayından itibaren artışı gözlenen *P. ubiquitous* ve ekim ayından itibaren düşük yoğunlukta da olsa çıkan *E. scutalis* ve *A. bicaudus* gibi faydalılar dikkati çekmektedir (Şekil 4.41).

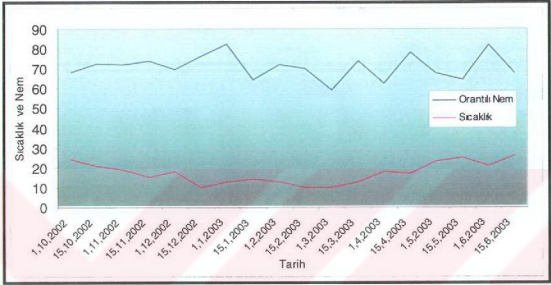


Şekil 4.41. Açık alan kabak bitkisinde akar çıkışı ve yoğunluğu.

Bamya

Bu bitkiden yapraklarının kuruması nedeni ile yalnızca ağustos ve eylül aylarında örnek alınabilmektedir. Bu iki örnekte de hiçbir zararlı tür bulunmamasına karşın yoğun olarak *E. scutalis* ve *A. bicaudus* bulunması dikkati çekici bulunmuştur. Bamyanın kurumasının ardından belirlenen bu türler patlıcan ve kabağa geçiş yapmışlardır.

İlçede Ekim- 2002, Haziran-2003 iklim verileri şekil 4.42' de verilmiştir.



Şekil 4.42. Kumluca ilçesi Ekim- 2002, Haziran-2003 (örnek alma tarihleri) arası sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) verileri.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışmada plastik ve cam seralarda yetiştirilen biber, bamy, domates, fasulye, kabak, kavun ve patlıcan bitkilerinden toplam 250 örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan seraların tümünün sezonun herhangi bir döneminde akarla bulaşık olduğı tespit edilmiştir. İncelenen bölge seralarında üçü fitofag olmak üzere toplam sekiz tür saptanmıştır. Fitofag akar olarak Tetranychidae familyasından *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), Eriophyidae familyasından *Aculops lycopersici* (Massae) ve Tarsonemidae familyasından *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) belirlenmiştir. Faydalı akar türleri olarak Tydeidae familyasından *Pronematus ubiquitus* (Mc Gregor), Phytoseiidae familyasından *Euseus scutalis* (Athias-Henriot), *Amblyseus stipulatus* Athias-Henriot *Amblyseus bicaudus* Waistein ve Laelapidae familyasından *Hypoaspis miles* Berlese belirlenmiş olup bu tür ülkemiz için yeni kayıttır. Belirlenen bu akar türlerinin büyük bir kısmının genellikle ekim- kasım ve mayıs-temmuz aralıklarında yoğunluklarının arttığı gözlenmiştir.

Özellikle ülkemizde fazla miktarlarda üretimi olan ve çok geniş bölgelere yayılan sebze seralarında kırmızı örümceklerin doğal düşmanları arasında üzerinde en fazla durulan grup Phytoseiidae familyası türleridir. Tüm dünyada son yıllarda sebze seralarında ve bahçelerinde fitofag akarlar önemli zararlara neden olurken bölgede çiftçiden alınan ve elde edilen verilere göre yoğun ilaçlama yapıldığı saptanmıştır. Bu durumda gerek faydalı gerekse zararlı akar yoğunluklarını önemli ölçüde baskı altına almaktadır.

Araştırmada akar yoğunluğu, belirlenen plastik ve cam seralarda ayrı ayrı incelenmiş ve akarların en yoğun olduğı dönemde *T. cinnabarinus* ve *P. latus* sırasıyla cam seralarda 3.4 - 5 adet/ yaprak olarak saptanırken bu değeri plastik seralarda 2,53- 2.83 adet/yaprak olarak gözlenmiştir. Cam seralarda akar yoğunluğunu nispeten fazla olması bu tip seralarda daha iyi bir havalandırma mekanizmasının olması dolayısıyla nemin göreceli olarak düşük olması ile açıklanabilir.

Acık alanda yapılan incelemelerde akar yoğunluklarının fazla olduğu gibi aynı anda tüm türleri görmek mümkün olmaktadır. Bu da açık alanın tür çeşitliliği yönünden daha zengin olduğunu ortaya koymaktadır.

Konukçu bitkiler değerlendirildiğinde, çalışmada biber bitkisinde genel olarak belirlenen iki türdür. Bunlardan *P. latus* daha sık ve en fazla ekonomik zarara neden olan tür olarak saptanmıştır. İkinci tür *T. cinnabarinus* olup nadiren ekonomik zarar düzeyinin (4-5 birey/yaprak) üzerine çıkmıştır. Bu akarlardan Sarı çay akarı *P. latus* genellikle bitkinin uç sürgünleri ve yeni çıkan taze yapraklarında ve çiçeklerde belirlenmiş olup bitkide virtüs belirtisi benzeri anormal yaprak oluşumları yaprak ana damarlarında kıvrılma ve büzüşmeler, büyümede durgunluk ve meyve veriminde düşmeye neden olduğu gözlenmiş ve bu belirtiler ilaçlamanın ardından uzun bir süre devam etmiştir. Karmen akarı (*T. cinnabarinus*) ise sera içinde özellikle hava kapaklarının yakınında lokal olarak genellikle alt yaşlı yapraklarda görülmüş olup yaprakta ana damara yakın ve ana damar üzerinde ilk küçük ağlarını oluşturmuş ve ilk belirtilerini bu alanlarda sararmalar ve kahverengi renk değişimleri şeklinde kendini göstermiştir. Biberde domateste olduğu gibi yoğun ağlarla örülü bir bitkiye rastlanmamıştır.

Domateste (*T. cinnabarinus*) en yaygın tür olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında faunanın belirlenmesine yönelik yapılan diğer sera ziyaretlerinde, domates pas akarı (*A. lycopersici*) yalnızca bir serada belirtileri ile birlikte kısa bir süre önce seranın ilaçlanmasından ötürü ölü bireyler olarak tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde pas akarının önceki yıllarda ilçede bir sera zararlısı olarak daha fazla görüldüğü yalnız son yıllarda bu akarın nadir olarak rastlandığına işaret edilmiştir. Karmen akarı domates üzerinde bazı seralarda önemli ekonomik kayba neden olmaktadır. Sera içinde özellikle havalandırma girişlerine yakın bitkilerde alt yapraklarda yoğunlaşmakta ve tüm bitkiyi yoğun olarak ağlarla sarmaktadır. Bu yoğun zarara rağmen ilaçlamaların ardından bitkiler tekrar toparlanabilmişlerdir.

İlçe patlıcan seralarında da genelde öne çıkan zararlılar thrips, beyaz sinek ve akarlardır. Buna dayalı olarak çiftçilerin bu zararlılara karşı yaptıkları rutin ilaçlamalar zararlıları belirli düzeyde baskı altına almıştır. Patlıcanda akarlardan zararlı türler görülse bile mücadele eşiğine (1-3 adet/yaprak) ulaşamamışlardır. Patlıcanda tespit edilen bu zararlı akar türleri *P. latus* ve *T. cinnabarinus*'tur. Bununla birlikte seralarda bu konukçuda görülmemesine karşın açık alanda domates Pas akarı (*A. lycopersici*) aynı konukçuda tespit edilmiştir. Faydalılardan ise *E. scutalis* hem serada hem açık alanda göze çarpan bir türdür. Diğer göze çarpan durum ise hem sera hemde açık alanda en fazla akar türü barındıran bitkilerden birinin patlıcan olmasıdır.

Kavun seralarında belirlenen tek zararlı tür *T. cinnabarinus*'tur bununla birlikte faydalılar grubundan ise *P. ubiquitus* ve *A. bicaudus* belirlenmiştir. Bu bitkinin yetiştirildiği seralarda genel bir özellik çiftçinin vejetasyon döneminde sera havalandırmasını aşırı derecede kısıması ve içerideki nemi yükseltmek istemesidir. Bu süreç meyvelerin olgunluğa erişmesinden sonra bitmekte, sera kapakları açılmakta ve ilaçlama minimum düzeye inmektedir. Seralar içerisinde özellikle plastik serada ekstrem koşulların (%100'e varan oransal nem ve yüksek sıcaklık) olduğu dönemde akar çıkışı hiç olmamış yada çok düşük düzeyde tespit edilmiştir. Sera kapaklarının açılarak havalandırmanın arttığı dönemde ise ilk olarak havalandırma girişlerinde başlayan enfeksiyonlar sezon sonunda çok sayıda bitkiye yayılmıştır.

Hıyar ve fasulye seralarında *T. cinnabarinus* en yaygın zararlı akar türü olarak belirlenmiş olup özellikle fasulye yetiştiriciliğinde çiftçilerin bu akara karşı yoğun ilaçlama yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca fasulye seralarında dünyanın değişik ülkelerinde toprak zararlılarına karşı kullanılan faydalılardan olan *Hypoaspis miles* ta tespit edilmiş olup bu türün ülkemiz seralarında da bulunması, bu türün biyolojik mücadele çalışmalarında önemli yer tutacağına inanılmaktadır.

Kabak seralarında ise *T. cinnabarinus* en yaygın tür olarak belirlenmiş, açık alandan alınan örneklerde ise *P. ubiquitus* ve *A. bicaudus* gibi faydalı türler de tespit edilmiştir. Tespit edilen akarlar konukçu seçimi yönünden ele alındığında ; *T. cinnabarinus* incelenen sebze örneklerinin bamyı dışında tamamında görülmüştür. Yoğunluk takibi yapılan seralarda zararlı en fazla domates ve kavun bitkilerini tercih etmesine rağmen yoğun olarak ekonomik kaybını domates bitkisinde gerçekleştirmiştir. *P. latus* ise biber ve patlıcan bitkisinde belirlenmiş olup çiftçiden alınan bilgiye ve eldeki verilere göre bu konukçulardan biberde bazı dönemlerde çok yüksek ekonomik kayba neden olduğu tespit edilmiştir. *A. lycopersici* ilçe seralarında yalnızca domateste belirlenmiş olup açık alanda patlıcanda da görülmüştür.

Bu yoğun ilaçlama sera içinde faydalıların aktivitesini engellemekte olup ilaçlama baskısı ortadan kalktığında zararlı etmenler popülasyonlarını hızla artırmaktadırlar. Bununla birlikte ilçede özellikle son zamanlarda ilaçsız veya ilacı en aza indirmeye yönelik yetiştiricilik yapma isteği artmaktadır. Buna yönelik olarak bazı seralarda birkaç firma, ticari olarak üretilmekte olan *P. persimilis*, *A. cucumeris* gibi faydalı akarların salımını yapmaktadırlar. Bu süreçte çalışmamızda faydalı grubunda belirlenen türlerin önemi ortaya çıkmakta olup bu türler yöre ekosisteminde doğal olarak bulunmakta ve özellikle açık alanda görüldüğü gibi zararlı etmenleri ilaçlama olmaksızın baskı altına alabilmektedirler. Bu türlerden özellikle *P. ubiquitus* ve *E. scutalis*'in *A. lycopersici*' ye ve *T. cinnabarinus*' a karşı, *Hypoaspis miles* 'ın ise toprakta bulunan akar ve nematod gibi zararlılara karşı etkinliğinin sera şartlarında araştırılması gereğine inanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abak, K. and Tekinel, O. 1993. La situation des culture sous abris en Turquie. Workshop on Environmentally Sound Water Management of Protected Agriculture Under Mediterranean and Arid Climates. B-Italy, 21; 16-18.
- Abou, A. Awad, B. and Abou, A. 1979. On the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Massee) (Acari, Eriophyidae) in Egypt. Anzeiger-fur-Schadlingskunde-Pflanzenschutz-Umweltschutz. 52 (10) 153-156.
- Alaoglu, Ö. 1984. Erzurum ve Erzincan yörelerindeki bazı bitkilerde bulunan Eriophyoidea (Acarina, Prostigmata) Akarları üzerinde çalışmalar. Doktora tezi. Atatürk Üni. Zir. Fak. Bitki koruma Bölümü. 107s.
- Ali, O. and Brennan, P. 2000. Observations on the feeding behaviour of *Hypoaspis miles* (Mesostigmata, Laelapidae). Systematic-and-Applied-Acarology. 7; 41-43, Irish Republic.
- Anonymous. 2000. T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü, Antalya İli sebze Yetiştiriciliği Raporu.
- Anonymous, 2001. T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Kumluca İlçe Müdürlüğü, 2000 Yılı Çalışma Raporu.
- Anonymous 2003. *Hypoaspis miles*, a predatory mite for the biological control of Sciaridae – a osciarid fly. Products. Biological offer. Biology: *Hypoaspis miles* (www. biobest/en/ producten/nuttig/hypoaspis_miles.htm).
- Anonymous, 2004. T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Kumluca İlçe Müdürlüğü, 2000 Yılı Çalışma Raporu.
- Atanasov, N. , Mitkov, A and Slavov, D. 1983. Biological control of spider mites on pepper in the greenhouse. Rastitelna-Zashchita. 31: 10, 29-31. Bulgaria.
- Baker, E.W., G.W. Wharton, 1964. An Introduction to Acarology. The Macmillan Company Newyork, 465 pp.
- Bayan, A. 1986. Tydeid mites associated with apples in Lebanon (Acari, Actinedida, Tydeidae). Acarologia. 27 (4); 311-316.
- Berlinger, M.J. Dahan, R and Mordechi, S. 1988. Integrated pest management of organically grown greenhouse tomatoes in Israel. Applied-Agricultural-Research. 3: 5, 233-238
- Brodeur, J. , Bouchard, A and Turcotte, G. 1997. Potential of four species of predatory mites as biological controlagents of the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* Canadian-Entomologist. 129 (1) ;1-6. Canada.
- Brodsgaard, H.F., Sardar, M.A. Enkegaard, A and Lenteren, J.C. 1996 Prey preference of *Hypoaspis miles* (Berlese) (Acarina: Hypoaspidae) Non-interference with other beneficials in glasshouse crops. Proceedings of the meeting Integrated control in glasshouses 19; 23-26, Vienna, Austria
- Bulut, E., Gocmen, H., Albajes, R and Sekeroglu, E. 2000. Pests and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya. IOBC-WPRS Working Group "Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate". Proceedings of the meeting. Bulletin-OILB-SROP. 23 (1) ; 33-37, Antalya, Turkey.
- Cabrera, R. and McCoy, C. 1984. The mite Vasates destructor, a new host of the fungus *Hirsutella thompsonii*. Ciencia-y-Tecnica-en-la-Agricultura.-Proteccion-de-Plantas. 7(3); 69-79.

- Castagnoli, M., Liguori, M and Nannelli, R. 1984. Contributo alla conoscenza degli acari del pesco in Toscana e osservazioni sull'andamento delle loro popolazioni. Redia. 47; 493-504, Italy.
- Castanera, P. ve Arroyo, M. 1979. Influence of the level of infestation by the red mite *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), on dwarf green beans. 11; 93-102. , Spain.
- Choo, R., Kim, HK., Park, JC., Lee, SM and Lee, JI .1996. Damage of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), on pepper growth and yield and its chemical control. Korean-Journal-of-Applied-Entomology. 35 (4); 326-331, Korea.
- Costilla, MA., Willink, E., Osore, VM and Venditti, ME. 1994. The white mite *Polyphagotarsonemus latus* on pepper Seccion Zoologia Agricola, EEAOC, Buenos Aires, Argentina. Avance-Agroindustrial. 14 (56); 33-34, Argentina.
- Çakmak, İ. 2002. Aydın İli Örtü Altı Çilek Alanlarında Zararlı Akar Türleri İle Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi, Populasyon Yoğunluklarının Saptanması ve Zararlı Akar Türleri İle Mücadele Olanakları. Doktora Tezi Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri BK- 2002-2001.
- Çıkman, E., Yücel, A ve Çobanoğlu, S. 1996. Şanlıurfa ili sebze alanlarında bulunan akar türleri, yayılışları ve konukçuları. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 517-525, Ankara.
- Çobanoğlu, S. 1982. Türkiye'nin Önemli Elma Bölgelerinde Bulunan (Phytoseiidae, Acarina) Türlerinin tespiti-Bunlardan *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina, Tetranychidae) ile ilişkileri bakımından En Önemli Türün Etkinliği Üzerine Araştırmalar. Doktora tezi. Ankara Üni. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü. 124-127.
- Çobanoğlu, S. 1989. Türkiye'nin bazı Turunçgil bölgelerinde tespit edilen faydalı akar (Acari, Phytoseiidae) türleri. Türk. Entomol. Derg., 13 (3) ; 163-178.
- Çobanoğlu, S. 1991. Antalya ili sebze alanlarında tespit edilen Phytoseiidae (Berlese) (Acarin, Mesostigmata) türleri. Bitki koruma bülteni, 29 (1-2) ; 47-69.
- Çobanoğlu, S. 1995. Some New Tarsonemidae (Acarina, Prostigmata) species of Turkish Fauna. Türk. Entomol. Der. 19 (2); 87-94.
- Çobanoğlu, S. ve Kazmiński, A. 1999. Tydeidae and Stigmeidae (Acari, Prostigmata) From Orchards, Trees and Shurbs in Turkey. Biological Bulletin of Poznan, 36 (1); 71-82.
- Çobanoğlu, S. 2001. Uygulamalı Akaroloji Ders Notları. Ankara Üni. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü.
- Durmuşoğlu, E. Yoldaş, Z ve Madanlar, N. 2000. Seralarda kullanılan bazı fungusitlerin laboratuvar koşullarında sera zararlılarına etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye 4. entomoloji kongresi.
- Düzgüneş, Z. 1962. Pamuk akarları (Kırmızı örümcekler), Türkiye ziraatında zararlı olan böcekler ve mücadelesi. 6 (3); 70-77.
- Düzgüneş, Z. 1980. Küçük Arthropodların Toplanması Saklanması ve Mikroskobik Preparatlarının Hazırlanması. T.C. gıda Tar. Ve Hay. Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar.Gnl. Müd., Ankara, 1-7.

- Enkegaard, A., Brodsgaard, HF and Sardar, MA. 1995. *Hypoaspis miles* a polyphagous predatory mite for control of soil-dwelling pests: biology and food preference. 12th Danish Plant Protection Conference, Pests and Diseases 20; 247-255, Denmark.
- Ewing H. 1939. A Revision of the Sub Family Tarsoneminae of North America, the West Indies, and the Hawaiian Islands. Technical Bulletin 663, 52-57.
- Fan, Y. and Pettitt, FL. 1994. Biological control of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), by *Neoseiulus barkeri* Hughes on pepper. Biological-Control, 4(4); 390-395.
- Flechtmann, C., Guerrero, B., Arroyave, JA and Constantino, C. 1990. A little known mode of dispersal of *Polyphagotarsonemus latus*, Department of Zoology, ESALQ, University of Sao Paulo 13400, Piracicaba, SP, Brazil. International-Journal-of-Acarology, 16 (3); 181-182.
- Gerson, U. 1992. Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*. Experimental-and-Applied-Acarology. 13 (3); 163-178.
- Harpaz, I. 1955. Notes On Eriophyid Mites of Israel. Bulletin of the Research Council of Israel 1; 65-66.
- Ho, CC. 1991. Life history of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) feeding on lemon, tea and pepper. Journal-of-Agricultural-Research-of-China. 40 (4); 439-444.
- Houten, Y., Stratum, P., Van-Houten, YM and Van-Stratum, P 1995. Preselection of predatory mites to improve year-round biological control of western flower thrips in greenhouse crops. Entomologia-Experimentalis-et-Applicata. 74(3); 225-234.
- Hussey, N. and Scopes N. 1985. Mite management for greenhouse vegetables in Britain. Spider Mites Their Biology, Natural Enemies and Control Volume 1B chapter. 285-297
- Iacob, N. 1970. The value of the mite *Phytoseiulus persimilis* as a predator used in the biological control of greenhouse spider-mites. Anale-Institutului-de-Cercetari-pentru-Protectia-Plantelor. 8; 125-137, Romania.
- Ivanova, TI. and Mikhaleva, MM. 1976. Great value of a small mite. Zashchita. 7; 20-21, Russia.
- Jepson, L.R., Keifer, H.H and Baker, E.W. 1975 Mites Injurious to Economic Plants. University of California Pres, Ltd., London. 614 pp.
- Jones, V.P. and Brown R. D. 1983. Reproductive Responses of Broad Mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari, Tarsonemidae), To Constant Temperature-Humidity Regimes. Ann.Entomol. Soc. Am. 76; 466-469
- Kamau, AW., Mueke, JM and Khaemba, BM. 1992. Resistance of tomato varieties to the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Massee) (Acarina, Eriophyidae). Insect-Science-and-its-Application. 13 (3); 351-356.
- Karmakar, K., Sarkar, PK., Somchoudhury, AK and Mukherjee, AB. 1996. Influence of host plants on different life stages of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari, Tarsonemidae). Annals-of-Entomology. 14: 2, 41-45, India.
- Karut, K., Kasap, I., Kazak, C., Yildiz, S. and Sekeroğlu, E. 1998. Biological Control of *Polyphagotarsonemus latus* (Acarina, Tarsonemidae) Using The Predatory Mite, *Typhlodromus athiasae* (Acarina, Phytoseiidae) in Greenhouse. VI. European Congress of Entomology, 23-29.
- Kay, I. R. 1986. Tomato Russet Mite: A Serious Pest of Tomatoes. Queensland Agricultural Journal. 112 (5): 231-232.

- Kazak, C., Karat, Ş., Karaca, İ ve Şekeroğlu, E. 1989. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari, Phytoseiidae)'in laboratuvar koşullarında yaşam çizelgesi.
- Kazak, C. 2001. Population dynamics of naturally occurring *Phytoseiulus persimilis* (Acari, Phytoseiidae) colonising beans (*Phaseolus vulgaris* vcv. Sari) infested by spider mites, *Tetranychus cinnabarinus* (Acari, Tetranychidae), in Turkey. Systematic and Applied Acarology, 6, 19-25.
- Keifer, H. , Baker, W. , Kono, T. , Delfinado, M and Styer, E. 1982. An Illustrated Guide to Plant Abnormalities Caused by Eriophyid Mites in North America. Agriculture Handbook. 573: 130-131.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu S ve Has, A. 1992. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* (Acari, Phytoseiidae)'in sera koşullarında çamurlu bitkilerde biyolojik mücadelede kullanım olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 109-122, Adana.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu S ve Has, A. 1994. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* (Acari, Phytoseiidae) in Biyolojik özellikleri ve tüketim Kapasitesi Üzerine araştırmalar. Tr. J. Of Agriculture and Forestry 20 ; 107-115.
- Klicza, L. Samol, B. 1969. Studies of the effectiveness of the action of organophosphorous preparations for the control of some aphids and the red spider mites. Biuletyn-Instytutu-Ochrony-Roslin. 45 ; 75-84. , Polland.
- Kropezyńska, D. 1996. Development of *Tetranychus urticae* Koch and *Tetranychus cinnabarinus* Boisid, populations on sweet pepper and *Phytoseiulus persimilis* (A.-H) effectiveness in their control. Proceedings of the meeting Integrated control in glasshouses, held in Vienna, Austria, 20-25 May 1996. Bulletin-OILB-SROP. 19(1); 71-74.
- Lindquist, E. E. 1986. The world genera of Tarsonemidae (Acarina, Heterostigmata) a morphological, phylogenetic and systematic revision, with a reclassification of family- group taxa in Heterostigmata. Mem. Ent. Soc. Can., 136; 1-517.
- Liu, TS., Wang, WJ and Wang, YS. 1991. Survey on the hosts damaged by the broad mite and its control. Plant-Protection-Bulletin-Taipei. 33: 4, 344-353. Changhua, Taiwan.
- Lo, PKC. and Chao, SRS. 1972. Tea broad mite (*Hemitarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Trombidiformes, Tarsonemidae) injure the string bean plants in Greenhouses. Journal-of-Taiwan-Agricultural-Research. 21(1) ; 59-61
- Madanlar, N ve Öncüler, C. 1994. İzmir ilinde sera domatesi zararlısı olarak *Aculops lycopersici* (Massae) (Acari, Eriophyidae). Türk Entomol. Derg. 18 (4) : 237-240.
- Madanlar, N., Yoldaş, Z and Durmuşoğlu, E. 2000. Laboratory investigations on some natural pesticides for use against pests in vegetable greenhouses. Integrated Control in Crops, Mediterranean Climate, IOBC wprs Bulletin (1): 281-288.
- Meyer, S. 1974. Mites pests of crops in Southern Africa. Science Bulletin, 397 ; 85.
- Misra, KK., Sarkar, PK., Das, TK and Somchoudhury, AK . 1990. Incidence of *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari, Tetranychidae) on some selected accessions of brinjal with special reference to the physical basis of resistance. Indian-Agriculturist. 34: 3, 177-185.
- Nannelli, R. 1987. Further observations on population trends of mites in an experimental peach meadow orchard in central Italy. Istituto Sperimentale per la Zool. Agraria, Florence, Italy. 70; 121-133.

- Öncüer, C., Yoldaş, Z., Madanlar, N ve Gül, A. 1994. İzmir’de sebze seralarında zararlılara karşı biyolojik savaş uygulamaları . Türkiye 3. Biyolojik Mücadele kongresi bildirileri, , 395-407, İzmir.
- Parr, WJ. 1972 Biological control of glasshouse pests. Journal-of-the-Royal-Agricultural-Society-of-England. 133; 48-54.
- Perring, T. M. and C. A. Farrar. 1986. Historical Perspective and Current World Status of the Tomato Russet Mite (Acari, Eriophyidae). Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America. 63: 1-9.
- Romero, M., Pena, JE and Coss-Romero, M. 1998. Relationship of broad mite (Acari, Tarsonemidae) to host phenology and injury levels in *Capsicum annuum* Universidad Autonoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas, Mexico. Florida-Entomologist. 81: 4, 515-526.
- Szwejd, J. 1994. Evaluation of the effectiveness of some acaricides in the control of the red spider mite (*Tetranychus urticae* Boisd.) on tomatoes and cucumbers in greenhouses. Biuletyn-Warzywniczy. 1994, 41: 101-108; 7 ref.
- Şekeroğlu, E. Özgür, A.F. 1984. A new tomato pest in Çukurova, *Aculops lycopersici*. Türk, Bit, Kor. Derg. (1984), 8: 211-213
- Soysal, A. ve Yayla, A. 1990. Antalya ili patlıcanlarında zararlı *Tetranychus* spp. (Acarina, Tetranychidae)’ nin ve doğal düşmanlarının populasyon yoğunluklarının tespiti üzerine ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni. 28(1-2) : 29-41.
- Tomczyk, A. and Kropczynska, D. 1985. Effects on the host plant. Spider Mites Their Biology, Natural Enemies and Control Volume 1;317-329
- Tunç, İ ve Göçmen, H. 1995. Antalya’da bulunan iki sera zararlısı *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonmeidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) üzerine notlar. Türk. Entomol. Derg., (2); 101-109.
- Vatansever G. ve Ulusoy M.R. 2002. *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acarina, Tarsonemidae)’ un Populasyon gelişmesi ile doğu akdeniz bölgesindeki konukçuları ve doğal düşmanları, Ç.Ü.Z.F. Dergisi. 17(1); 1-6
- Witul, A and Kielkiewicz, M. 1998. Bionomics of the carmine spider mite (*Tetranychus cinnabarinus* Boisdual) on various host plants. Progress-in-Plant-Protection. 38: 2,406-410.
- Wright, EM. and Chambers, RJ. 1994. The biology of the predatory mite *Hypoaspis miles* (Acari, Laelapidae), a potential biological control agent of *Bradysia paupera* (Dipt., Sciaridae). Entomophaga 39 (2); 225-235. UK.
- Yabaş, C. ve Ulubilir, A. 1995. Akdeniz bölgesinde biberde yeni saptanan bir zararlı *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonmeidae). Türk. Entomol. Derg., 1995, 19 (1) ; 43-46.
- Yaşarakıncı, N. ve Hıncal, P. 1997, İzmir’de örtüaltında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların populasyon yoğunlukları üzerine araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni , 37 (1-2) :79-89
- Zhang, ZQ. 2003. Mitef of greenhouse Identification, Biology and Control. Cabi Publishing. 245 p. , USA.

ÖZGEÇMİŞ

Ankara'da 1977 yılında doğdum. İlk, orta, lise öğrenimini Ankara'da tamamladım. 1996 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden 2001 yılında Ziraat Mühendisliği ünvanıyla mezun oldu. Eylül 2001 yılında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

2002 tarihinden bu yana Akdeniz Üniversitesi Kumluca Meslek Yüksek Okulu Seracılık Programında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.