

## Elma Bahçelerinde Kırmızı Örümcek Mücadelesinde Avcı Akar *Neoseiulus californicus* ve Terpenoid Blend Qrd-460 Kullanımı

Ziraat Fakültesi Dergisi,  
Cilt 17, Sayı 1,  
Sayfa 40-48, 2022

Murat Can TAŞKAN<sup>1</sup>, Recep AY<sup>\*1</sup>

Journal of the Faculty of Agriculture  
Volume 17, Issue 1,  
Page 40-48, 2022

**Özet:** Bu çalışmada elma bahçelerinde zararlı olan kırmızı örümceklerin mücadelesinde kullanılan avcı akar *Neoseiulus californicus* (NC) (McGregor) ve Terpenoid Blend QRD-460 (TBQ) isimli insektisit-akarisitini ayrı ayrı ve birlikte kullanım olanakları araştırılmıştır. Çalışma Isparta İli Şarkikaraağaç ilçesine bağlı Çavundur ve Alciklar'da iki farklı elma bahçesinde yürütülmüştür. Çavundur'daki elma bahçesinde 63. günde kontrol, 50NC/ağaç, TBQ+50NC/ağaç ve TBQ uygulamaları yapılan parsellerde sırasıyla ortalama 8.18, 0.76, 0.84 ve 8.22 adet yumurta/yaprak ve 10.26, 2.09, 1.07 ve 9.24 adet hd (hareketli dönem: larva+nimf+ergin)/yaprak bulunmuştur. Alciklar'daki elma bahçesinde 63. günde kontrol, 50NC/ağaç, TBQ+50NC/ağaç ve TBQ uygulamaları yapılan parsellerde sırasıyla ortalama 3.36, 0.49 ve 0.71 ve 3.38 adet yumurta/yaprak ve 5.02 0.71, 0.93 ve 4.62 adet hd/yaprak bulunmuştur. Sonuç olarak 50NC/ağaç ve TBQ+50NC/ağaç uygulamaları kırmızı örümcek popülasyonlarını farklı zamanlarda baskı altına almış ve başarılı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Elma, *Neoseiulus californicus*, *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi*, Terpenoid Blend

## Use of Predatory Mite, *Neoseiulus californicus* and Terpenoid Blend Qrd-460 for Spider Mite Control in Apple Orchards

**Abstract:** In this study, the efficacy of single and combined usage of the predatory mite *Neoseiulus californicus* (NC) (McGregor) and Terpenoid Blend QRD-460 (TBQ) for the control of spider mites in apple orchards were determined. The study was carried out in two different apple orchards in Şarkikaraağaç district of Isparta Province. The study was planned according to the randomized plot design with 3 replications and 4 characters as control, TBQ, 50NC/tree and TBQ+50NC. In the apple orchard in Çavundur village, on the 63rd day, in the plots where control, 50NC/tree, TBQ+50NC/tree and TBQ treatments were applied, a mean number of 8.18, 0.76, 0.84 and 8.22 eggs/leaf and 10.26, 2.09, 1.07 and 9.24 hd (motile period: larva+nymph+adult)/leaf were found, respectively. In the apple orchard in Alciklar neighborhood, on the 63rd day, in the plots where control, 50NC/tree, TBQ+50NC/tree and TBQ applications were applied, a mean number of 3.36, 0.49, 0.71 and 3.38 eggs/leaf and 5.02 0.71, 0.93 and 4.62 hd/leaf were found, respectively. As a result, 50NC/tree and TBQ+50NC/tree treatments suppressed red spider populations at different times and were successful.

**Keywords:** Apple, *Neoseiulus californicus*, *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi*, Terpenoid Blend

\*Sorumlu yazar (Corresponding author)  
recepay@isparta.edu.tr

Alınış (Received): 18/03/2022  
Kabul (Accepted): 10/04/2022

<sup>1</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,  
Isparta, Türkiye.

### 1. Giriş

Türkiye'de elma üretimi birçok ilde geniş üretim alanlarında yapılmaktadır. Ülkemizde 2020 yılında 1709032 dekar alanda 4300486 ton elma üretilmiştir. Isparta ilinde ise 2020 yılında 231050 dekar alanda 931154 ton elma üretilmiştir (Anonymous, 2022).

Elma yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen pek çok zararlı ve hastalık vardır. Zararlılardan özellikle elma iç kurdu ve kırmızı örümcekler elma bahçelerinde verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Elma bahçelerinde, elma iç kurdundan sonra en fazla mücadele yapılan türler

kırmızı örümceklerdir. Elma bahçelerinde en çok ekonomik kayıp oluşturan türler *Panonychus ulmi* Koch ve *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'dir (Yaman vd., 2016).

*Panonychus ulmi*, 1940'ların başında ekonomik açıdan çok önemli bir zararlı değilken (Chant, 1966), günümüzde yoğun pestisit kullanımı ve bunun sonucu olarak faydalı türlerin olumsuz etkilenmesi nedeniyle elma bahçelerinin önemli zararlı türlerden biri haline gelmiştir. *Tetranychus urticae* sebzeler başta olmak üzere, yabancı otların da içinde bulunduğu 1200 bitki üzerinde tespit edildiği bildirilmektedir (Zhang, 2003; Atalay ve Kumral, 2013; Migeon ve Dorkeld, 2010).

Isparta ilinde elma yetiştiriciliği yapan üreticiler arasında yapılan çalışmalar da bölge üreticileri elma zararlılarına karşı kimyasal ilaçlamaya oldukça eğilimli oldukları ve zararlıların kullanılan pestisitlere karşı direnç kazanmış olduğunu düşünmektedirler (Boyraz vd., 2005; Demircan ve Yılmaz, 2005). Karamürsel vd. (2004) Isparta İli Eğirdir İlçesinde yaptıkları çalışmada bölge üreticilerinin ilaçlama yapmadan önce erken uyarı sisteminden büyük ölçüde faydalandıklarını, ancak genellikle geniş spektrumlu ilaçlar kullandıklarını belirlemişlerdir. Elma bahçelerin de veya diğer tarımsal üretim alanlarında yoğun ilaç kullanımı özellikle parazitoid, predatör böcek ve akarların popülasyonlarını etkilemektedir. Yanar ve Ecevit (2005) ülkemizde ticari elma bahçelerinde bulunan akar türleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada toplam 20 tür tespit etmişlerdir. Bu türlerin 9 tanesi zararlı akar, 8 tanesi faydalı akar, 3 tanesi de nötr akar türü olarak belirlenmiştir. *Neoseiulus californicus* kırmızı örümcek mücadelesinde kullanılan etkili bir avcı akardır. Ülkemizde ilk kaydı Çakmak ve Çobanoğlu (2006) tarafından kırmızı örümcek ve *P. ulmi* ile bulaşık çilek, şeftali, fasulye ve biber popülasyonundan yapılmıştır. *N. californicus* bireylerinin günlük av tüketim kapasitesi; 16.33 adet yumurta, 11.49 larva, 9.15 nimf ve 6.97 adet ergin olarak tespit edilmiştir (Çobanoğlu ve Armağan, 2014). Isparta ili elma bahçelerinde bu türün varlığı tarafımızdan belirlenmiştir (Yorulmaz ve Ay, 2011). Uzun yıllardır bölgede yaptığımız çalışmalarda bu avcı akar elma bahçelerinde yaygın olarak bulunmaktadır (yayımlanmamış bilgi).

Elma bahçelerinde kırmızı örümceklerin dışında elma iç kurdu gibi pek çok zararlı tür bulunmaktadır. Üreticiler gerek kırmızı örümceklerin gerekse diğer zararlıların mücadelesinde kimyasal mücadeleyi tercih etmesi nedeniyle mevsim başında *N. californicus* yoğunluğunun düşük olması kırmızı örümcekleri kontrol altına almada etkisiz kalmaktadır. Bu çalışmanın yapıldığı bahçelerde iki farklı çalışma yapılmıştır. Birisinde elma bahçelerinde *N. californicus*'un farklı salım oranlarının etkinliği çalışılmıştır (Göçer ve Ay, 2021). Bu çalışmada ise *N. californicus* ve bir bitkisel kökenli olan insektisit-akarisit tek başlarına etkinliği ve birlikte kullanımlarının etkinliği araştırılmıştır.

Terpenoid Blend QRD-460 (TBQ) sera koşullarında domates hıyar ve patlıcanda *T. urticae*'ye karşı ruhsatlı ve uygulama dozu 500ml/100 litre su olan bitkisel ekstraktlar grubunda yer alan bir insektisit-akarisit. TBQ d-limonene, p-cymene ve  $\alpha$ -terpinene karışımından oluşmaktadır (EFSA, 2017). Faydalılara ve arılara zararı olmayan, diğer kimyasal ilaçlar ile karıştırılabilen ve sıfır gün PHI ile entegre mücadele programına uygun bir akarisit-insektisittir (Anonymous, 2019).

Günümüz meyve yetiştiriciliğinde amaç sadece birim alandan daha fazla ürün almak olmayıp, aynı zamanda insan ve hayvan sağlığına zararsız ürün yetiştirmektir. Tarım ürünlerinde ekonomik kayıp oluşturan zararlılar ile savaşmada genellikle tek bir savaşım yöntemi yeterli olmamaktadır (Kurubal ve Ay, 2015; Sarıtaş ve Ay, 2016). Çoğu zaman savaşım yöntemlerinin birlikte uygulanması bir zorunluluk haline gelmektedir. Bu çalışma da elmada önemli ekonomik kayıplara neden olan kırmızı örümcek kontrolünde, daha önceden Meyvecilik Araştırma Enstitüsü (Eğirdir) organik elma bahçesinden toplanmış avcı akar *N. californicus*'un yerel bir popülasyonu (Yorulmaz-Salman ve Ay, 2011) ile TBQ'nün ayrı ayrı ve bir arada kullanımları bahçe koşullarında değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. *Neoseiulus californicus* popülasyonunun üretimi

*Neoseiulus californicus* bireyleri, 2008 yılında Isparta ili Eğirdir ilçesinden bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitü'nün organik elma bahçesinden toplanmıştır. *Neoseiulus californicus* popülasyonu o tarihten bu yana Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (ISUBÜ) Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümündeki iklim odalarında 26±1 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullarında kültüre alınmış ve üretimi ilaçsız bir ortamda sürdürülmektedir. Kenarı kurumayan yapışkan ile çevrelenmiş 20x30 cm cam plakalar üzerinde yetiştirilmektedir. Besin olarak *Tetranychus urticae* bireyleri verilmektedir.

### 2.2. Kullanılan kimyasal ve uygulama dozu

Bu çalışmada bitkisel kökenli insektisit-akarisit terpenoid blend QRD 460 (TBQ) (TBQ 152.3g/l, Requem EC, BAYER) 500ml/100 l su dozunda kullanılmıştır.

### 2.3. Çalışmanın yapıldığı elma bahçelerinin özellikleri ve parsellerin belirlenmesi

Çalışma Isparta ili Şarkıkaraağaç ilçesinde iki farklı yerde bulunan iki elma bahçesinde 2020 sezonunda yapılmıştır. Bahçelerden birisi Isparta ili Şarkıkaraağaç ilçesine bağlı Çavundur köyünde, diğeri ise Şarkıkaraağaç ilçesi merkez Alıcıklar mahallesinde bulunmaktadır. Çavundur köyünde olan bahçedeki elma çeşidi 9 yaşında tam bodur M9 anaç

Red Chief ve Gala çeşidi, Alcıklar mahallesindeki diğer bahçe ise 5 yaşında yarı bodur M111 anaç Starkimson ve Gala çeşitlerinden oluşmaktadır.

Çalışma yapılan her iki elma bahçesi içerisinde, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 sırada ve 4 parsel olacak şekilde düzenlenmiştir. Her parselde 3 ağaç olmak üzere sıra arası ve sıra üzerinde birer ağaç uygulama yapılmadan boş bırakılmıştır. Uygulamalar, kontrol, TBQ, 50 *N. californicus* (NC)/ağaç ve TBQ+50 NC/ağaç olmak üzere kura çekilerek dağıtılmıştır. Denemeler her bir elma ağacı bir tekerrür kabul edilerek 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

#### 2.4. Elma bahçesi parsellerinde zararlı popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi ve denemelerin kurulması

Çalışma ön hazırlıkları tamamlandıktan sonra, seçilen bahçelerden tesadüfi olarak elma ağaçlarından toplanan yapraklarda sayımlar yapılmış ve yaprak başına ortalama zararlı akar sayıları tespit edilmiştir. Yapraklar denemeye alınan ağaçların dört yanından alt üst olmak üzere, her bir ağaçtan tesadüfi olarak 10 adet olmak üzere her bir parselden toplam 30 yaprak tesadüfi olarak toplanmıştır. Toplanan bu yapraklar parsel özelliklerinin yazılı olduğu poşetler içerisine konmuştur ve aralarına saman kağıdı koyularak buz kalıplarının bulunduğu buz kutularında toksikoloji laboratuvarına getirilmiştir. Her parselden alınan yapraklar akar fırçalama makinesi ile vazelin sürülen 12.5cm'lik cam diskler üzerine fırçalanmış ve stero mikroskop altında sayılmıştır. Üzerinde zararlı hareketli dönemleri ve yumurta, avcı hareketli dönemleri (larva, nimf ve ergin) ve yumurtaların bulunduğu cam plakalar sayım kartonu üzerine yerleştirilip, steromikroskop altında sayımlar yapılmıştır. Uygulama öncesi mikroskop altında sayılan yapraklarda parsellere göre yaprak başına ortalama 4-13 kırmızı örümcek tespit edilmiştir. Tarım Bakanlığı yayınladığı Elma, Armut Ayva Entegre Mücadele Teknik Talimatı'na göre yaprak başına düşen birey sayısı 8-10 arası olduğunda kimyasal mücadeleye başlanması gerektiği önerilmiştir (Anonymous, 2017). Talimatlardaki ortalama birey sayısına ulaşınca mücadeleye başlanmıştır.

#### 2.5. Pestisit hazırlanması ve uygulanması

İlaçlamada 80 ml TBQ 16 litre su ile karıştırılarak ilaçlı sıvı elde edilmiştir. Uygulama basınçlı sırt pompası ile yapılmıştır. Basınçlı sırt pompasının tankeri yarıya kadar su ile doldurulmuştur. Karışım basınçlı sırt pompasının tankerine boşaltılıp kalan kısmı su ile doldurulmuş ve temiz bir çubukla tekrar karıştırılarak homojen bir karışım elde edilmesi sağlanmıştır.

Çavundur bölgesinde kurulan ilk deneme bahçesinde TBQ uygulaması 28.07.2020 tarihinde, Alcıklar mahallesindeki ikinci bahçede ise 06.08.2020 tarihinde yapılmıştır. İlaçlama öncesi bahçelerde yaprak toplanarak sayımları

yapılmış ve başlangıç popülasyonları belirlenmiştir. Kullanılan pestisit kontak etkili olduğundan iyi bir kaplama yapacak şekilde uygulanmıştır.

#### 2.6. *Neoseiulus californicus*'un salımı

ISUBÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, toksikoloji laboratuvarında üretilen *N. californicus* dişi bireyleri stero mikroskop altında sayılarak 50'şer adet olacak şekilde ince uçlu fırça yardımıyla plastik tüplere aktarılmıştır. Bu tüpler salım yapılana kadar avcı akar bireylerinin hareketini sınırlandırmak ve enerji tüketimlerini en aza indirmek için buz kalıpları içerisine yerleştirilip muhafaza edilmiştir. Bahçeye getirilen avcı akarların içerisinde bulunduğu 50 m'lilik mavi kapaklı plastik tüpler ağaçların gövdelerinin başlangıç noktasına tutturulmuş ve kapakları açılıp parsellere salınmıştır. Her bir ağaca 50 adet avcı akar içeren bir tüp asılmıştır.

Çavundur köyündeki elma bahçesinde *N. californicus* salımı 30.07.2020 tarihinde, Alcıklar mahallesindeki elma bahçede ise 10.08.2020 tarihinde yapılmıştır. Salım tarihleri uygulama öncesi yapılan sayımlara göre belirlenmiştir.

#### 2.7. Sayımların yapılması

Zararlıların akarın sayımları 2.4 başlığında belirtildiği gibi yapılmıştır. Yapılan çalışmada her parselde zararlı hareketli dönemleri ve yumurta olmak üzere 2 farklı sayım değeri elde edilmiştir. Her bir parsel için elde edilen veriler fırçalanan yaprak sayısına bölünerek yaprak başına yumurta veya hareketli dönem sayıları belirlenmiştir. Sayımlar uygulamadan hemen önce ve uygulama yapıldıktan 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 ve 63. günde gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince, çalışmanın yapıldığı elma bahçelerinde *N. californicus* ve TBQ dışında hiçbir bitki koruma uygulaması (kimyasal vd.) yapılmamıştır.

#### 2.8. İstatistiksel değerlendirme

Yapılan çalışmada elde edilen verilere faktöriyel düzende Tekrarlı Ölçümler (Repeated Measures ANOVA) varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

#### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın yapıldığı bahçelerde *T. urticae* popülasyon yoğunluğu, *P. ulmi* popülasyonuna göre daha fazla olmuştur. Bahçelerde hakim popülasyon *T. urticae*'dir Çavundur köyüne yapılan çalışmada bütün parsellerde yumurta sayıları ile örnekleme tarihleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır (Tablo 1). Kontrol parselinde yaprak başına ortalama yumurta adedi ilk örnekleme tarihinde 6.49 adet/yaprak

olarak belirlenirken; aynı parselde yapılan son sayımda (63. gün) bu değer 8.18 adet/yaprak olarak bulunmuştur (Tablo 1). Kontrol parsellerinde yumurta sayısı örnekleme tarihlerine bağlı olarak artış göstermiş ve örnekleme tarihleri arasında yaprak başına düşen yumurta sayısı istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Avcı akar salım uygulaması yapıldıktan sonra, 50 NC/ağaç salımı yapılan 3 parselde de son sayım tarihine kadar zararlı kırmızı örümcek yumurta sayısındaki azalma hem sayısal olarak, hem istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 50 NC/ağaç salınan yaprak başına yumurta sayılarında bazı sayımlarda artış olmakla birlikte 14. günden itibaren yumurta sayısı sürekli azalmış ve bu azalmalar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ) (Tablo 1).

TBQ+50 NC/ağaç uygulaması yapılan 3 parselde de son sayım tarihine kadar zararlı akar yumurta sayısında sayısal olarak düşüş görülmüş ve düşüş istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Sadece TBQ uygulaması yapılan parselde uygulama öncesi ve 3. gün kırmızı örümcek yumurta sayısı incelendiğinde, bu tarihler arasında söz konusu zararlıın yumurta sayısında istatistiki bir düşüş görülmüştür. Ancak 7. gün sayımlarından 63. gün sayımlarına kadar yumurta sayısı artmıştır ve bu artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Uygulamalar birbiri ile karşılaştırıldığında 3. gün sayımlarına göre yaprak başına zararlı akar yumurta sayıları arasında herhangi bir istatistiki fark bulunmamıştır. Avcı akar salımı yapılmadan önceki sayımlar incelendiğinde zararlı yumurta sayısı en yüksek ortalama 8.89 adet ile 50 NC/ağaç salınan parselde tespit edilmiştir. Aynı parselde son sayım (63. gün) yapıldığında yaprak başına düşen ortalama yumurta sayısı 0.76 adet olarak tespit edilmiştir. Yaprak başına düşen ortalama yumurta sayısına bakıldığında ikinci yüksek değer 5.40 adet ile TBQ+50 NC/ağaç parselinde tespit edilmiş ve bu parselde son sayımda ortalama yumurta sayısı 0.84 adet olarak tespit edilmiştir. Bu iki parselde de zararlı yumurta sayısının zamanla azaldığı gözlemlenmiştir. Bunlara karşın sadece TBQ uygulanan parselde uygulama öncesi parseldeki ortalama yumurta sayısı 8.76 adet olarak tespit edilmiş ve bu parseldeki son sayımda ortalama yumurta sayısı 8.22 adet olarak bulunmuştur. Bu parselde ortalama kırmızı örümcek yumurtası TBQ uygulamasından sonra istatistiki olarak önemli derecede azalmış olmasına rağmen zamanla artmış ve başlangıçtaki yumurta sayısına ulaşmıştır. Kontrol parsellerinde uygulama öncesinde ortalama 6.49 yumurta/yaprak olurken, son sayımda 8.18 yumurta/yaprak sayısına ulaşmıştır. Kontrolde uygulama sonrası ilk sayımda yumurta sayısında bir azalma olsa da, bundan sonra sürekli bir artış olmuştur ve bu artışlar istatistiki olarak önemli olmuştur ( $P<0.05$ ).

63. gün sayımları dikkate alındığında kontrol, 50 NC/ağaç, TBQ+50 NC/ağaç ve TBQ salımı yapılan parsellerdeki ortalama yumurta sayıları sırasıyla 8.18, 0.76, 0.84 ve 8.22

adet yumurta/yaprak olmuştur. 50NC/ağaç ve TBQ+50NC/ağaç uygulanan parsellerde kırmızı örümcek yumurta sayısı, kontrol grubuna göre önemli derecede azalmıştır (Tablo 1). Sadece TBQ uygulanan parselde ise kontrole göre bir fark belirlenememiştir ( $P<0.05$ ).

Çavundur köyünde yapılan çalışmada, hareketli dönem (hd: larva+nimf+ergin) sayıları zamana ve uygulamalara göre değişmiştir (Tablo 2). Kontrol parsellerinde yapılan sayımda uygulama öncesi kırmızı örümcek ortalama hareketli dönem sayısı 7.05hd/yaprak, 63. günde 10.2 hd adet/yaprağa yükselmiştir. Ancak bu artış istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

50 NC/ağaç salınan parselde uygulama öncesi ortalama 9.04 hd adet/yaprak bulunurken 63. günde ise bu sayı 2.09 adet/yaprak olarak tespit edilmiştir. 42. gün sayımından itibaren ilk sayım değerlerine göre önemli derecede düşüş tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). TBQ+50 NC/ağaç uygulanan parselde uygulama öncesinde ortalama 6.82 hd adet/yaprak iken, 63. günde 1.07 hd adet/yaprak olarak bulunmuştur. Kırmızı örümcek hareketli dönem sayısı uygulama öncesine göre 63. günde önemli derecede azalmıştır ( $P<0.05$ ). Sadece TBQ uygulanan parselde uygulama öncesi 11.38 hd adet/yaprak olarak bulunmuştur, uygulama tarihinden sonra 5. gün yapılan sayımda hd değeri 4.1 adete kadar düşmüştür. Bu düşüş istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Yedinci günden sonra TBQ parselinde kontrol parseline benzer şekilde hareketli dönem kırmızı örümcek sayısı artmaya başlamış ve 63. gün sayımında 9.24 hd adet/yaprağa ulaşmıştır ve bu artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çavundur köyünde yapılan çalışmalarda yapılan uygulamalar genel olarak değerlendirildiğinde avcı akar salımı ve TBQ uygulaması yapıldıktan sonra yaprak başına en fazla zararlı akar hareketli dönemi kontrol parselinde belirlenmiştir. Kontrol, 50NC, TBQ+50NC ve TBQ parsellerinde 63. günde sırasıyla ortalama 10.2, 2.09, 1.07 ve 9.24 hd/yaprak belirlenmiştir. En az kırmızı örümcek hareketli dönem sayısı 50NC, TBQ+50NC parsellerinde belirlenmiştir ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Kontrol ve TBQ parselleri diğerlerinden istatistiki olarak farklı grup içerisinde yer almışlardır ( $P<0.05$ ) (Tablo 2).

50NC/ağaç ve TBQ+50NC uygulamalarının yapıldığı parsellerde zararlı yoğunluğu genel olarak azalma eğilimi gösterirken, TBQ+50NC uygulanan parseldeki ani düşüş dikkat çekmektedir. Kontrol ve TBQ uygulamalarında ise yaprak başına düşen zararlı sayıları artış eğiliminde olmuştur.

**Tablo 1.** Çavundur köyünde kurulan denemede zamana bağlı olarak farklı uygulamalarda elde edilen ortalama kırmızı örümcek yumurta yoğunluğu (ortalama adet/yaprak±SH)\*, \*\*, \*\*

Tarih/uygulama	28.07.20	02.08.20	06.08.20	13.08.20	20.08.20	27.08.20	03.09.20	10.09.20	17.09.20	24.09.20	01.10.20
Uygulama öncesi sayısı											
Kontrol	6.49±1.12	1.68±0.69	4.98±1.30	3.51±1.94	4.09±0.96	5.24±0.80	4.31±0.58	5.20±0.37	6.27±0.53	7.24±0.55	8.18±0.41
	ABa	Ca	ABCa	BCa	BCab	ABCab	BCa	ABCab	ABa	ABa	Aa
50 NC/ağaç	8.89±1.12	3.51±0.69	5.73±1.30	4.62±1.94	1.87±0.96	4.07±0.80	3.20±0.57	1.87±0.39	1.78±0.53	1.31±0.55	0.76±0.41
	Aa	BCDa	ABa	BCa	Cdb	BCDab	BCDa	Cdbc	Cdb	Cdb	Db
TBQ+50 NC/ağaç	5.40±1.12	2.42±0.69	3.56±1.30	3.11±1.94	3.24±0.96	2.93±0.80	1.56±0.57	1.16±0.39	1.02±0.53	1.20±0.55	0.84±0.41
	Aa	ABa	ABa	ABa	ABab	ABb	Ba	Bc	Bb	Bb	Bb
TBQ(ilacıla)	8.76±1.12	2.77±0.69	6.67±1.30	4.93±1.94	5.64±0.96	6.84±0.80	5.02±0.57	5.87±0.39	7.07±0.53	7.64±0.55	8.22±0.41
Tarihi:28.07.20)	Aa	Ca	ABa	BCa	ABCa	ABa	BCa	ABCa	ABa	ABa	ABa

\*Büyük harfler her bir uygulama da zamanlar arası farklılığı, küçük harfler her bir zaman da uygulamalar arası farklılığı TUKEY testine göre göstermektedir (P<0.05)

\*\*Ortalamlar her bir uygulama için üç ağaç ve ağaç başına 10 yaprak olmak üzere toplam 30 yaprak üzerinde yapılan sayımlar ile hesaplanmıştır.

**Tablo 2.** Çavundur köyünde kurulan denemede zamana bağlı olarak farklı uygulamalarda elde edilen ortalama kırmızı örümcek hareketli dönem (hd) yoğunluğu (ortalama adet/yaprak±SH)\*, \*\*, \*\*

Tarih/uygulama	28.07.20	02.08.20	06.08.20	13.08.20	20.08.20	27.08.20	03.09.20	10.09.20	17.09.20	24.09.20	01.10.20
Uygulama öncesi sayım											
Kontrol	7.05±1.58	4.42±0.87	6.93±2.04	6.18±2.44	7.51±1.86	9.2±1.54	8±1.48	7.74±0.95	8.5±0.99	9.64±0.99	10.26±1.05
	ABa	Bab	ABa	ABab	ABab	Aa	ABa	ABab	ABa	Aa	Aa
50 NC/ağaç	9.04±1.58	8.62±0.87	10.09±2.04	10.09±2.44	10.27±1.86	9.11±1.54	7.11±1.48	5.42±0.95	3.96±0.99	3.29±0.99	2.09±1.05
	ABa	ABa	Aa	Aa	Aa	ABab	ABCa	BCDab	CDab	Cdb	Db
TBQ+50 NC/ağaç	6.82±1.58	2.47±0.87	4.53±2.04	4.31±2.44	4.40±1.86	3.56±1.54	2.67±1.48	2.22±0.95	1.78±0.99	1.42±0.99	1.07±1.05
	Aa	Bb	ABa	ABb	ABb	ABb	ABa	Bb	Bb	Bb	Bb
TBQ(ilacıla)	11.38±1.58	4.1±0.87	5.53±2.04	7.06±2.44	7.6±1.86	7.07±1.54	7.73±1.48	8.44±0.95	9.2±0.99	9.11±0.99	9.24±1.05
Tarihi:28.07.20)	Aa	Cab	BCa	BCab	ABCa	BCab	ABCa	ABa	ABa	ABCa	ABa

\*Büyük harfler her bir uygulama da zamanlar arası farklılığı, küçük harfler her bir zaman da uygulamalar arası farklılığı TUKEY testine göre göstermektedir (P<0.05)

\*\*Ortalamlar her bir uygulama için üç ağaç ve ağaç başına 10 yaprak olmak üzere toplam 30 yaprak üzerinde yapılan sayımlar ile hesaplanmıştır.



Çalışmada kullanılan ikinci bahçe Isparta ili Şarkikaraağaç ilçesi Alcıklar mahallesinde aktif bir üretici bahçesidir. Alcıklar mahallesinde kurulan bu deneme bahçesinde TBQ uygulaması 06.08.2020 tarihinde ve *N. californicus* salımı 10.08.2020 tarihinde daha önce belirtilen sayılara göre yapılmıştır. Uygulama öncesi sayımı yapıldıktan sonra 08.08.2020 tarihinde, bu denemenin kurulduğu mevkide meydana gelen yoğun yağış ve hava muhalefeti sebebi ile avcı uygulamasını 2 gün sonra, ilaçlama sonrası sayımı 3 gün geciktirmeli yapılmıştır. Alcıklar mahallesinde yapılan bu çalışmada kontrol parsellerindeki ortalama yumurta sayısı uygulama öncesi 3.24 yumurta/yaprak ve 63. gün 3.36 yumurta/yaprak bulunmuştur. Ara sayımlarda önemli derecede artış ve azalmalar olmuştur ( $P<0.05$ ) (Tablo 3).

50 NC/ağaç salımı yapılan parsel incelendiğinde, uygulama öncesi ortalama 4.58 yumurta/yaprak olan değer 63. gün sonunda 0.49 yumurta/yaprak değerine düştüğü gözlemlenmiştir. Bu parselde görülen sayısal farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 3). TBQ+50 NC/ağaç uygulanan parsellerde ise uygulama öncesi ortalama 3.27 yumurta/yaprak değerinin zamanla azalarak (63.gün sayımı) 0.71 yumurta/ yaprak değerine düştüğü gözlemlenmiştir. Aradaki farklar istatistiki olarak önemlidir ( $P<0.05$ ). Bu denemede TBQ uygulanan parsellerden elde edilen kırmızı örümcek yumurta/yaprak popülasyon yoğunluklarına bakıldığında, 3. günde yaprak başına düşen ortalama yumurta sayısında bir miktar düşüş olduğu, ancak denemenin sonlarına doğru bu değer kontrol parseline benzer olarak tekrar yükseldiği belirlenmiştir. Nitekim kontrol ve TBQ parsellerinden elde edilen kırmızı örümcek yumurta yoğunlukları arasında istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır (Tablo 3) ( $P<0.05$ ).

Isparta ili Şarkikaraağaç ilçesi Alcıklar mahallesinde yapılan bu çalışmada farklı uygulamalar karşılaştırıldığında, *N. californicus* uygulanan parsellerde yumurta sayıları azalma eğiliminde iken, kontrol parselinde ve TBQ parselinde artış eğiliminde olmuştur. Çalışmanın 63. gün verilerine göre kontrol, 50NC/ağaç, TBQ+50NC/ağaç ve TBQ uygulanan parsellerdeki ortalama yumurta sayıları sırasıyla 3.36, 0.49, 0.71 ve 3.38 adet yumurta/yaprak olmuştur. Kontrol ile 50NC/ağaç ve TBQ+50NC/ağaç uygulamalarından elde edilen yumurta sayıları arasında istatistiki olarak fark bulunmuşken, TBQ parseli ile kontrol arasında istatistiki bir fark saptanamamıştır ( $P<0.05$ ) (Tablo 3).

Alcıklar mahallesinde yapılan çalışmada elde edilen verilere göre zararlı hareketli dönem larva+nimf+ergin (hd) yoğunlukları örneklem zamanı ve uygulamalara göre değişmiştir (Tablo 4). Kontrol parsellerinde ortalama hd sayısı uygulama öncesi 4.76 hd adet/yaprak iken, 63.günde 5.02 hd adet/yaprak olarak bulunmuştur (Tablo 4). Kontrol parselinde tespit edilen sayısal farklılık istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ve kırmızı örümcek

popülasyonu aynı seviyelerde devam etmiştir. ( $P>0.05$ ). 50NC/ağaç uygulanan parselde uygulama öncesi yapılan sayımda hareketli dönem sayısı 4.00 hd adet/yaprak, yapılan son sayımda (63. gün) ise 0.71 hd adet/yaprak olarak bulunmuştur. 50NC/ağaç uygulaması yapılan parsellerdeki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). TBQ+50NC/ağaç uygulaması yapılan parselde uygulama öncesi yapılan sayımda ortalama 3.96 hd adet/yaprak olan zararlı popülasyon yoğunluğu, yapılan son sayımda 0,93 hd adet/yaprak olarak bulunmuştur. Zararlı popülasyonu artmamış ve azalış eğiliminde olmuştur. TBQ+50NC/ağaç uygulaması yapılan parsellerdeki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). TBQ uygulaması yapılan parselde uygulama öncesi yapılan sayımda ortalama popülasyon yoğunluğu 3.20 hd adet/yaprak olarak bulunmuştur. Bu parselde uygulamadan sonraki sayımda hareketli dönem sayısı ortalama 2.09 hd adet/yaprak düşmüş ve aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak yaprak başına düşen zararlı sayısı örneklem tarihlerine bağlı olarak artmış ve yapılan son sayımda ortalama 4.62 hd adet/yaprak ulaşmıştır. Parseldeki zararlı akar sayısı artış eğilimi göstermiştir. TBQ parselinde örneklem tarihlerine bağlı olarak sayısal bir artış gözlemlense de, bu artış istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ( $P<0.05$ ).

Uygulamalar kendi içinde farklı örneklem tarihlerine bağlı olarak değerlendirildiğinde kontrol parseli ve TBQ parseli arasında istatistiksel olarak bir fark gözlemlenmemiştir ( $P<0.05$ ). Bu uygulamalar ile 50NC/ağaç, TBQ+50NC/ağaç parselleri arasındaki sayısal farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 50NC/ağaç, TBQ+50NC/ağaç parsellerinde kırmızı örümcek popülasyonu sürekli olarak azalma eğilimi göstermiştir ( $P<0.05$ ) (Tablo 4).

#### 4. Tartışma

Ülkemizde ve Dünya'da önemli üretim alanlarına ve ekonomik değere sahip olan elma meyvesi önemli bir gelir kaynağıdır. Ülkemizde elma üretiminin en fazla yapıldığı il Isparta'dır. Elma üretiminde ürün kalitesini korumak ve verimini artırmak için zararlılar ile mücadelede çok sayıda pestisit kullanılmaktadır. Elma bahçelerinde görülen zararlılar arasında elma iç kurdundan sonra en yoğun ilaçlama kırmızı örümcek mücadelesi için yapılmaktadır. Kırmızı örümcekler ile mücadele doğrudan meyve verimini etkilemekte ve gerekli mücadele yapılmadığı takdirde verim yıldan yıla düşüş göstermektedir. Elma bahçelerinde kullanılan insektisit ve akarisitler hedef zararlı popülasyonları zaman zaman baskı altına alsın da, doğal düşman popülasyonlarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yararlılardan biri de elma bahçelerinde doğal olarak bulunan *N. californicus*'dur. Yapılan bu çalışmada iki elma bahçesinde de yaprak başına kırmızı örümcek yumurta veya hareketli dönem sayısı zamana bağlı olarak artış göstermiştir.

**Tablo 3.** Alıcıklar mahallesinde kurulan denemede zamana bağlı olarak farklı uygulamalarda elde edilen ortalama kırmızı örümcek yumurta yoğunluğu (ortalama adet/yaprak±SH)\*, \*\*

Tarih/uygulama	10.08.20	13.08.20	17.08.20	24.08.20	31.08.20	07.09.20	14.09.20	21.09.20	28.09.20	05.10.20	12.10.20
Uygulama öncesi sayım	3.24±0.95	4.09±1.06	2.44±0.44	1.82±0.28	1.56±0.26	1.93±0.23	1.60±0.12	1.87±0.16	2.22±0.17	2.76±0.16	3.36±0.20
Kontrol	ABab	Aa	ABa	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	ABab	ABa	ABa
50NC/ağaç	4.58±0.95	4.09±1.06	2.49±0.44	1.64±0.28	1.33±0.26	1.33±0.23	1.33±0.12	1.16±0.16	0.93±0.17	0.76±0.16	0.49±0.20
	Aa	ABa	BCa	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Cb	Cb	Cb
TBQ+50NC/ağaç	3.27±0.95	2.22±1.06	1.73±0.44	1.60±0.28	1.64±0.26	1.64±0.23	1.02±0.12	0.89±0.16	0.80±0.17	0.76±0.16	0.71±0.20
	Aab	ABb	ABa	ABa	ABa	ABa	Ba	Ba	Bb	Bb	Bb
TBQ(uygulama tarihi:06.08.2020)	2.18±0.95	3.20±1.06	1.96±0.44	1.47±0.28	1.73±0.26	1.69±0.23	2.00±0.12	2.40±0.16	2.84±0.17	2.93±0.16	3.38±0.20
	Ab	Ab	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa

\*Büyük harfler her bir uygulama da zamanlar arası farklılığı, küçük harfler her bir zaman da uygulamalar arası farklılığı, TUKEY testine göre göstermektedir (P&lt;0.05)

\*\*Ortalamalar her bir uygulama için üç ağaç ve ağaç başına 10 yaprak olmak üzere toplam 30 yaprak üzerinde yapılan sayımlar ile hesaplanmıştır.

**Tablo 4.** Alıcıklar mahallesinde kurulan denemede zamana bağlı olarak farklı uygulamalarda elde edilen ortalama kırmızı örümcek hareketli dönem yoğunluğu (ortalama adet/yaprak±SH)\*, \*\*

Tarih/uygulama	10.08.20	13.08.20	17.08.20	24.08.20	31.08.20	07.09.20	14.09.20	21.09.20	28.09.20	05.10.20	12.10.20
Uygulama öncesi sayım	4.76±1.43	5.07±0.65	3.42±0.59	3.00±0.44	3.16±0.24	3.73±0.27	3.69±0.27	3.69±0.41	4.22±0.36	4.67±0.33	5.02±0.23
Kontrol	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aab	Aa	Aa	Aa
50NC/ağaç	4.00±1.43	3.64±0.65	3.07±0.59	2.76±0.44	2.84±0.24	2.89±0.27	2.13±0.27	1.73±0.41	1.51±0.36	1.07±0.33	0.71±0.23
	Aa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABb	ABb	Bb	Bb
TBQ+50NC/ağaç	3.96±1.43	2.76±0.65	2.62±0.59	2.53±0.44	2.84±0.24	2.84±0.27	2.18±0.27	1.82±0.42	1.47±0.36	1.20±0.33	0.93±0.23
	Aa	ABb	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABb	ABb	Bb	Bb
TBQ(uygulama tarihi:06.08.2020)	3.20±1.43	2.09±0.65	2.31±0.59	3.02±0.44	3.33±0.24	3.24±0.27	3.64±0.27	4.09±0.41	4.49±0.36	4.53±0.33	4.62±0.23
	ABa	Bb	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	ABa	Aa

\*Büyük harfler her bir uygulama da zamanlar arası farklılığı, küçük harfler her bir zaman da uygulamalar arası farklılığı, TUKEY testine göre göstermektedir (P&lt;0.05)

\*\*Ortalamalar her bir uygulama için üç ağaç ve ağaç başına 10 yaprak olmak üzere toplam 30 yaprak üzerinde yapılan sayımlar ile hesaplanmıştır.

TBQ uygulamasından hemen sonra kırmızı örümcek yumurta ve hareketli dönem sayısında kısa süreli bir azalma olsa da genel olarak kontrole uygulaması ile benzerlik göstermiştir. 50NC uygulaması ve TBQ+50NC uygulaması yapılan parsellerde ise kırmızı örümcek yumurta ve hareketli dönem sayısı zamana bağlı olarak azalmıştır. Sadece 50NC uygulanan parsellerde NC'nin yerleşmesi ve kırmızı örümcek popülasyonunu baskı altına alınması belli bir süre almıştır, TBQ+50NC uygulaması yapılan parsellerde ise kırmızı örümcek popülasyonu baştan itibaren baskı altına alınmıştır.

Göçer ve Ay (2021) aynı bölgede yaptığı çalışmada *N. californicus*'un faklı salınım oranlarının (25, 50, 100 NC/ağaç) etkinliklerini incelemiş ve bütün uygulamalarda kırmızı örümcek popülasyonu kontrol altına alınsa da en düşük kırmızı örümcek hareketli dönem/yaprak ve yumurta/yaprak sayıları 100NC/ağaç uygulama yapılan parsellerde görülmüştür. Erken dönemde salım yapılırsa bütün uygulamaların başarılı olabileceğini belirtmişlerdir. Yavuzer ve Ay (2019) ise sera koşullarında biber bitkisi üzerinde *T. urticae* mücadelesinde avcı akar *Phytoseiulus persimilis* ve bifenazate'i ayrı ayrı ve bir arada kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre *P. persimilis* tek başına ve bifenazate'i birlikte kullanımının kırmızı örümcek mücadelesinde başarılı olduğu ve entegre mücadele yöntemlerinin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Croft ve Macrae (1992) elma bahçelerinde *P. ulmi* ve *T. urticae* mücadelesinde, *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt) ve *Typhlodromus pyri* Scheuten'nin bir arada kullanımının ayrı ayrı, kullanımına göre daha başarılı olduklarını bildirmişlerdir. Duso vd. (2014) elma bahçelerinde *P. ulmi*'yi karşı avcı akar *Kampimodromus aberrans* ile imidacloprid thiamethoxam, clothianidin, thiacloprid, chlorpyrifos, lufenuron ve methoxyfenozide etkili maddeye sahip ilaçların bir arada kullanımının başarılı olduğunu saptamışlardır. Dumont vd. (2019) zararlı organizmaların mücadelesinde doğal düşmanların kullanımının önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre elma bahçelerinde kırmızı örümcek mücadelesinde faydalı organizmalara zarar vermeyen doğa dostu yöntemlerin uygulanması ve zararlı popülasyonunu daha kısa sürede kontrol altına almak için 50NC ve TBQ+50NC/ağaç uygulamalarının en başarılı uygulamalar olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, başarılı olarak belirlenen iki uygulamanın etkinliklerinin Türkiye ve Dünya'da elma üretimi yapılan farklı bölgelerde de belirlenmesi gerekmektedir (Asquith, 1972).

## 5. Sonuç

Elde edilen verilere göre; kırmızı örümcek mücadelesinde popülasyonun erken döneminde mücadeleye başlanması gerektiği, tek bir savaş yöntemiyle kırmızı örümcekle mücadelenin zor olacağı bu nedenle entegre savaşım yöntemlerinin kullanılması gerektiği saptanmıştır. Kırmızı

örümcek mücadelesinde salım zamanına ve oranına bağlı olarak erken dönemde başlanması ve entegre mücadele prensiplerine uygun stratejilerin seçilmesi gerekmektedir.

## Teşekkür

Çalışmanın istatistik analizlerini yapan Doç. Dr. Özgür KOŞGAN (ISUBÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü)'a teşekkür ederiz.

## Yazar Katkı Oranları

Murat Can TAŞKAN: Araştırma, Kaynak/Materyal/Malzeme Temini, Orijinal Taslak Yazımı; Recep AY: Metodoloji, Veri İyileştirme, Orijinal Taslak Yazımı

## Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışması beyanımız bulunmadığını bildiririz.

## Etik Kurul Onayı

Bu çalışmanın yazarları olarak herhangi bir etik kurul onay bilgileri beyanımız bulunmadığını bildiririz.

## Kaynakça

- Anonymous. (2017). Elma, Armut Ayva Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları, 213s, Ankara.
- Anonymous. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Anonymous. (2019). Erişim adresi <http://www.agriculture.infoagro.com/news/2015/bayer--european-commission-approved-terpenoid-blend-qrd-460/>
- Asquith, D. (1972). *Initiating integrated pest management in apple*. *New England Fruit Meetings, Massachusetts Fruit Growers' Association*, 78, 24-35.
- Atalay, E., & Kumral, N. A. (2013). *Tetranychus urticae* (Koch)(Acari: Tetranychidae)'nin farklı sofralık domates çeşitlerinde biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgeleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 37(3), 329-341.
- Boyraz, N., Kaymak, S., & Yiğit, F. (2005). Eğirdir ilçesi elma üreticilerinin kimyasal savaşım uygulamalarının genel değerlendirilmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 19(36), 37-51.
- Chant, D. A. (1966). Integrated control systems. *Scientific aspects of pest control*, Washington D.C. Natural Academy Scientific Publications, 1402, 193-218.
- Croft, B. A., & MacRae, I. V. (1992). Biological control of apple mites by mixed populations of *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt) and *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). *Environmental Entomology*, 21(1), 202-209. <https://doi.org/10.1093/ee/21.1.202>
- Çakmak, İ., & Çobanoğlu, S. (2006). *Amblyseius californicus* (McGregor, 1954) (Acari: Phytoseiidae), a new record for the Turkish fauna. *Turkish Journal of Zoology*, 30(1), 55-58.



- Çobanoğlu, S., & Armağan, B. (2014). *Neoseiulus californicus* (McGregor)(Acari: Phytoseiidae)'un laboratuvar koşullarında *Tetranychus urticae* (Koch)(Acari: Tetranychidae) üzerinde gelişimi, tüketim kapasitesi ve biyolojik özelliklerinin araştırılması. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3(1), 33-44.
- Dumont, F., Réale, D., & Lucas, É. (2019). Can isogroup selection of highly zoophagous lines of a zoophytophagous bug improve biocontrol of spider mites in apple orchards? *Insects*, 10(9), 303. <https://doi.org/10.3390/insects10090303>
- Duso, C., Ahmad, S., Tirello, P., Pozzebon, A., Klaric, V., Baldessari, M., Malagnini, V., & Angeli, G. (2014). The impact of insecticides applied in apple orchards on the predatory mite *Kampimodromus aberrans* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 62(3), 391-414. <https://doi.org/10.1007/s10493-013-9741-3>
- Demircan, V., & Yılmaz, H. (2005). Isparta ili elma üretiminde tarımsal ilaç kullanımının çevresel duyarlılık ve ekonomik açıdan analizi. *Ekoloji*, 15(57), 38-48.
- European Food Safety Authority (EFSA) (2017). Outcome of the consultation with Member States, the applicant and EFSA on the pesticide risk assessment for terpenoid blend QRD 460 in light of confirmatory data Vol. 14, No. 5, p. 1227E. Erişim adresi: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2017.EN-1227>  
<https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2017.EN-1227>
- Göçer, B., & Ay, R. (2021). Elma bahçelerinde kırmızı örümcek savaşımında *Neoseiulus californicus* (Mcgregor) (Acari: Phytoseiidae)'un farklı salım oranlarının etkinliğinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 272-279.
- Karamürsel, D., Öztürk, F. P., Öztürk, G., Kaymak, S., Eren, İ., & Akgül, H. (2004). Eğirdir yöresi elma yetiştiriciliğinin durumu ve sorunlarının belirlenmesi ile ekonomik yönden değerlendirilmesi. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 225-231.
- Kurubal, D., & Ay, R. (2015). Bazı böcek büyüme düzenleyicilerinin ve bioinsektisitlerin avcı akarlar *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) ve *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)'a toksik etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 39(1), 79-89. <https://doi.org/10.16970/te.88539>
- Migeon, A., & Dorkeld, F. (2010). Spider mites web: a comprehensive database for the Tetranychidae. Erişim adresi: <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>  
[https://doi.org/10.1007/978-90-481-9837-5\\_96](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9837-5_96)
- Sarıtaş, E., & Ay, R. (2016). *Panonychus ulmi* (Koch) ve *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor)'un üreme gücü ve yaşam sürelerine bazı pestisitlerin etkisi: hormoligosis. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40(1), 97-106. <https://doi.org/10.16970/te.01543>
- Yaman, Y., Salman Yorulmaz, S., & Ay, R. (2016). Isparta ili elma bahçelerinden toplanan *Panonychus ulmi* Koch'nin bazı akarisitlere karşı duyarlılık ve detoksifikasyon enzim düzeyleri. *Journal of Agricultural Sciences*, 22(2), 249-260. [https://doi.org/10.1501/Tarimbil\\_0000001385](https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001385)
- Yanar, D., & Ecevit, O. (2005). Tokat ilinde elma (*Malus communis* L.) bahçelerinde görülen bitki zararlısı ve predatör akar türleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(1), 18-23.
- Yavuzer, M., & Ay, R. (2020). Sera koşullarında biber üzerinde *Tetranychus urticae* Koch Mücadelesinde Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot ve bifenazate'in kullanımı. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1-11.
- Yorulmaz, S., & Ay, R. (2011). Isparta ili elma bahçelerinden toplanan avcı akar *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) popülasyonlarının spiromesifen'e karşı duyarlılık düzeylerinin ve sinerjistlerinin belirlenmesi, 129. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildirileri, 496 s.
- Zhang, Z. Q. (2003). *Mites of greenhouses: identification, biology and control*. Cabi Publishing