



## Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

### İzmir İli Pamuk Alanlarında Görülen Zararlı ve Faydalı Akarların Popülasyon Gelişimi

Rukiye ERNUR ÇİFTÇİ, İsmail KASAP\*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye

\*Sorumlu yazar e-posta: [ikasap@comu.edu.tr](mailto:ikasap@comu.edu.tr)

**Öz:** Bu çalışma, İzmir ili, Menemen ve Bergama ilçelerindeki pamuk ekim alanlarında, 2019-2020 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmalar her iki ilçeden 6'şar adet olmak üzere, toplamda 12 pamuk tarlasında haftalık örneklemeler yapılarak tamamlanmıştır. Çalışmalar sonucunda zararlı olarak *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin kırmızı formunun pamuk tarlalarında baskın tür olduğu görülmüştür. İki noktalı kırmızıörümcek *T. urticae*'nin, haziran ayı ilk haftası ile birlikte popülasyonu artmaya başlamış ve haziran ayının ilk yarısında popülasyon tepe noktasına ulaşmıştır. Bu dönemde zararlıya karşı yapılan yoğun pestisit uygulamalarının avcılar baskı altına alması sonucu, *T. urticae*'nin popülasyonunu artış gösterdiği belirlenmiştir. Pamuk ekim alanlarında Coccinellidae, Chrysopidae, Nabidae, Thripidae ve Aelothripidae familyalarına ait avcı böcek türleri ile Phytoseiidae familyasına ait avcı akar türlerine ait bireyler saptanmıştır. Phytoseiidae familyasına bağlı türlerden %78 bulunma oranı ile en yaygın tür *Phytoseiulus persimilis* (Athias/Henriot) (Acari: Phytoseiidae) olarak belirlenmiştir. Ayrıca pamuk alanlarında, avcı türlerin, pestisit uygulamasının yapılmadığı Ağustos sonu ve Eylül ayı başlarında avcı türlerin *T. urticae* popülasyonunu kontrol altına almayı başardığı gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İzmir, Pamuk, Phytoseiidae, Popülasyon gelişimi, *Tetranychus urticae*

### The Population Development of Pest and Predatör Mites Observed in Cotton Fields of İzmir Province

**Abstract:** This study was carried out in cotton fields in Menemen and Bergama districts of İzmir Province between 2019-2020. The studies were completed by weekly sampling in a total of 12 cotton fields, 6 from each district. As a result of the studies, it was observed that the red form of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) was the dominant species in the cotton fields. The population of the two-spotted red spider *T. urticae* started to increase in the first week of June and the population reached its peak in the first half of June. It was observed that the intensive pesticide applications made against the pest during these dates increased the population of *T. urticae* as a result of suppressing the predators. Species belonging to the families Coccinellidae, Chrysopidae, Nabidae, Thripidae and Aelothripidae from beneficial insects and individuals belonging to the family Phytoseiidae from predatory mites were determined in the trial areas. Among the species belonging to the Phytoseiidae family, the most abundant species with a 78% prevalence rate was determined as *Phytoseiulus persimilis* (Athias/Henriot) (Acari: Phytoseiidae). It was also observed that in cotton fields, predator species managed to control the *T. urticae* population in late August and September when pesticide application was not made.

**Keywords:** Cotton, İzmir, Phytoseiidae, Population development, *Tetranychus urticae*

Gönderilme Tarihi: 30.09.2024

Kabul Tarihi: 04.12.2024

**Nasıl atıf yapılır:** Ernur Çiftçi, R., & Kasap, İ. (2025). İzmir ili pamuk alanlarında görülen zararlı ve faydalı akarların popülasyon gelişimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30(1), 297-302. <https://doi.org/10.53433/yyufbed.1558501>

## 1. Giriş

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), insanların hem yaşamlarında yoğun olarak kullanımları ile hem de yarattığı iş imkanları nedeni ile ekonomik öneme sahip önemli bir üründür. Pamuk, lif üretimi nedeni ile tekstil sektörünün, çekirdeğindeki yağı nedeni ile yağ ve yem sanayisinin, linteri yönünden de kağıt sanayisinin hammaddesidir (Anonim, 2020a). Türkiye, 2019-2020 pamuk üretim döneminde, dünya pamuk üretiminde altıncı, birim alandan elde edilen verimde beşinci, tüketimde altıncı, ithalatta ise dördüncü sıradadır (Anonim, 2020b). 2019 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi, tüm pamuk ekim alanları içindeki oranı % 60 olurken, Çukurova % 20, Ege Bölgesi'nin ise oranı % 19 olmuştur (TÜİK, 2020). 2019 yılı itibarı ile ülkemiz pamuk üretiminin %85'i, Şanlıurfa (%37), Aydın (%11), Hatay (%10), Diyarbakır (%11), Adana (%9) ve İzmir (% 6) illerinde üretilmiş ve bu iller en fazla üretim yapan 6 il olmuştur (TÜİK, 2020).

Ülkemiz pamuk üretiminde ise İzmir, oldukça geniş bir alana sahiptir ve 2019 yılında 252.945 da alanda ekim yapılmış, 141.920 ton ürün hasat edilmiş ve bundan 561 kg/da verim elde edilmiştir. İzmir ilinde pamuk üretiminin en yüksek olduğu ilçeler ise Menemen (82.129 da) ve Bergama (79.169 da) ilçeleri olmuştur (TÜİK, 2020). Pamuk üretiminde diğer etmenlerin yanında hastalık ve zararlıların neden olduğu verim kayıplarından dolayı üretim azalmaktadır. Zararlılar içerisinde ise Acari takımı içerisindeki Tetranychidae familyasına bağlı türler oldukça önemli bir konuma sahiptirler ve pamuğun gelişmesini, verimi ve ürün kalitesini bozarak pazar değerini düşürmektedirler (Sulek ve Cakmak, 2022; Sulek et al., 2023; Yüksel et al., 2024). Ülkemizdeki pamuk ekim alanlarında, *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval, 1867 ve *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari, Tetranychidae) olmak üzere arak iki kırmızıörümcek türü baskın olarak bulunmaktadır. Doğu Akdeniz Bölgesi pamuk üretim alanlarında pamuk kırmızıörümceği, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde ise iki noktalı kırmızıörümcek hakim türdür (Mart, 2017). *T. urticae* daha önceleri *T. cinnabarinus*'tan ayrı bir tür olarak belirtilmiş ancak günümüzde *T. cinnabarinus*'u içine alan kompleks bir tür olarak ele alınmaktadır (Seeman & Beard, 2011). Doğal dengenin korunduğu ya da geniş etkili tarımsal savaş ilaçlarının kullanılmadığı tarım alanlarında bu akarların sorun olmadığı, popülasyon yoğunluğunun düşük seviyelerde kaldığı bilinmektedir. Zararlı akarların bu alanlarda kontrol altında tutulmasında en önemli etken ise avcı akarlardır (Jeppson et al., 1975; Şekeroğlu, 1984; Kasap & Çobanoğlu, 2007; Tiftikçi et al., 2022; Yaşar et al., 2024). Avcı akarlar içerisinde Phytoseiidae familyasında yer alan türler, kırmızıörümceklerin en önemli avcıları olarak bilinirler. İkinci Dünya savaşı sonrası, zararlı organizmalar ile savaşmada pestisit kullanımı ilk başvurulmuş mücadele yöntemi olarak düşünülmekteydi. Ancak, pestisitlerin, çevreye verdiği zarar, mevcut zararlıların pestisitlere karşı dayanıklılık kazanması ve geniş etkili tarımsal savaş ilaçlarının kullanımı doğal düşmanların popülasyonlarını azaltmaktadır. *T. urticae* yumurtalarının pestisitlere karşı daha az zarar görmesi, akarın hızlı üremesi ve zararlıların insektisitlere karşı dayanıklılık kazanması, ilaçlamalardan sonra azalan avcı popülasyonu nedeni ile yoğun pestisit uygulamaları kırmızıörümceklerin popülasyon yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, İzmir ili pamuk alanlarında bulunan fitofag akar türlerinin popülasyon değişiminin belirlenmesi ve kırmızıörümcek popülasyonu üzerinde etkili olan predatör akar türlerinin etkinliğinin saptaması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini; İzmir ili Menemen ve Bergama ilçelerindeki pamuk alanları, zararlı ve yararlı akar türlerinin biyolojik dönemleri ve predatör böcekler ile arazi ve laboratuvarında kullanılan malzemeler oluşturmıştır. Arazi çalışmaları 2019-2020 yılları arasında pamuk üretim sezonunda İzmir İli, Menemen (6 pamuk tarlası) ve Bergama (6 pamuk tarlası) ilçeleri sınırlarındaki toplam 12 pamuk tarlasında gerçekleştirilmiştir. Pamuk bitkisinde bulunan zararlı akar türlerini ve popülasyon değişimini belirlemek amacıyla İzmir ilinin pamuk üretimi yapılan Menemen ve Bergama ilçelerine haftada bir kez gidilmiştir. Çalışmalara bitkinin dört gerçek yaprağı ulaştığı Mayıs ayı itibarı ile başlanmış, Ekime kadar haftalık örneklemeler ile kırmızıörümcek popülasyonu takip edilmiştir. Çalışmalarda Menemen ilçesinin 3 farklı mahallesinden (Kesik 2, Tuzçullu 2 ve Maltepe 2) ve Bergama ilçesinin de 3 farklı mahallesinden (Aşağıkırıklar 2, Süleymanlı 2, Göçbeyli 2) ve her mahalleden ikişer tarlada olmak üzere Menemen ilçesinde 6; Bergama ilçesinde 6 tarlada olmak üzere toplam 12 tarlada çalışmalar yürütülmüştür. Akar örnekleri tarlayı temsil edecek şekilde her bir tarladan 50 adet yaprak örneği

alınarak, kese kağıtlarına yerleştirilmiş, üzerine örneğin alındığı ilçe, köy, tarih ve tarla numarası yazılarak naylon poşete konup, buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Alınan yaprak örnekleri sayımları yapılmaya kadar +4°C'deki buzdolabına yerleştirilmiş ve daha sonra akarların yumurta, ergin öncesi ve ergin dönemleri olmak üzere sayımları yapılmıştır. Ancak grafik ve yorumlarda değerler toplam birey üzerinden değerlendirilmiştir. Pamuk bitkisinde predatör akarların belirlenmesi amacıyla; Menemen ve Bergama ilçelerinden popülasyon değişimlerinin saptandığı tarlalar hariç en az 5 farklı pamuk alanından toplam 100 yaprak tesadüfen toplanmıştır. Yaprak üzerindeki yararlı akarlar binoküler mikroskop altında kontrol edilerek yaprak üzerindeki akar örnekleri %70'lik etil alkole alınarak temizlenmesi sağlanmış ve daha sonra preparasyon işlemleri (Düzgüneş, 1980) ve teşhis çalışmaları yapılmıştır. Teşhisleri yapılamayan akar türlerinin tanıları Doç. Dr. İsmail DÖKER (Çukurova Üniversitesi) ile yapılmıştır.

### 3. Bulgular

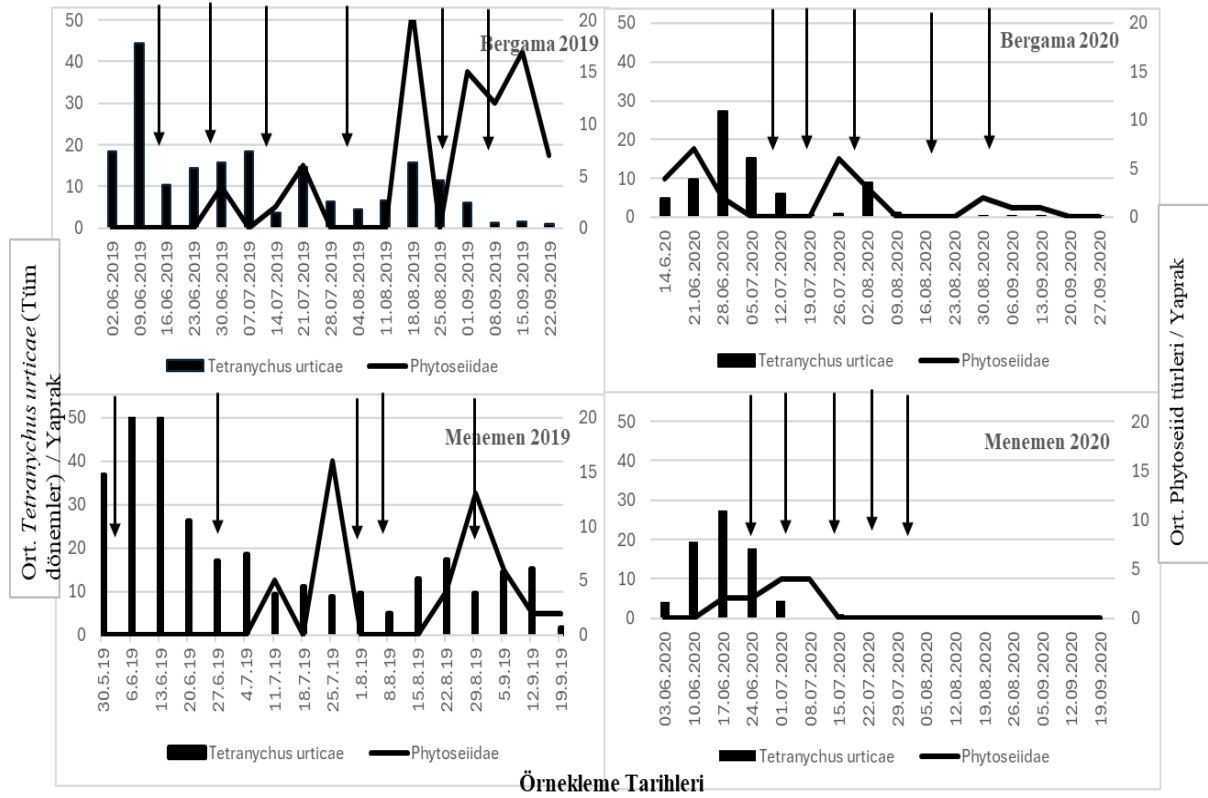
İzmir ili pamuk alanlarında bulunan fitofag akar türlerinin ve bunlar üzerinde beslenen avcı türlerin popülasyon değişiminin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmalar sonucunda, İzmir ili Menemen ve Bergama ilçelerindeki pamuk alanlarında zararlı akar türleri içerisinde iki noktalı kırmızıörümcek *T. urticae* (Acari: Tetranychidae) (kırmızı form)'nin baskın tür olduğu belirlenmiştir. Bu zararlı ile birlikte bulunan faydalı türlerden, Phytoseiidae familyası türleri içinde %78 bulunma sıklığı ile en yaygın tür olarak *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot olurken, bu türü %17 bulunma sıklığı ile *Neoseiulus californicus* (McGregor) ve %5 bulunma sıklığıyla *Neoseiulus barkeri* Hughes izlemiştir. *P. persimilis*, kırmızıörümceklere özelleşmiş bir avcı akardır ve tüm dünyada kırmızıörümceklerin en etkin avcısı olarak bilinmektedir. Bu avcı akarın, İzmir ili pamuk üretiminin en yoğun olarak yapıldığı Menemen ve Bergama ilçelerindeki alanlarda saptanması zararlı akarların biyolojik mücadele imkanları açısından oldukça önemlidir.

2019 yılı üretim sezonu içerisinde, 30 Mayıs tarihinde Menemen ilçesinde yapılan örneklemelerde *T. urticae* popülasyonu görülmeye başlamış ve bu tarihlerde yaprak başına ortalama 36.88/akar ile zararlı popülasyon oluşturmaya başlamıştır. 02.06.2019 tarihinde Bergama pamuk alanlarında yapılan gözlemlerde ise *T. urticae* popülasyonu yaprak başına ortalama 18.52/akar olarak belirlenmiştir. Bu tarihlerden sonra zararlının popülasyonu sırası ile Bergama ilçesinde yaprak başına ortalama 44.42 ve Menemen ilçesinde ise 52.37/akar ile en yüksek yoğunluğa ulaştığı saptanmıştır. Daha sonra yapılan gözlemlerde ise ilaçlamaların da etkisi ile zararlı popülasyonunun azalarak sezon süresince devam ettiği gözlenmiştir (Şekil 1). Üretim sezonu içerisinde Bergama ilçesinde yapılan 6 pestisit uygulamasının da etkisi ile avcı akarlar popülasyon oluşturmamıştır. Ancak sezon sonuna doğru Bergama ilçesinde yaprak başına ortalama 21/akar ve Menemen ilçesinde ise 16/akar seviyesine ulaşabilmiştir (Şekil 1).

2020 yılında yapılan çalışmalarda ise 3 Haziran tarihinde Menemen ilçesinde yapılan gözlemlerde yaprak başına ortalama 4.08/akar ile *T. urticae*'nin popülasyonu görülmeye başlamıştır. Bergama pamuk alanlarında ise 21 Haziran tarihinde yapılan gözlemlerde *T. urticae* popülasyonu yaprak başına ortalama 4.71/akar olarak belirlenmiştir. Haziran sonuna doğru yapılan gözlemlerde ise zararlının popülasyonu Bergama ilçesinde yaprak başına ortalama 27.24/akar ve Menemen ilçesinde ise 27.46/akar ile en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. 2020 yılında da pamuk alanlarında farklı tarihlerde yapılan 5 farklı pestisit uygulamasının etkisi ile zararlı popülasyonunun azalarak sezon sonuna kadar devam ettiği görülmüştür (Şekil 1). 2020 yılı üretim sezonu süresince avcı akarlar popülasyon yoğunluğu ise Bergama ilçesinde yaprak başına ortalama 6/akar ve Menemen ilçesinde ise 4/akar seviyesine ulaşabilmiştir (Şekil 1).

Çalışmalar sonucunda İzmir ili Menemen ve Bergama ilçelerindeki pamuk alanlarında zararlı akar türleri içerisinde iki noktalı kırmızıörümcek *T. urticae* (kırmızı form)'nin baskın tür olduğu ve örneklemeler süresince yoğun bir popülasyon oluşturduğu belirlenmiştir. Ayata (2015) Şanlıurfa ili pamuk alanlarında yaptığı çalışmalarda *T. urticae*'nin örneklemeye yapılan bütün ilçelerde yaygın olarak bulunduğunu ilçelere bağlı olarak yaprak başına ortalama 0.005 ile 4.09 akar/yaprak arasında değişen oranlarda popülasyon oluşturabildiğini bildirmiştir. *T. urticae*, dünya genelinde en fazla aktif maddeye karşı direnç geliştirilen tür olarak bilinmektedir (Van Leeuwen et al., 2010) ve "direnç şampiyonu" olarak tanımlanmaktadır (Dermauw et al., 2013). Pamuk sezonu boyunca yapılan gözlemlerde, kırmızıörümceklerle mücadelede üreticilerin yoğun olarak kimyasal savaşıma başvurduğu görülmüştür

(2019 yılında 6 ve 2020 yılında 5 pestisit uygulaması). Kırmızıörümceklerin döl süresinin kısa olması, gelişme sürelerinin hızlı olması ile ve ayrıca kullanılan pestisitlerden, çeşitli nedenlerle yumurtaların daha az zarar görmesi sonucu bu zararlılara karşı yapılan kimyasal mücadelede yeterince başarılı olunmadığı bilinmektedir (Shih et al., 1976). *T. cinnabarinus*' un popülasyonunu kontrol edebilmek için, zararlının popülasyon gelişimi takip edilerek, koruyucu amaçlı olarak uygun zamanlarda ve dönemlerde yapılacak bir kimyasal mücadele, zararlının gelişimini yavaşlatabileceği bildirilmektedir (Çakmak et al., 2005). Kullanılacak pestisitlerin ise geniş etkili olmayan, seçici ve kontak etkili akarisitler olarak seçilmeli, doğal düşmanların yoğun olduğu durumlarda ise zorunlu olmadığı halde pestisit kullanımına başvurulmamalıdır (Akyazı & Ecevit, 2005). İzmir ili pamuk üretiminin en yoğun olarak yapıldığı Menemen ve Bergama ilçelerindeki alanlarda, *P. persimilis*'in saptanması zararlı akarların biyolojik mücadele imkanları açısından oldukça önemlidir. Phytoseiid türler içerisinde *P. persimilis*, diğer türlere göre kırmızıörümceklere özelleşmiş bir avcı olması nedeni ile biyolojik savaşında tercih edilen bir predatör akar türüdür (Jarasik, 1990; Zhang & Sanderson, 1995; Viss & Barrera, 1997). Bu çalışmalarda 2019 yılında zararlı popülasyonunun en düşük olduğu ve kimyasal uygulamalarının yapılmadığı Ağustos ayı sonu ve Eylül başlarında, *P. persimilis*'in sezon içerisindeki en yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaşarak zararlı üzerinde baskı oluşturduğu gözlenmiştir. Yoğun pestisit kullanımı, zararlı türlerin popülasyonlarının devam etmesinin yanı sıra yararlı popülasyonlarını baskı altına alarak olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Osborne et al., 1999; Guo et al., 1998).



Şekil 1. 2019-2020 yılları İzmir ili pamuk alanlarında *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiidae* türlerinin popülasyon değişimi (↓ ilaç uygulamaları).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada saptanan sonuçlara baktığımız zaman, İzmir ili pamuk üretim alanlarının oldukça geniş olmasından dolayı, *T. urticae* ile mücadelede gelişigüzel ve yoğun olarak kullanılan pestisitler hem üreticiye olan maliyeti hem de doğayı tahrip ederek geriye dönülemez zararlar verebilmektedir. Bu nedenlerle pamuk alanlarındaki akar türlerinin belirlenerek, zararlıların popülasyonlarının yükseldiği dönemlerde uygun mücadele yöntemleri ile de destekleyerek biyolojik mücadeleye yönelmek ve bu

faydalı türleri koruyarak desteklemek zararlılarla yapılacak mücadele çalışmalarında oldukça önemli ve başarılı olacaktır.

## Teşekkür

Çalışma süresince saptanan akar türlerinin teşhis çalışmalarında yardımcı olan Doç. Dr. İsmail DÖKER (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana)'e, teşekkür ederiz.

## Kaynakça

- Akyazı, F., & Ecevit, O. (2005). Samsun ili fındık bahçelerinde bulunan zararlı ve yararlı akarların popülasyon dalgalanmalarının belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2),13-18.
- Anonim. (2020a). *2019 yılı pamuk raporu*. T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkarlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. Erişim tarihi: 01.11.2020. [https://www.upk.org.tr/User\\_Files/editor/file/2019%20Pamuk%20Raporu.pdf](https://www.upk.org.tr/User_Files/editor/file/2019%20Pamuk%20Raporu.pdf)
- Anonim. (2020b). *Cotton and products update*. USDA FAS GAIN (Amerika Tarım Bakanlığı, Dış Tarım Servisi, Küresel Tarım Bilgi Ağı). Erişim tarihi: 01.11.2020. [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Cotton%20and%20Products%20Update\\_Ankara\\_Turkey\\_11-30-2019](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Cotton%20and%20Products%20Update_Ankara_Turkey_11-30-2019)
- Ayata, S. (2015). *Şanlıurfa ili pamuk alanlarında bulunan akar türleri ve yayılışları*. (Yüksek lisans tezi), Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Çakmak, İ., Başpınar, H., & Madanlar, N. (2005). Control of the carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval by the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) in protected strawberries in Aydın, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(4), 259-265.
- Dermauw, W., Wybouw, N., Rombauts, S., Menten, B., Vontas, J., Grbić, M., Clark, R. M., Feyereisen, R., & Van Leeuwen, T. (2013). A link between host plant adaptation and pesticide resistance in the polyphagous spider mite *Tetranychus urticae*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(2), 113-122. <https://doi.org/10.1073/pnas.1213214110>
- Düzgüneş, Z. (1980). *Küçük arthropodların toplanması, saklanması ve mikroskopik preparatlarının hazırlanması*. Türkiye Cumhuriyeti Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Müdürlüğü, Ankara.
- Guo, F., Zhang, Z. Q., & Zhao, Z. (1998). Pesticide resistance of *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) in China: a review. *Systematic and Applied Acarology*, 3, 3-7. <https://doi.org/10.11158/saa.3.1.1>
- Jarasik, V. (1990). *Phytoseiulus persimilis* and its prey *Tetranychus urticae* on glashouses cucumber and pepers: Key factor related to biological control efficiency. *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 87, 414.
- Jeppson, L. R., Keifer, H. H., & Baker, E. W. (1975). *Mites injurious to economic plants*. University of California Press, Berkeley.
- Kasap, İ., & Çobanoğlu, S. (2007). Mite (Acari) fauna in apple orchards of around the Lake Van basin of Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 31(2), 97-109.
- Mart, C. (2017). *Pamukta entegre üretim* (III.Baskı). Ankamat Matbaacılık: Hatay.
- Osborne, L. S., Ehletr, L. E., & Nechols, J. R. (1999). *Biological control of the twospotted spider mite in greenhouses*. Bulletin 853: (technical)12-85. Erişim tarihi: 01.11.2020. <http://mrec.ifas.ufl.edu/Iso/SpMite/b853a1.htm>
- Seeman, O. D., & Beard, J. J. (2011). Identification of exotic pest and Australian native and naturalised species of *Tetranychus*. *Zootaxa*, 2961, 1-72. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2961.1.1>
- Shih, C. T., Poe, S. L., & Cromroy, H. L. (1976). Biology, lifetable and intrinsic rate of increase of *Tetranychus urticae*. *Annals of the Entomological Society of America*, 69, 362-364. <https://doi.org/10.1093/aesa/69.2.362>
- Şekeroğlu, E. (1984). Güney Anadolu Bölgesi, Phytoseiidae akarları (Acarina: Mesostigmata) biyolojileri ve çilek bitkilerinde avcı olarak etkinliklerinin artırılması. *Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(3), 320-336.

- Sulek, N., & Cakmak, I. (2022). Performance of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on six cotton varieties with varying degree of leaf pubescence. *Systematic and Applied Acarology* 27(3), 450-459. <https://doi.org/10.11158/saa.27.3.4>
- Sulek, N., Doker, I., Saboori, A., & Cakmak, I. (2023). Prey consumption capacity and functional response of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) feeding on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on different cotton varieties. *Acarologia*, 63(3), 665-675. <https://dx.doi.org/10.24349/o7gh-1c6y>
- Tiftikçi, P., Kök, Ş., & Kasap, İ. (2022). The effect of host plant on the biological control efficacy of the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot against two-spotted spidermites, *Tetranychus urticae* Koch on field-grown vegetables. *Crop Protection An International Journal of Pest, Disease & Weed Control*, 158, 106012. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2022.106012>
- TÜİK. (2020). Bitkisel üretim istatistikleri. Erişim tarihi: 01.11.2020. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Van Leeuwen, T., Vontas, J., Tsagkarakou, A., Dermauw, W., & Tirry, L. (2010). Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 40(8), 563-572. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2010.05.008>
- Viss, R., & Barrera, A. J. (1997). Use of two predators *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) and *Neoseiulus californicus* (Mcgregor) (Acari: Phytoseiidae) for the biological control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in roses in the bogota plateau. *ISHS Acta Horticulturae: International Symposium on Cut Flowers in the Tropics, Bogota(Colombia)*, 482, 259-268. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.482.38>
- Yaşar, İ., Kök, Ş., & Kasap, İ. (2024). Investigation of the synergistic effect of two predatory mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae), in the biological control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Acarology*, 50(3), 315-319. <https://doi.org/10.1080/01647954.2024.2320782>
- Yüksel, F. Ç., Özyılmaz, Ü., Mahdavi, S. M., Kazak, C., Ay, R., Çevik, B., Saboori, A., & Cakmak, I. (2024). Prevalence of *Tetranychus urticae* Koch and *T. turkestani* (Ugarov & Nikolskii) (Acari: Tetranychidae) and their endosymbiotic bacteria in cotton fields of Aydın, Türkiye. *Phytoparasitica*, 52, 60. <https://doi.org/10.1007/s12600-024-01179-x>
- Zhang, Z. Q., & Sanderson, J. P. (1995). Two spotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) on greenhouses roses: spatial distribution and predator efficacy. *Journal of Economic Entomology*, 88(2), 352-357. <https://doi.org/10.1093/jee/88.2.352>