

FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS (PERGANDE) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) ÜZERİNDE FARKLI GRUPLARDAN İNSEKTİSİDLERLE YAPRAK KALINTI TESTLERİ*

Fatih DAĞLI

İrfan TUNÇ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Antalya / Türkiye

Özet

Bu çalışmada laboratuvar testleriyle *Frankliniella occidentalis* (Pergande)'in 5 farklı gruptan insektisid; abamectin, cypermethrin, endosulfan, malathion ve methomyl'e karşı davranışsal tepkileri ile bu ilaçların yaprak dokularına nüfuzlarına ve kalıntı etki sürelerine bağlı olarak etkinlikleri araştırılmıştır. Tümü ilaçlı disklerde elde edilen ölüm oranları %100'e yaklaşırken yarısı ilaçlı yaprak disklerinde elde edilen ölüm oranları; methomyl, abamectin, malathion, endosulfan ve cypermethrin için sırasıyla %100, %87, %82, %37 ve %32'dir. Davranışsal tepkilerle ilgili bu sonuçlar *F. occidentalis*'in cypermethrin ve endosulfan uygulanan alanlardan davranışsal olarak sakındığını (davranışsal direnç) göstermiştir. İsektisidlerin uygulandığı üst yüzeyde ölüm oranları %100'e ulaşırken, uygulanmadığı alt yüzeyde tespit edilen ölüm oranları; methomyl ve abamectin'le sırasıyla %96 ve %20; cypermethrin, endosulfan ve malathion için kontrolden az veya ona yakındır. Bu test, methomyl ve abamectin'in sistemik ve translaminar etkiye sahip olduğunu göstermiştir. 1 günlük ilaç kalıntılarında ölüm oranları tümünde yaklaşık %100'dür. Bu ilaçların aynı dozlarda uygulandığı disklerde 6 gün sonra elde edilen ölüm oranları; abamectin, cypermethrin, methomyl, endosulfan ve malathion için sırasıyla %93, %90, %26, %22 ve %8 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar methomyl ve abamectin gibi sistemik ve translaminar insektisidlerin uygulanma aralıkları düzenlenmek suretiyle diğer 3 sınıf insektiside oranla daha başarılı olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Frankliniella occidentalis*, İsektisidler, Laboratuvar Testleri

Leaf Residue Bioassays on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) with Different Group Insecticides

Abstract

Bioassays were done with *Frankliniella occidentalis* (Pergande) by exposing to leaf residues of 5 insecticides representing different groups namely abamectin, cypermethrin, endosulfan, malathion and methomyl. Mortality of *F. occidentalis* was 100% in wholly treated leaf arenas almost in all insecticides while it was 100, 87, 82, 37 and 32% for methomyl, abamectin, malathion, endosulfan and cypermethrin, respectively, in half treated leaf arenas which suggest that *F. occidentalis* may avoid sites sprayed with cypermethrin and endosulfan. Almost all insecticides caused 100% mortality on treated leaf surface while methomyl and abamectin caused 96 and 20% mortality and others no mortality on insecticide free leaf surface which indicated systemic and translaminar activity of the former, respectively. Mortality was 100% with almost all insecticides in *F. occidentalis* exposed to 1 day old residues while it was 93, 90, 26, 22 and 8% in those exposed to 6 days old residues of abamectin, cypermethrin, methomyl, endosulfan and malathion, respectively. Systemic and translaminar insecticides such as methomyl and abamectin may be more successful than the other 3 classes of insecticides with appropriate application intervals.

Key words: *Frankliniella occidentalis*, insecticides, laboratory bioassays

1. Giriş

Frankliniella occidentalis (Pergande) dünya çapında yaygın önemli zararlılardan bir tanesidir ve büyük oranlarda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Polifag bir türdür

ve çok geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Ergin ve ergin öncesi dönemler bitki üzerinde beslenerek ve ergin dişiler yumurtalarını bitki dokusuna sokarak ciddi düzeylerde zarara yol

*: Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Tarafından Desteklenen Doktora Tez Projesinin bir bölümüdür.

açmaktadır. Diğer yandan “tomato spotted wilt virus” gibi *Tospo* viruslerin taşınmasında etkili bir vektördür (Immaraju ve ark., 1992; Parella, 1995; Herron ve ark., 1996; Kontsedalov ve ark., 1998; Nakahara ve Vierbergen, 1998; Kraus ve ark., 1998). Türkiye’de ilk defa Antalya’da seralarda 1993’de tespit edilmiştir (Tunç ve Göçmen, 1995).

Bir çok ülkede *F. occidentalis* mücadelesinin insektisidlere dayalı olduğu bildirilmektedir. Bununla beraber bu türle kimyasal mücadelenin başarı şansı oldukça düşüktür. Yumurtanın bitki dokusu içinde olması, larva ve erginlerin çiçeklerin iç kısımlarında ve pupanın toprak veya bitki üzerinde korunan noktalarda bulunması bu türü insektisid uygulamalarından korumaktadır (Robb ve Parella, 1995). Zararlının güçlük çıkaran biyolojisine ek olarak bir çok populasyonunun farklı gruplardan çok sayıda insektiside direnç geliştirmiş olması kimyasallarla mücadelede başarıyı daha fazla zorlaştırmaktadır (Immaraju ve ark., 1992; Brodsgaard, 1994; Zhao ve ark., 1995; Karadjova, 1998; Kontsedalov ve ark., 1998; Jensen, 2000; Espinosa ve ark., 2002a). Bölgemizde bu türle mücadelede önemli miktarlarda ilaç tüketildiği gözlenmektedir. Bazı üreticiler kimyasal mücadelenin yetersiz kaldığını iddia etmektedirler. *F. occidentalis* populasyonlarının insektisidlere direnç geliştirmiş olması veya insektisid seçiminde ve uygulamasında görülen bilgi eksiklikleri ve hatalar kimyasal mücadelenin yetersiz kalmasına yol açmış olabilir. İnsektisidlerin kontak veya belirli düzeylerde sistemik etkiye sahip olmaları, bitki dokularında kalıntı etki süreleri ve bu türün insektisidlere karşı davranışsal tepkileri mücadelede başarı düzeyine önemli etkide bulunabilir. Laboratuvar biyoesseyleriyle sözü edilen konulara ilişkin bilgilerin ortaya çıkarılması ve kimyasal mücadele taktiklerinin bu bilgilerden yararlanılarak geliştirilmesi mücadelelerin başarısına önemli katkılar sağlayabilir.

Bu çalışmada; *F. occidentalis*’in 5 farklı gruptan insektisid; abamectin, cypermethrin, endosulfan, malathion ve methomyl’e karşı davranışsal tepkileri ve bu ilaçların yaprak

dokularına nüfuzlarına ve kalıntı etki sürelerine bağlı olarak bu türe etkinlikleri laboratuvar biyoesseyleriyle araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Böcek Materyali

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen tüm insektisid testlerinde *F. occidentalis* türünün ergin dişi bireyleri kullanılmıştır. Thrips üretimi için saksılarda yetiştirilen 1-2 haftalık fasulye bitkileri (*Phaseolus vulgaris* L.)’nden yararlanılmıştır. Tüm populasyonlar pleksiglas kafesler içerisinde, $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 16:8h (aydınlık:karanlık) gün uzunluğundaki iklim odalarında muhafaza edilmiştir.

2.2. İnsektisidler

Çalışmada kullanılan insektisidler, kimyasal grupları ve ticari formulasyonları şöyledir: Abamectin (avermectin, Agrimec EC, 18 g/l), cypermethrin (piretroid, Imperator EC, 250 g/l), endosulfan (klorlandırılmış hidrokarbon, Hektionex 36EC, 360 g/l), malathion (organik fosforlu, Malathion EC, 190 g/l), methomyl (karbamatlı, Lannate 90 SP, %90)

2.3. İlaç Uygulamasında Kullanılan Cihaz

Yaprak kalıntı biyoesseyleri için Potter Spray Tower (Burkhard, U.K.) kullanılmıştır.

2.4. Biyoessey (Test) Yöntemi

Biyoessey metodu temelde *F. occidentalis* ergin dişilerinin insektisidlerle muamele edilmiş yaprak disklerinde insektisid kalıntılarının maruz bırakılmasına dayanmaktadır. Bununla beraber tümü ve yarısı ilaçlı yaprak disklerinde davranışsal tepkiler, insektisidlerin uygulanmadıkları alt yüzeyde ve kalıntı etki sürelerine bağlı olarak *F. occidentalis*’e etkinlikleri için farklı yöntemler geliştirilmiştir.

2.5. İlaç Uygulaması

Söz konusu insektisidlerden elde edilen ilaç konsantrasyonları 0.84 atmosfer basınçta cm^2 'ye 2.7 mg sıvı bırakan Potter Spray Tower (Burkhard, U.K.) yardımıyla (fasulye) yaprak disklerine püskürtülmüştür. Uygulamalardan 1 gün sonra thripsler, üzerinde ilaç kalıntısı bulunan yaprak disklerine bırakılmış ve pleksiglas test hücrelerinde teste tabi tutulmuştur. Bu hücrelerde böceklerin maruz bırakıldığı ilaçlı yaprak alanı yaklaşık 8 cm^2 'dir. Denemeler 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Teste tabi tutulan thripsler $26 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ve 16:8h (aydınlık:karanlık) gün uzunluğundaki iklim odasında 2 gün süreyle bekletildikten sonra canlı-ölü thrips sayıları kaydedilmiştir. Daha sonra ortalamaları alınan değerlerden (Abbott 1925'a göre) düzeltilmiş ölüm oranları elde edilmiştir ve bu değerlere Duncan testi uygulanmıştır.

2.6. Davranışsal Tepki

Bu çalışmada, *F. occidentalis*'in abamectin, cypermethrin, endosulfan, malathion ve methomyl'le tümü ve yarısı ilaçlı yaprak disklerinde gösterdiği davranışsal tepkiler izlenmiştir. Burada kullanılan yöntem genel olarak yaprak kalıntı yöntemine benzemekle beraber birkaç bakımdan ondan farklıdır. Söz konusu 5 ilaç fasulye yaprak disklerine 2 farklı şekilde uygulanmıştır. Birincisinde yaprak diskinin tamamına ilaç püskürtülmüştür. Diğer uygulamada ise diskin yarısına ilaç püskürtülmüş kalan yarısı alüminyum folyo ile kapatılmak suretiyle ilaçsız bırakılmıştır. Her iki uygulamada da aynı dozlar kullanılmıştır ve bu dozlar, yaprak diskinin tümüne püskürtüldüğünde ergin dişi *F. occidentalis* popülasyonunun %100'ünü veya %100'e yakını öldüren dozlardır. Kontrol olarak bırakılan diskler ise sadece saf su ile muamele edilmiştir. Diğer işlemler yaprak kalıntı biyoesseyinde olduğu gibi yapılmıştır.

2.7. İlaç Uygulanmayan Yüzeyde Etkinlik

Üst yüzeylerine söz konusu 5 insektisidle uygulama yapılan yaprak disklerinin alt yüzeylerinde *F. occidentalis*'e etkinliklerini tespit etmek için belirli dozlarda uygulama yapılan yaprak disklerinin alt yüzlerine ergin dişi *F. occidentalis*'ler bırakılarak 2 gün süreyle canlılık oranları gözlenmiştir. Burada kullanılan dozlar uygulama yapılan üst yüzeyde thripslerin %100'ünü veya %100'üne yakını öldüren dozlardır.

2.8. Kalıntı Etki Süresine Bağlı Etkinlik

Söz konusu insektisidlerin kalıntı etki sürelerine göre etkilerini belirlemek için thripsler 1 ve 6 günlük ilaç kalıntılarında teste tabi tutulmuştur. Burada kullanılan dozlar söz konusu insektisidlerin 1 günlük kalıntılarında thripslerin %100'ünü veya %100'üne yakını öldüren dozlardır.

3. Bulgular

3.1. Davranışsal Tepki

Tümü ve yarısı ilaçlı yaprak disklerinde *F. occidentalis* için elde edilen ortalama % ölüm oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Cypermethrin ve endosulfan'la tümü ilaçlı disklerde ölüm oranı %100'e ulaşırken bu insektisidlerin aynı dozlarının uygulandığı yarısı ilaçlı yaprak disklerinde ortalama ölüm oranları sırasıyla %32 ve %37'dir. Ayrıca tümü ilaçlı disklerde beslenme belirtileri görülmezken cypermethrin ve endosulfan'la yarısı ilaçlı disklerin ilaç uygulanmayan yarılarında thripslerin beslenme belirtileri de oldukça belirgindir.

Methomyl ve abamectin'le tümü ve yarısı ilaçlı disklerde ölüm oranları oldukça yakındır. Methomyl'de her iki uygulamada da %100 ölüm elde edilirken abamectin'de tümü ilaçlı disklerde %98 olan ölüm oranı yarısı ilaçlı disklerde %87'ye ulaşmaktadır. Ayrıca bu insektisidlerle her iki uygulamada da

Çizelge 1. Farklı İnsektisidlerle Tümü ve Yarıısı İlaçlanmış Yaprak Disklerinde Ölüm Oranları.

İnsektisid	Doz mg (E.M)/l	Tümü ilaçlı disklerde % ölüm	Yarıısı ilaçlı disklerde % ölüm
Methomyl	5400.0	100.0 A* a**	100.0 A a
Abamectin	57.6	98.1 A a	86.9 A a
Malathion	3040.0	100.0 A a	82.2 A b
Endosulfan	5760.0	100.0 A a	37.2 B b
Cypermethrin	1000.0	100.0 A a	31.7 B b
Kontrol (saf su)		10.7 B	7.7 C

*: Bir sütunda aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar birbirlerine göre önemli derecede farklılık göstermemektedir, (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

** : Bir satırda aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar birbirlerine göre önemli derecede farklılık göstermemektedir, (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

beslenme belirtisi görülmemiştir.

Alansal ilaç uygulamalarıyla ilgili testlerde, *F. occidentalis* erginlerinin cypermethrin ve endosulfan'la ilaçlı alanlardan davranışsal olarak sakınma yeteneğine (davranışsal dirence) sahip olduğu belirlenmiştir.

3.2. İlaç Uygulanmayan Yüzeydeki Etkinlik

İnsektisidlerin ilaç uygulanmayan yaprak alt yüzeyinde etkinliklerinin belirlenmesi için düzenlenen testlerde elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu insektisidlerin uygulandığı üst yüzeyde ölüm oranları %100'e ulaşırken alt yüzeyde tespit edilen ölüm oranları methomyl ve abamectin için sırasıyla %96 ve %20'dir. Cypermethrin, endosulfan ve malathion'la yarıısı ilaçlı disklerde elde edilen ölüm oranları ise kontrolden daha az veya ona yakındır. Bu testte methomyl'in hızlı bir sistemik etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Cypermethrin, endosulfan ve malathion gibi kontak etkili ilaçlar, beklenildiği üzere alt yüzeyde hiç etki göstermişlerdir. Abamectin alt yüzeyde %20 düzeyinde etki göstermekle beraber 2 günlük gözlem süresi bu ilacın gerçek etki potansiyelini yansıtmamış olabilir.

3.3. Kalıntı Etki Süresine Bağlı Etkinlik

Söz konusu insektisidlerin kalıntı etki sürelerine göre etkinliklerini belirlemek için düzenlenen testlerde 6 günlük ilaç kalıntılarında elde edilen ölüm oranları 1

günlük ilaç kalıntılarında elde edilen değerlerle Çizelge 3'de karşılaştırılmaktadır. Kalıntı süreleri için uygulanan testlerde, 1 günlük insektisid kalıntılarında ölüm oranları 5 insektisid için de yaklaşık %100'dür. Bu ilaçların aynı dozlarda uygulandığı disklerde 6 gün sonra elde edilen ölüm oranları abamectin, cypermethrin, methomyl, endosulfan ve malathion için sırasıyla %93, %90, %26, %22 ve %8 olarak belirlenmiştir. Burada söz konusu 5 insektisidin kalıntı etki süresine göre etkinliklerinin önemli düzeylerde değiştiği görülmektedir. Abamectin'in en uzun süreli kalıntı etkisine sahip olduğu malathion, endosulfan ve methomyl'in 6 gün sonra etkinliklerini önemli ölçüde kaybettikleri belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

F. occidentalis'in 5 farklı gruptan insektiside karşı davranışsal tepkileri ve bu ilaçların yaprak dokularına nüfuzlarına ve kalıntı etki sürelerine bağlı olarak gösterdikleri etkinlikler üzerinde ortaya çıkan sonuçlar pratikte yapılacak ilaç uygulamalarının başarı düzeyleriyle ilgili önemli ip uçları vermektedir. Cypermethrin, endosulfan ve malathion gibi kontak etkili insektisidlerle mücadelede başarı için yeterli dozda ilacın bitkinin her noktasına ulaştırılması zorunludur. Ancak bu türün piretroid sınıfta yer alan bir çok insektiside önemli oranda direnç geliştirme potansiyeline sahip olması cypermethrin'in (veya aynı etki mekanizmine

Çizelge 2. Üst Yüzeylerine Değişik İnsektisidlerle Uygulama Yapılan Yaprak Disklerinin Alt Yüzeylerinde Etkinliği.

İnsektisid	Doz mg (E.M)/l	İlaçlı yüzeyde % ölüm	İlaçsız yüzeyde % ölüm
Methomyl	5400.0	100.0 A* a**	95.7 A a
Abamectin	57.6	98.1 A a	19.5 B b
Cypermethrin	1000.0	100.0 A	00.0
Endosulfan	5760.0	100.0 A	00.0
Malathion	3040.0	100.0 A	00.0
Kontrol (saf su)		10.7 B	13.8 B

*: Bir sütunda aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar birbirlerine göre önemli derecede farklılık göstermemektedir, (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05)

** : Bir satırda aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar birbirlerine göre önemli derecede farklılık göstermemektedir, (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05)

***: Düzeltilmiş ölüm oranları hesaplanamamaktadır

Çizelge 3. Değişik İnsektisidlerle Muamele Edilerek 1 gün ve 6 gün Bekletilen Yaprak Disklerinde Elde Edilen Ölüm Oranları.

İnsektisid	Doz mg (E.M)/l	1 günlük ilaç kalıntısında % ölüm	6 günlük ilaç kalıntısında %ölüm
Abamectin	57.6	98.1 A* a**	92.7 A a
Cypermethrin	1000.0	100.0 A a	89.9 A a
Methomyl	5400.0	100.0 A a	26.0 B b
Endosulfan	5760.0	100.0 A a	21.9 B b
Malathion	3040.0	100.0 A a	8.3 B b
Kontrol (saf su)		10.7 B	8.1 B

*: Bir sütunda aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar birbirlerine göre önemli derecede farklılık göstermemektedir, (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

** : Bir satırda aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar birbirlerine göre önemli derecede farklılık göstermemektedir, (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

sahip diğer piretroidlerin) kullanımından kaçınılması gerektiğini göstermektedir (Immaraju ve ark., 1992; Zhao ve ark., 1995; Espinosa ve ark., 2002b). Endosulfan ve malathion gibi kısa kalıntı etkisine sahip insektisidlerle uygulamaların sadece kısa süreler için etkili olabileceği anlaşılmaktadır. Diğer yandan abamectin ve methomyl gibi translaminar ve sistemik etki gösteren ve yaprak dokularında daha uzun süre kalıcı insektisidlerle mücadelelerde başarı şansının daha yüksek olabileceği söylenebilir. Bu türle kimyasal mücadelede insektisidlerin 5 gün arayla 2 defa tekrarlanması gerektiği ikinci uygulamaya ilk uygulamada ulaşılamayan yeni çıkacak larva ve erginlerin öldürülmesi için ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (Parella, 1995). Çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlar üst üste uygulamaların farklı insektisidler için değişen zaman aralıklarında gerçekleştirilmesi

gerektiğini düşündürmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen 99.02.121.17 numaralı doktora projesinin bir bölümüdür. İnsektisidler Syngenta, Hektaş ve Koruma Tarım tarafından temin edilmiştir.

Kaynaklar

- Abbott, W.S., 1925. A method of comparing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- Brodsgaard, H.F., 1994. Insecticide Resistance in European and African strain of Western Flower Thrips (Thysanoptera:Thripidae) Tested in a New Residue-on-Glass Test. *J. Econ. Entomol.* 87(5):

- 1141-1146.
- Espinosa, P. J., Bielza, P., Contreras, J. and Lacasa, A., (2002a). Insecticide resistance in field populations of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in Murcia (south-east Spain). *Pest. Manag. Sci.* 58:967-971.
- Espinosa, P. J., Bielza, P., Contreras, J. and Lacasa, A., (2002b). Field and laboratory selection of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) for resistance to insecticides. *Pest. Manag. Sci.* 58:920-927.
- Herron, G. A., Rophail, J. and Gullick, G.C., 1996. Laboratory-Based, Insecticide Efficacy Studies on Field-Collected *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) and Implications for its Management in Australia. *Australian Journal of Entomology*, 35: 161-164.
- Immaraju, J.H., Paine, T.D., Bethke, J.A., Robb, K.L. and Newman, J.P., 1992. Western Flower Thrips (Thysanoptera:Thripidae) Resistance to Insecticides in Coastal California Greenhouses. *J. Econ. Entomol.* 85(1):9-14.
- Jensen, S.E., 2000. Insecticide resistance in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Integrated Pest Management Reviews 5: 131-146. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Karadjova, O., 1998. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance to insecticides in Bulgarian greenhouse populations. In: G. Vierbergen and İ. Tunç (Editors), Sixth international symposium on Thysanoptera. pp.55-62.
- Kontsedalov, S., Weintraub, P.G., Horowitz, A.R and Ishaaya, I., 1998. Effects of Insecticides on Immature and Adult Western Flower Thrips (Thysanoptera:Thripidae) in Israel. *J. Econ. Entomol.* 91(5): 1067-1071
- Nakahara, S. and Vierbergen, G., 1998. Second instar larvae of *Frankliniella* species in Europe (Thysanoptera: Thripidae) In: G. Vierbergen and İ. Tunç. (Editors) Sixth international symposium on Thysanoptera. pp. 113-120.
- Parella, M. P., 1995. IPM-Approaches and Prospects. In: B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis. (Editors), Thrips Biology and, Management. Plenum Press. Newyork. pp. 347-350
- Robb, K.L. and Parella, M.P. 1995. IPM of Western Flower Thrips. In: B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis.(Editors), Thrips Biology and Management. Plenum Press. Newyork pp. 365-370
- Tunç, İ. ve Göçmen, H., 1995. Antalya'da bulunan iki sera zararlısı *Polyphagatarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonemidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) üzerine notlar. *Türk. Entomol. Derg.*, 19(2):101-109.
- Zhao G., Liu, W., Brown, J.M. and Knowles, C.O., 1995. Insecticide Resistance in Field and Laboratory Strain of Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae). *J. Econ. Entomol.* 88(5):1164-1170.