



## Antalya İli Örtüaltı Sebze Üretim Alanlarında Zararlı Olan *Tetranychus urticae* Koch Populasyonlarının Bazı Akarisitlere Karşı Tepkileri\*

Recep AY<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 06. 07. 2006

**Öz:** İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch'nin bazı akarisitlere, propargite (Omite) 570 g/l, abamectin (Agrimec) 18 g/l ve amitraz (Kortraz) 200 g/l'a karşı duyarlılıkları belirlenmiştir. Propargit selektif akarisit ve Türkiye'de birçok üründe *T. urticae* savaşımında kullanılmaktadır. Amitraz ve abamectin ise akarisit ve insektisit özelliktedir ve bu nedenle kırmızı örümcek ve bazı sebze zararlılarına karşı kullanılmaktadır. Antalya'da da farklı sebze üretim seralarından toplanan *T. urticae* populasyonlarının bu akarisitlere karşı duyarlılıkları ilaçlama kulesi - petri kabı yöntemi ile saptanmıştır ve standart hassas populasyon (GSS) ile karşılaştırılmıştır. Standart hassas populasyon (GSS) ile karşılaştırılarak bulunan direnç oranlarının dağılımı propargite, abamectin ve amitraz için sırasıyla <1.0 - 2.55, 1.07 - 1.82 ve 1.15 - 34.09 kat düzeylerinde olmuştur (LC<sub>50</sub>'ye göre).

**Anahtar Kelimeler:** *Tetranychus urticae*, direnç, akarisit, amitraz, propargite, abamectin

### Response of the Two-Spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch) from Protected Vegetables in Antalya (Turkey) to Some Acaricides

**Abstract:** The two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, was tested for susceptibility to various acaricides, propargite (Omite) 570 g/l, abamectin (Agrimec) 18 g/l and amitraz (Kortraz) 200 g/l. Propargite, a selective acaricide, has been used to control *T. urticae* in many crops in Turkey. Amitraz and abamectin have acaricidal and insecticidal properties and are thus used to control spider mites and some vegetable pests. Different *T. urticae* populations were collected from vegetable greenhouses in Antalya and their responses to those acaricides were investigated by spray tower – Petri dishes method and compared with those of a susceptible reference strain. Resistance ratios for the chemicals ranged as <1.0 - 2.55 for propargite, 1.07 - 1.82 for abamectin and 1.15 - 34.09 for amitraz (based on LC<sub>50</sub>).

**Key Words:** *Tetranychus urticae*, resistance, acaricide, propargite, abamectin, amitraz

### Giriş

Kırmızıörümcek türleri seralarda yetiştirilen sebzelerde görülen önemli zararlıların başında yer almakta ve 150'den fazla sera bitkisinde zararlı olabilmektedir (Rizzeri ve ark. 1988). Seralar kırmızıörümcek türlerinin üremesi ve çoğalması için uygun ortamlar oluşturmakta ve bu türler uygun ortam bulduklarında yaklaşık bir hafta gibi kısa bir sürede bir döl verebilmektedirler. Bu nedenle önlem alınmadığı takdirde kısa sürede populasyon yoğunluğunu arttırmakta ve önemli zararlara neden olmaktadır. Kırmızıörümcekler yüksek üreme potansiyelleri, kısa biyolojileri ve arrhenotokous üreme şekilleri nedeniyle kısa sürede savaşımında kullanılan ilaçlara karşı

direnç geliştirebilmektedirler (Van Leeuwen ve ark. 2004). Ülkemizde sebze üretim alanlarında kırmızıörümceklere karşı çoğunlukla kimyasal mücadele uygulanmakta olup, aynı etkili maddeye sahip ilaçların kullanımı sonucunda da kısa sürede ilaçlara karşı direnç gelişmektedir. İki noktalı kırmızıörümcek populasyonlarının birçok ilaca karşı direnç geliştirebildiği birçok literatürde belirtilmiştir (Hoyt ve ark. 1985, Sawicki ve Denholm 1987, Keena ve Granet 1987 ve Herron ve Rophail 1998). Sawicki ve Denholm (1987) uygun stratejiler geliştirerek zararlı türlerde direnç gelişiminin kontrol edilebileceğini belirtmişlerdir.

\*Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen TOGTAG-2968 nolu projenin bir bölümüdür.

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Çünür/Isparta

Ülkemizde kırmızıörümceklerin savaşımında birçok ilaç ruhsatlandırılmıştır. Bu çalışmada bunlardan amitraz, propargite ve abamectin'e karşı bazı *T. urticae* populasyonlarının duyarlılık düzeyleri değerlendirilmiştir. Amitraz kontakt ve solunum yolları etkili akarisit ve insektisit olup, ülkemizde kırmızıörümcek ve bazı sebze zararlılarına karşı 1981 yılında ruhsatlandırılmıştır. Propargite kontakt etkili bir akarisit olup, 1988 yılından bu yana birçok üründe kırmızıörümcek kontrolünde kullanılmaktadır. Abamectin kontakt ve mide etkili insektisit ve akarisit olup, 1991 yılından bu yana birçok üründe kırmızıörümcek ve bazı sebze zararlılarına karşı ruhsatlandırılmıştır (Anonymous 2002).

Bu çalışmada Antalya ili örtüaltı sebze üretim alanlarından toplanan farklı *T. urticae* populasyonlarının, propargite (omite) 570g/l, abamectin (agrimec) 18 g/l ve amitraz (kortraz) 200 g/l ilaçlarına karşı duyarlılık düzeyleri belirlenmiş ve hassas populasyonun duyarlılık düzeyi ile karşılaştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Antalya ili'nin yoğun olarak sebze üretimi yapılan ilçelerinden toplanmış *T. urticae* Koch populasyonu ve bir hassas populasyon (GSS populasyonu - 1988 yılında Rothamstad Experimental Station, İngiltere'den sağlanmıştır) ile propargite (omite) 570g/l, abamectin (agrimec) 18 g/l ve amitraz (kortraz) 200 g/l ilaçları oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan iki noktali kırmızıörümceklerin toplanma yerleri, tarihleri ve konukçuları Çizelge 1'de verilmiştir.

*T. urticae* populasyonlarının laboratuvarında üretilmesinde konukçu bitki olarak fasulye bitkisi kullanılmıştır. Laboratuvarında sıcaklık  $26 \pm 2$  °C, orantılı nem %55-65'e ayarlanmış ve 16 saatlik ışıklandırma, 8 saat karanlık koşullar sağlanmıştır. Stok kırmızıörümcek kültürleri küçük yetiştirme kutularında

yetiştirilmiştir. Deneme yapılacak populasyonlar içi su dolu plastik küvet içine yerleştirilmiş fasulye bitkilerine aktarılmıştır.

### Bioassay çalışmaları

**İlaç konsantrasyonlarının hazırlanması:** Bu amaçla önce ilaçlar saf su ile seyreltilerek farklı konsantrasyonlar hazırlanmıştır. Populasyonlara ilaçların 6 - 7 farklı konsantrasyonu uygulanmıştır.

**İlaçlama kulesi - petri kabı (kuru rezidü) yöntemi:** İlaçların uygulanmasında Kabir ve Chapman (1997), Campos ve ark. (1997) ve Ay (2005)'den alınan kuru rezidü yöntemi kullanılmıştır. İlaç konsantrasyonları hazırlandıktan sonra ilaçlama kulesinde (Auto-load, Burcard Scientific) 5 cm çapındaki plastik petrinin alt ve üst kapağına 1 ml olmak üzere toplam 2 ml ilaçlı sıvı püskürtülmüştür, buna ilaveten kontrole sadece saf su uygulanmıştır. İlaçlama kulesi 1.5 bar basınçta çalıştırılmıştır. Uygulama yapılan petriyerler yaklaşık 1 saat kurumaya bırakılmıştır. Petri kaplarından akarların kaçmasını önlemek için alt tarafın çevresine pencere bandı yapıştırılmış ve böylece petri kaplarının iyi bir şekilde kapanması sağlanmıştır.

Uygulama yapılan petriyerlerin her birine bir fırça yardımı ile 25 - 35 adet dişi birey aktarılmış ve kapağı iyice kapatılmıştır. Daha sonra bu petriyerler  $26 \pm 2$  °C sıcaklıkta yaklaşık %55 - 65 orantılı nem, 16 saat ışık ve 8 saat karanlık koşullara sahip odaya bırakılmıştır. Ölü ve canlı bireylerin sayımı 24 saat sonra steromikroskop altında yapılmıştır. Denemelerde en az 1 kontrol + 6 farklı ilaç konsantrasyonu kullanılmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

**İstatistikî değerlendirme:** *T. urticae* populasyonlarının 24 saat sonra belirlenen ölüm verilerinden yararlanılarak POLO bilgisayar paket programında (LeOra Software 1994) LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1. *T. urticae* populasyonlarının toplanma yerleri, tarihleri ve konukçuları

Populasyon no	Toplandığı bölge	Toplandığı konukçu	Toplandığı tarih
2	Cumhuriyet mah./Kumluca	Domates	21.05.2003
5	Gazipaşa girişi	Fasulye	05.06.2003
8	Beyobası/Gazipaşa	Domates	05.06.2003
13	Beyobası/Gazipaşa	Domates	05.06.2003
20	Okurcaları/Alanya	Domates	05.06.2003
21	Beyobası/Gazipaşa	Fasulye	05.06.2003
24	Beşikçi köyü/Kumluca	Fasulye	21.05.2003

Denemeye alınan bütün tarla populasyonları için belirlenen LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerinin, sırasıyla hassas populasyon için belirlenen LC<sub>50</sub> ve LC<sub>90</sub> değerlerine oranlaması ile her ilaç için populasyonların duyarlılık kaybı veya direnç oranları elde edilmiştir.

## Bulgular

Ülkemizin önemli sebze üretim alanı olan Antalya ilinden yaklaşık 35 seradan kırmızıörümcek örneği toplanmış, bunlardan 24 tanesi teşhis ettirilmiştir. Teşhis edilen bütün populasyonların *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) olduğu belirlenmiştir. *Tetranychus urticae* ülkemizde seralarda anahtar zararlılardan birisidir. Sera koşulları bu tür için oldukça uygun ortamlar oluşturmaktadır. Aynı zamanda önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Üreticiler gerek bu türe karşı gerekse diğer zararlı türlere karşı mücadelede çoğunlukla ilaç kullanmaktadırlar. İlaç seçiminde de özen gösterilmemektedir. Uygulamada kullanılan birçok ilaç geniş etkiye sahiptir. Bu da doğal düşman populasyonunun varlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Böylece sera koşullarında birçok zararlı tür üremek için uygun ortam bulmaktadır.

Propargite (omite) 570g/l, abamectin (agrimec) 18 g/l ve amitraz (kortraz) 200 g/l Antalya'da bulunan sebze seralarından toplanan bazı *T. urticae* populasyonlarına farklı dozlarda uygulanmış ve bulunan duyarlılık düzeyleri Çizelge 2 - 4 de verilmiştir.

Antalya'daki değişik seralardan toplanan *T. urticae* populasyonlarından sadece 3 populasyon propargite'e karşı düşük oranda duyarlılık kaybı göstermiştir (LC<sub>50</sub>'ye göre). Duyarlılık kayıpları LC<sub>50</sub>

değerine göre 1.34 - 2.55 kat düzeyinde olmuştur. Üç populasyon ise ya hassas populasyon ile aynı düzeyde ya da daha duyarlı olmuşturlar. LC<sub>90</sub> değerine göre sadece bir populasyon kritik direnç oranı olan 4 katı hafif geçmiştir (Çizelge 2).

Antalya ili örtüaltı sebzelerinden toplanan *T. urticae* populasyonları abamectine'e karşı 1.07 - 1.82 kat arasında duyarlılık kaybı göstermişlerdir (LC<sub>50</sub>'ye göre). LC<sub>90</sub> değerine göre ise duyarlılık kayıpları <1.0 – 2.66 kat arasında olmuştur. Hem LC<sub>50</sub> hem de LC<sub>90</sub> değerine göre duyarlılık kaybı çok düşük düzeyde olmuştur (Çizelge 3).

Amitraz'a karşı bazı populasyonlarda önemli ölçüde direnç gelişimi belirlenmiştir. Populasyonların LC<sub>50</sub> değerlerine göre duyarlılık kaybı 1.15 - 34.09 kat arasında bulunmuştur. Özellikle 2 nolu ve 24 nolu populasyonlarda önemli ölçüde direnç gelişimi belirlenmiştir. 2, 13 ve 24 nolu populasyonların LC<sub>90</sub> değerlerine göre amitraz'a daha fazla direnç geliştirdiği belirlenmiştir (Çizelge 4).

## Tartışma

Bu çalışma kapsamında ülkemizin uzun yıllardır örtüaltı sebze üretim merkezi olan Antalya ilinden domates ve fasulye seralarından toplanan *Tetranychus urticae* populasyonlarının üç selektif akariste karşı duyarlılıkları incelenmiştir.

Populasyonların duyarlılık düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan bioassay yöntemlerinin güvenilirliği son derece önemlidir. Bu çalışmada kullanılan yöntem ile petri kapları yüzeyinde uniform

Çizelge 2. *Tetranychus urticae* Koch populasyonlarının propargite'e karşı göstermiş oldukları LC değerleri

Populasyon	n	Eğim±SH	LC <sub>50</sub> (µl/100ml) 0.95 güven aralığı	LC <sub>90</sub> (µl/100ml) 0.95 güven aralığı	LC <sub>50</sub> direnç oranı**	LC <sub>90</sub> direnç oranı**
2	671	1.1.566±0.15 9	<b>58.033</b> 27.075-101.538	<b>381.978</b> 201.871-1298.056	<b>2.55</b>	<b>4.17</b>
5	581	3.768±0.697	<b>21.056</b> 15.379-25.410	<b>46.074</b> 38.434 -61.699	-	-
13	790	1.969±0.191	<b>18.862</b> 11.906-26.591	<b>84.406</b> 60.348-130.661	-	-
20	644	1.364±0.131	<b>30.661</b> 18.927-44.835	<b>266.762</b> 167.615-535.635	<b>1.34</b>	<b>2.91</b>
21	747	2.180±0.233	<b>17.136</b> 12.548-21.818	<b>66.327</b> 52.787-87.990	-	-
24	705	2.224±0.210	<b>35.610</b> 23.122-48.877	<b>134.231</b> 96.395-216.780	<b>1.56</b>	<b>1.47</b>
GSS (hassas)	746	2.124±0.207	<b>22.801</b> 17.280-28.455	<b>91.500</b> 73.763-119.263	-	-

n : denemede kullanılan birey sayısı

\*\*Direnç oranı = Tarla populasyonu LC<sub>50</sub> veya LC<sub>90</sub> / Hassas populasyonun LC<sub>50</sub> veya LC<sub>90</sub>

Çizelge 3. *Tetranychus urticae* Koch populasyonlarının abamectine'e karşı göstermiş oldukları LC değerleri

Populasyon	n	Eğim±SH	LC <sub>50</sub> (µl/100ml) 0.95 güven aralığı	LC <sub>90</sub> (µl/100ml) 0.95 güven aralığı	LC <sub>50</sub> direnç oranı**	LC <sub>90</sub> direnç oranı**
2	599	3.063±0.538	<b>1.414</b> 0.384-2.088	<b>3.705</b> 2.567-9.521	<b>1.30</b>	-
13	596	1.477±0.171	<b>1.166</b> 0.627-1.778	<b>8.599</b> 5.219-20.515	<b>1.07</b>	<b>1.88</b>
20	666	1.507±0.170	<b>1.586</b> 0.656-2.846	<b>11.238</b> 5.695-49.116	<b>1.45</b>	<b>2.46</b>
21	632	1.630±0.259	<b>1.988</b> 0.782-3.161	<b>12.156</b> 6.925-52.576	<b>1.82</b>	<b>2.66</b>
24	630	3.142±0.372	<b>1.868</b> 1.498-2.221	<b>4.778</b> 3.981-6.087	<b>1.71</b>	<b>1.05</b>
GSS (hassas)	720	2.061±0.242	<b>1.091</b> 0.621-1.540	<b>4.567</b> 2.972-11.709	-	-

n : denemede kullanılan birey sayısı

\*\*Direnç oranı = Tarla populasyonu LC<sub>50</sub> veya LC<sub>90</sub> / Hassas populasyonun LC<sub>50</sub> veya LC<sub>90</sub>Çizelge 4. *Tetranychus urticae* Koch populasyonlarının amitraz'a karşı göstermiş oldukları LC değerleri

Populasyon	n	Eğim±SH	LC <sub>50</sub> (µl/100ml) 0.95 güven aralığı	LC <sub>90</sub> (µl/100ml) 0.95 güven aralığı	LC <sub>50</sub> direnç oranı**	LC <sub>90</sub> direnç oranı**
2	779	1.069±0.150	<b>439.081</b> 156.716-856.306	<b>6940.970</b> 2953.488-45729.014	<b>13.70</b>	<b>32.70</b>
8	685	2.546±0.324	<b>71.731</b> 54.036-88.660	<b>228.621</b> 183.490-309.382	<b>2.34</b>	<b>1.08</b>
13	665	0.869±0.106	<b>111.741</b> 72.215-164.336	<b>3338.097</b> 1703.322-9388.991	<b>3.49</b>	<b>15.72</b>
20	668	1.441±0.151	<b>45.514</b> 19.312-79.057	<b>352.606</b> 190.656-1109.046	<b>1.42</b>	<b>1.66</b>
21	720	1.491±0.132	<b>37.006</b> 14.138-69.886	<b>267.791</b> 131.292-1206.294	<b>1.15</b>	<b>1.26</b>
24	811	0.772±0.089	<b>1092.512</b> 439.320-2337.533	<b>49827.015</b> 16133.787-465412.360	<b>34.09</b>	<b>234.72</b>
GSS (hassas)	648	1.561±0.139	<b>32.046</b> 24.636-40.327	<b>212.285</b> 158.543-309.724	-	-

n : denemede kullanılan birey sayısı

\*\*Direnç oranı = Tarla populasyonu LC<sub>50</sub> veya LC<sub>90</sub> / Hassas populasyonun LC<sub>50</sub> veya LC<sub>90</sub>

bir ilaç kaplaması sağlanabilmektedir (Kabir ve Chapman, 1997, Ay, 2005). İdeal bir bioassay hızlı, tekrarlanabilir, güvenilir ve direnç düzeyini belirlemede duyarlı olmalıdır (Campos ve ark. 1997, Kabir ve Chapman 1997).

Çalışmada kullanılan akarisitlerden propargite ve abamectin'e karşı önemli ölçüde duyarlılık kaybı belirlenemezken, amitraz'a karşı bazı populasyonlarda önemli ölçüde direnç belirlenmiştir. Yapılan literatür taramasında ülkemizde amitraz'a karşı daha önce bir duyarlılık kaybı belirlenmemiştir.

Ülkemizde örtüaltı sebzeçiliğinde selektif ilaçları kullanma yerine daha geniş etkili ilaçları tercih etme eğilimi vardır. Geniş etkili ilaçlar sadece kırmızıörmüçkelere değil, diğer yaygın olan zararlılara karşı da kullanılmaktadır. Bu da kırmızıörmüçkeler

üzerindeki selektivite baskısını arttırmaktadır. Organik fosforlu ilaçların sürekli kullanımı çoklu direnci de geliştirmektedir (Herron ve ark. 1998).

Ülkemizde pamuk üretim alanlarından toplanan *T. urticae* ile yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur. *T. urticae*'nin dicofol ve bromopropylate karşı sırası ile 1.612-2.497 ve <1.0-1.106 kat arasında (Ay ve Gürkan 2005a) ve geniş etkili insektisit-akarisit bifenthrine karşı <1.0-669.00 kat arasında duyarlılık kaybı olmuştur (Ay ve Gürkan 2005b). Ay (2005) Isparta ve Antalya ili örtüaltı sebzelerinden topladığı *T. urticae* populasyonlarının chlorpyrifos'a karşı 8.0-1774.0 kat dirençli, Ay ve ark. (2005) Isparta' da örtüaltı sebzelerinden toplamış oldukları *T. urticae* populasyonlarında propargite, amitraz, ve abamectin'e karşı sırasıyla <1.0 - 2.5, 1.2 - 2.1 ve <1.0 - 2.9 kat

duyarlılık kaybı bulmuşlardır. Buraya kadar bildirilen sonuçlardan da görüldüğü gibi, bu çalışmada bildirilen amitraz direnci hariç, ülkemizin önemli bitkisel üretim merkezlerinden toplanan *T. urticae* populasyonlarında selektif akarisitlere karşı önemli ölçüde bir duyarlılık kaybına rastlanmamıştır. Bu durum ülkemizde spesifik ilaçların çok fazla tercih edilmediğini, geniş spektrumlu ilaçların daha fazla tercih edildiğini göstermektedir. Çünkü bir çok ülkede özellikle dicofol'a karşı çok yüksek oranlarda direnç kayıt edilmiştir (Dennehy 1983; Dennehy ve ark. 1987; Dennehy ve ark. 1995; Ferguson-Kolmes ve ark. 1991; Wilson ve ark. 1995). Herron ve ark. (1998) direnç seleksiyonunun genellikle pestisit kullanım sıklığı ile doğrudan ilişkili olduğunu ve pamukta kırmızıörümceklere karşı kullanılan organik fosforlu ilaçların çoğunun diğer zararlılarda da kullanıldığını ve bunun sonucunda *T. urticae* populasyonlarında bu ilaçların seleksiyon baskısının arttığını belirtmektedir. Sawicki ve Denholm (1987) 1960-1970 yıllarında Zimbabwe'de pamukta zararlı olan *T. cinnebarinus* ve *T. lombardini*'nin savaşımında sadece dimethoate kullanıldığını, bunun sonucu dimethoate'a karşı bu türlerin çok yüksek direnç (1000 katın üzerinde) geliştirdiğini ve diğer organik fosforlu akarisitlere de dirençli hale geldiklerini belirtmişlerdir.

Belli bir türün bir ilaca karşı dirençli hale gelmesi, mücadele yapılacak yöredeki orjinal populasyonun hassasiyetindeki varyasyon ile geniş ölçüde ilgilidir (Hoskins 1960). Dennehy ve ark. (1988), *T. urticae* populasyonlarının dicofol'e karşı direnç geliştirmelerinin, populasyon yapısına (heterojen, homojen), buna bağlı olarak populasyonda dirençli bireylerin olmasına ve ilaçlama sıklığına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, homojen hassas populasyonda dicofol'un LC<sub>50</sub> değerinin değişmediğini, populasyonun homojenliğinin gittikçe arttığını, buna karşın heterojen hassas bir populasyonda dicofol ile ilaçlamalar sonucunda yüksek direncin geliştiğini belirtmişlerdir. *T. urticae* populasyonlarında direnç gelişimini önlemek için aynı ilacın sürekli kullanılması yerine alternatifleri ile rotasyonlu kullanılması yararlı olacaktır. Bu durum Avustralya'da açıkça ortaya konmuştur. Avustralya'da 1990 yılında ruhsat alan dicofol, insektisit direnç yönetimi programı çerçevesinde alternatifleri ile rotasyona sokularak mevsim içinde belli dönemler kullanılmış ve bu güne kadar bu ilaca karşı herhangi bir direnç kaydına rastlanmamıştır (Wilson ve ark. 1995; Herron ve ark. 1998). Ancak rotasyona sokulacak ilaçların çoklu dirence neden olup olmayacağı araştırılmalıdır. Van Leeuwen ve ark. (2004) yaptıkları çalışma sonuçlarına göre chlorfenapyr ile amitraz, bromopropylate ve dimethoate'nin çoklu direnç riski nedeniyle kombine edilemeyeceğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak kırmızıörümceklere direnç gelişimini önlemek için aynı ilaçları veya benzer etki mekanizmasına sahip ilaçları sürekli kullanmak yerine selektif akarisitleri rotasyonlu olarak kullanmak yararlı olacaktır. Buna ilaveten doğal düşmanların varlığı ve etkinliği gözetilerek seleksiyon baskısı da azaltılmalıdır.

### Teşekkür

Çalışmada kullanılan kırmızıörümcek teşhislerini yapan Dr. Philippe AUGER (ENSA-M/INRA of France)'e teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Anonymous. 2002. Bitki Koruma Ürünleri. TİSİT.
- Ay, R. and M. O. Gürkan. 2005a. Resistance to bifenthrin and resistance mechanisms of different strains of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) from Turkey. *Phytoparasitica* 33(3): 237-244.
- Ay, R. ve M. O. Gürkan. 2005b. *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin değişik populasyonlarının iki selektif akarisite karşı duyarlılıkları ve duyarlılık mekanizmaları üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 11(2): 217-223
- Ay, R., E. Sökeli, İ. Karaca and M. O. Gürkan. 2005. Response to some acaricides of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) from protected vegetables in Isparta (Turkey). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 29: 165-171.
- Ay, R. 2005. Determination of susceptibility and resistance of some greenhouse populations of *Tetranychus urticae* Koch to chlorpyrifos (dursban 4) by the petri dish-potter tower method. *Journal of Pest Science* 78: 139-143.
- Campos, F., D. A. Krupa and R. Jansson. 1997. Evaluation of petri plate assay for assessment of abamectin susceptibility in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *J. Econ. Entomol.* 90: 742-746.
- Dennehy, T. J., J. Granett and T. Leigh. 1983. Relevance of slide-dip and residual bioassay comparisons to detection of resistance in spider mites. *J. Econ. Entomol.* 76: 1225-1230.
- Dennehy, T. J., E. E. Grafton-Cardwell, J. Granett, and K. Barbour. 1987. Practitioner-assesable bioassay for detection of dicofol resistance in spider mites (Acari: Tetranychidae). *J. Econ. Entomol.* 80: 998-1003.
- Dennehy, T. J., J. P. Nyrop, W. H. Reissig and R. W. Weires. 1988. Characterization of to dicofol in spider mites (Acari: Tetranychidae) from New York apple orchards. *J. Econ. Entomol.* 81: 1551-1561.

- Ferguson-Kolmes, L. A., J. G. Scot and T. J. Dennehy. 1991. Dicofol resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): Cross-resistance and Pharmacokinetics. J. Econ. Entomol. 84: 41-48.
- Herron, G. A., V. E. Edge, L. J. Wilson and J. Rophail. 1998. Organophosphate resistance in spider mites (Acari: Tetranychidae) from cotton in Australia. Experimental & Applied Acarology 22: 17-30.
- Herron, G. A. and J. Rophail, J. 1998. Tebufenpyrad (Pyranica<sup>(R)</sup>) resistance detected in two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) from apples in Western Australia. Experimental and Applied Acarology 22: 633-641
- Hoskins, W. M. 1960. Use of the dosage-mortality curve in quantitative estimation of insecticide resistance. Miscellaneous Publication of the Entomological Society of America 2:85-91.
- Hoyt, S. C., P. H. Westgard and B. A. Croft. 1985. Cyhexatin resistance in Oregon populations of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). J. Econ. Entomol. 78: 656-659.
- Kabir, K. H. and R. B. Chapman. 1997. Operational and biological factors influencing responses of spider mites (Acari: Tetranychidae) to propargite by using the petri dish-potter tower method. J. Econ. Entomol. 90: 272-277.
- Keena, M. A. and J. Granett. 1987. Cyhexatin and propargite resistance in populations of spider mites (Acari: Tetranychidae) from California almonds. J. Econ. Entomol. 80: 560-564.
- LeOra Software. 1994. POLO-PC: a user's guide to probit or logit analysis. LeOra Software, 28 p., Berkeley, CA.
- Rizzeri, D. A., T. J. Dennehy and T. J. Glover. 1988. Genetic analysis of dicofol resistance in two populations of two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) from New York apple orchards. J. Econ. Entomol. 81: 1271-1276.
- Sawicki, R. M. and I. Denholm. 1987. Management of resistance to pesticides in cotton pests. Tropical Pest Management 33: 262-272.
- Van Leeuwen, T., V. Stillatus and L. Tirry. 2004. Genetic analysis and cross-resistance spectrum of a laboratory-selected chlorfenapyr resistant two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). Experimental and Applied Acarology 32: 249-261.
- Wilson, L. J., G. A. Herron, T. F. Leigh and J. Rophail. 1995. Laboratory and field evaluation of the selective acaricides dicofol and propargite for control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in Australian cotton. J. Aust. Ent. Soc. 34: 247-252.

---

**İletişim adresi:**

Recep AY  
 Süleyman Demirel Üniversitesi  
 Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-İsparta  
 Tel: 0 246 211 46 41  
 E-posta: recepay@ziraat.sdu.edu.tr