



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (49): (2009) 10-17
ISSN:1309-0550



Melia azedarach L. MEYVE METHANOL EKSTRAKTI VE NEEMAZAL T/S'İN Tetranychus urticae Koch (ACARINA : TETRANYCHIDAE)'YE DALDIRMA YÖNTEMİYLE ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Aydemir BARIŞ^{1,2}

Sultan ÇOBANOĞLU³

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara / Türkiye

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara / Türkiye

(Geliş Tarihi: 22.10.2008, Kabul Tarihi:23.03.2009)

ÖZET

Bu çalışmada *Azadirachta indica* A. Juss'dan elde edilen ve azadirachtin içeren *NeemAzal T/S* preparatı (%1) ve *Melia azedarach* L.'in meyve metanol ekstraktının İki noktalı kırmızıörümcek [*Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)]'in laboratuvar koşullarında daldırma metodu uygulanarak etkisinin araştırıldığı denemeler 25±2 °C sıcaklık, %60±10 oranlı nem ve 16 saat aydınlatma süresine sahip olan iklim odalarında yürütülmüştür. *NeemAzal T/S* ve *M. azedarach*'in *T.urticae*'de yumurta açılıma etkisi olmamıştır. *M.azedarach*'in %5, 10 ve 15'lik konsantrasyonları *T.urticae*'nin ergin öncesi döneme karşı etkisi sırasıyla %4.74, 15.74 ve 16.68; ergin dişilerine karşı etkisi sırasıyla %10.38, 14.20 ve 15.90 olarak belirlenmiştir. *M.azedarach*'in uygulama sürelerine göre ergin öncesi dönemlere etkisi en düşük %4.48 ile 1. günde, en yüksek ise %22.27 ile 6. günde; ergin dişilerine (larva, protonimf, deutonimf) karşı etkisi en düşük %2.67 ile 1. günde, en yüksek %26.48 ile 6. günde tespit edilmiştir. *NeemAzal T/S*'nin *T.urticae*'nin ergin öncesi dönemlerine karşı 1. günde 20, 40, 60 ve 80 ppm'lik dozlarında etki sırasıyla %0.00, %12.00, %26.00, %32.44 olarak saptanırken, 6. günde bu oran sırasıyla %40.47, 100.00, 94.00 ve 100.00 olduğu tespit edilmiştir. *NeemAzal T/S*'nin ergin dişilerine karşı etki sırasıyla 1. günde %4.22, %0.00, %8.72, %16.00 olurken, 8. günde bu oran sırasıyla %20.57, %96.67, %100.00, %100.00 olarak saptanmıştır. Ayrıca *NeemAzal T/S*'nin 40, 60 ve 80 ppm'lik dozlarında dişilerin kontrole göre daha az yumurta bıraktığı ve etkinin sırasıyla %40.54, 68.98 ve 76.79 olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Tetranychus urticae* Koch, Fasulye, *NeemAzal T/S*, *Azadirachta indica*, *Melia azedarach*

INVESTIGATIONS ON THE EFFECT OF FRUIT METHANOL EXTRACT OF MELIA AZEDARACH L. AND NEEMAZAL T/S BY LEAF DIPPING METHOD ON *Tetranychus urticae* Koch (ACARINA : TETRANYCHIDAE)

ABSTRACT

In this study, the effects of *NeemAzal T/S* including azadirachtin derived from *Azadirachta indica* A. Juss and fruit-methanol extract of *Melia azedarach* L. against the biological stages of Two spotted spider mite [*Tetranychus urticae* Koch (Acarina : Tetranychidae)] were determined in laboratory conditions. The leaf dipping method was applied to eggs, immatures and adult stages of *Tetranychus urticae* in order to determine the effects of the preparations and different dosages and concentrations at different application durations. The studies were carried out at 25±2 °C, 60±10 RH and 16 hours of photoperiod. There was no effect of both preparations on the egg hatching ratio. The effect of *M. azedarach* concentrations of 5%, 10 and 15 against the immature stages were determined as 4.74%, 15.74 and 16.68, against the adult stage. These values were recorded as 10.38%, 14.20 and 15.90, respectively. The effects of *M. azedarach* to and according to application times were determined as 4.48% and 22.27% for immatures and 2.67% and 26.48% for females as the least in first days and the highest in sixth days for both applications, respectively. The effect of the *NeemAzal T/S* of dosages 20, 40, 60 and 80 ppm to the immatures were determined for the first day as 0.00%, 12.00%, 26.00%, 32.44%, and for sixth days as 40.47%, 100.00, 94.00 and 100.0. These values for the adults were for the first day as 4.22%, 0.00%, 8.72%, 16.00%, and for eight days as 20.57%, 96.67, 100.00 and 100.00, respectively. Moreover 40%, 60 and 80 ppm dosages of *NeemAzal T/S*, females laid less egg and the effects were 40.54%, 68.98 and 76.79 less for each concentration, respectively.

Key words: *Tetranychus urticae* Koch, Bean, *NeemAzal T/S*, *Azadirachta indica*, *Melia azedarach*

GİRİŞ

Polifag bir zararlı olan İki noktalı kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) tarımsal üretimde önemli oranda ürün kaybına neden olmaktadır. Bitkilerin öz suyunu emerek beslenmekte ve mücadele yapılmadığı takdirde ürünlerde önemli kayıplar meydana getirmektedir. Gelişme süresinin kısa ve üreme gücünün yüksek olması nedeniyle kısa sürede yoğunlukları artmakta, mücadelelerinde kulla-

nılan ilaçlara karşı kısa sürede dayanıklılık kazanmakta ve ilaçlamadan hemen sonra popülasyonlarında önemli artışlar gözlenmektedir (Shih ve ark.1976, Sabelis 1981, Krips ve ark. 1998).

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu zararlı ile mücadelede pestisitler kullanılmaktadır. Pestisitlerin kullanımı çevre kirliliği, üründe kalıntı ve zararlıda dayanıklılık oluşmasına neden olmaktadır. Son yıllarda kimyasal pestisitlerin yaygın kullanımına

²Sorumlu Yazar: aydemirbaris@yahoo.com

bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar bitki koruma çalışmalarında çeşitli alternatif yöntem ve doğal pestisitlerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Günümüzde özellikle entegre mücadele uygulamaları ve organik tarımda bazı bitkilerden elde edilen ekstraktların zararlıların mücadelesinde kullanımı önem kazanmıştır.

Bitki ekstraktları yaklaşık olarak 4000 yıldır zararlılara karşı insektisit olarak kullanılmaktadır. Bitki ekstraktlarının kullanımına ait ilk belgeler Hindistan'da yazılmış klasik Hinduizm kitabında yer almaktadır. O zamandan bu yana en az 700 bitki türü arthropod zararlıların mücadelesinde kullanılmıştır (Thacker 1999).

Günümüzde yaklaşık 2000 bitki türünün böceklerle mücadelede kullanılabilme özelliğine sahip olduğu, fakat bunlardan sadece 26'sının bu amaca oldukça uygun olduğu bildirilmektedir. Bu bitkilerden en yaygın olanları *Azadirachta indica* A. Juss. (Sapindales: Meliaceae), *Annona squamosa* L. (Magnoliales: Annonaceae), *Derris elliptica* (Wall.) Benth. (Fabales: Fabaceae), *Rhynchospora speciosa* Vahl. (Violales: Flacourtiaceae), *Quassia amara* L. (Sapindales: Simaroubaceae), *Melia azedarach* L. (Sapindales: Meliaceae), *Chrysanthemum cinerariifolium* (Trevir.) Vis. (Asterales : Asteraceae) dur (Ahmed ve ark. 1984, Schmutterer, 1995, Perry ve ark., 1998).

Üzerinde en çok çalışılan bitki Neem ağacı (*Azadirachta indica*)'dır. Hint leylağı, Margosan veya Neem ağacı olarak bilinen *A. indica* orijini Hindistan olan, yüksekliği 25 m'ye kadar ulaşan bir ağaçtır. Meyve ve yapraklarından elde edilen ekstraktlar zararlıları değişik şekillerde etkilemektedir (Schmutterer 1990). Azadirachtin ekstraktı ile birçok böcek türü üzerinde çalışmalar yapılmıştır. İlk ayrıntılı çalışma Hindistan'da gerçekleştirilmiş olup Çöl çekirgesi *Schistocerca gregaria* Forskal (Orthoptera : Acrididae)'ya karşı neem yaprak ekstraktlarının etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda neem ekstraktının *S.gregaria* üzerinde beslenme engelleyici etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur (Chopra 1928). Günümüzde neem ağacı tohumlarından elde edilen ve farklı oranlarda Azadirachtin içeren ticari preparat Margosan-0, Neem Azal F, NeemAzal T/S, Neemix ve AZ-VK-K kod adı verilen ekstraktları bulunmaktadır. Neem ekstraktının birçok zararlıya karşı beslenme, yumurtlama, yumurta açılımı, büyüme ve gelişmeyi engelleyici etkileri ile pestisit etkilerinin bulunduğu bildirilmektedir (Kısmalı ve Madanlar 1988, Schmutterer 1990, Madanlar ve ark. 2000). NeemAzal T/S, *A. indica* ağacından elde edilen ve dünyada çok yaygın kullanılan bir biopestisitir.

Ekstraktları zirai mücadele alanında kullanılan diğer bitki *A. indica* ile akraba tespih veya şemsiye ağacı olarak bilinen *Melia azedarach* L. Hindistan ve Çin'de doğal olarak yetişmektedir. Ülkemizde İzmir, Adana ve Hatay yöresinde kültüre alınmış olup park-

larda süs ağacı olarak yetiştirilmektedir (Davis 1975). Yaprak ve meyve ekstraktlarının böceklere etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuş, bu konuda dünyada ve ülkemizde pek çok çalışma yapılmıştır. *M. azedarach*'ın yapraklarından hazırlanan sulu ekstraktın *Bemisia tabaci* (Gen.) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin yumurta ve nimf dönemi üzerine %1, %2 ve %3 konsantrasyonlarının denendiğini ve tüm konsantrasyonların ovisidal etki gösterdiği, nimf döneminde saptanan etkinin %6 ila 37 arasında değiştiği belirtilmektedir (Souza ve Vendramin, 2000). Hamad ve ark. (2000), *M.azedarach*'ın meyve ve yapraklarından elde edilen sulu ekstraktların *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera : Agromyzidae)'e sentetik pestisitler kadar etkili olduğunu ve mücadelesinde kullanılabileceğini belirtmektedirler.

Bitkisel kökenli maddelerle yapılan çalışmalarda başarılı sonuçların alınmış olması, söz konusu ekstraktlara olan ilginin son yıllarda daha da artmasına neden olmuştur (Schmutterer 1990). Ülkemizde bu konuda yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (Kısmalı ve Madanlar 1988, Başpınar ve ark. 2000, Çakmak 2002).

Bu amaçla son yıllarda kimyasal pestisitlerin yaygın kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar dikkate alındığında tarımsal ürünlerde önemli oranda zarara neden olan *T. urticae*'ye karşı mücadelede *M. azedarach* metanol ekstraktı ve NeemAzal T/S preparatının etkinliği laboratuvar koşullarında araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmanın ana materyalini *T. urticae*, NeemAzal T/S (20-40-60-80 ppm'lik dozları) hazır preparatı (*A. indica* %1) ve Adana ilinden toplanarak Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nde ekstraksiyonu yapılan *M. azedarach* meyve metanol ekstraktı (%5-10-15'lik konsantrasyonları) ve fasulye bitkisi oluşturmaktadır. Bu çalışma Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarı'nda 2004 yılında yürütülmüştür.

Melia azedarach L. meyve metanol ekstraktının elde edilmesi

Çalışmada kullanılan *M. azedarach* meyveleri 2003 yılı Ağustos ayında, Adana ilinden toplanmıştır. *M. azedarach*'ın metanollü meyve ekstaktı hazırlanmasında Breuer ve Devkota (1990)'nın yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntemde göre 1600 g meyve 80°C sıcaklıkta 3-4 gün kurutulduktan sonra çarparak öğütme değirmende küçük parçalara ayrılmıştır. Bu şekilde meyvelere metanol ilave edildikten sonra 48 saat çalkalanmış ve Soxhlet cihazında 5-6 saat ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakt Rotary Evaporator'de 50-60°C sıcaklıkta metanolden arındırılmıştır.

Deneme hücrelerinin hazırlanması

Petrilere ıslak pamuk yerleştirilmiş ve *T. urticae*'ye besin olarak kullanılacak fasulye yaprakları, hazırlanan petriye yaprağın alt yüzü üste gelecek şekilde konulmuştur. Kırmızıörümceklerin kaçmaması için ergin ve ergin öncesi dönemlerde yaprağın etrafı pamuk bariyer ile çevrilmiştir. Petrilere üzeri açık bırakılmıştır. Hazırlanan petrilere 7,5 cm yüksekliğinde 30 cm genişliğinde plastik küvetlere konulmuş ve üzeri tülbent ile kapatılmıştır. Her bir plastik küvette 5 tekerrür olacak şekilde çalışmalar iklim dolabında yürütülmüştür.

NeemAzal T/S preparatı ile *Melia azedarach* L. ekstraktının *Tetranychus urticae* Koch'nin farklı dönemlerine etkilerinin belirlenmesi

Fasulye yaprakları farklı dozlarda hazırlanan NeemAzal T/S preparatı ve *M. azedarach* konsantrasyonlarına pens kullanılarak 5 saniye süre ile daldırılmıştır. Daldırılan yapraklar kurutma kağıtlarında 1 saat ön yüzü, 1 saat diğer yüzü gelecek şekilde 2 saat kurutulmuş ve belirli oranda emülsiyon yaprak üzerinde kalmıştır. Denemelerde kullanılan kontrol yaprakları da saf suya pens yardımıyla 5 saniye süre ile daldırıldıktan sonra 1'er saat süreyle ön ve arka yüzeyleri kurutma kağıdında bekletilmiştir. Tüm denemeler 25±2 °C sıcaklık, %60±10 oranlı nem ve 16 saat aydınlatma süresine sahip iklim dolaplarında yapılmıştır. Yumurta bırakmaya etkisi ile ilgili deneme 10, diğer denemeler 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Yumurta açılım oranları ve süresine etkisi: Her bir petride 10 adet yumurta kalacak şekilde 1 gün önceden dişi birey konmuş ve ertesi gün dişiler ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Her bir petride fasulye bitkisi üzerinde 10 adet yumurta bırakılmıştır. Diğer yumurtalar iğne yardımı ile öldürülmüştür. Söz konusu preparatın ve ekstraktın farklı dozları yumurtalara uygulandıktan sonra, günlük olarak stereo mikroskop kullanılarak yapılan sayımlar ile yumurta açılım oranları ve süreleri saptanmıştır. Yumurtaların tamamı açılıncaya kadar bir hafta süreyle hem ilaçlı solüsyonda hem de kontrolde sayıma devam edilmiştir.

Ergin öncesi dönemlere etkisi: Petrilere yetiştirilen kültürden elde edilen yumurtalar gözlenmiş ve aynı günde yumurtadan larva dönemine geçenler her bir petride 10 birey olacak şekilde ince uçlu bir fırça yardımıyla yapraklar üzerine konulmuştur. Tüm denemelerde ergin öncesi dönem olan larva, protonimf ve deutonimfler toplu olarak değerlendirilmiştir. Sayımlar günlük olarak stereo mikroskop yardımı ile yapılmış olup hareketsiz bireyler ölü olarak kaydedilmiştir.

Ergin dönemine etkisi: Bir günlük ergin dişiler her bir petride 10 adet olacak şekilde yetiştirilen kültürden ince uçlu bir fırça yardımı ile alınmış ve deneme hücrelerine konulmuştur. Sayımlar stereo mikros-

kop yardımı ile günlük olarak yapılmış, ergin dişiler ölünceye kadar izlenmiş ve hareketsiz bireyler ölü olarak kaydedilerek ölüm oranları belirlenmiştir.

Bırakılan yumurta sayısına etkisi: Her bir deneme hücresine 1 günlük dişi ve erkek birey konulmuştur. Yaprak üzerine bırakılan yumurta sayıları günlük olarak kontrol edilmiş ve iğne yardımıyla öldürülmüştür. Sayımlar stereo mikroskop yardımı ile günlük olarak dördüncü güne kadar yapılmış, sonraki günlerde bireyler dağılıma eğilimi göstermiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi

Denemelerde iki faktörlü ve faktörlerden birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren deneme düzeni kullanılmış ve değerlendirmeler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır. Yüzde olarak hesaplanan değerlerde açıcı değeri transformasyonu yapılmıştır. Abott formülü ile varyans analizi uygulanan karakterler arasında farklılık görülmüş ise, bu farklılıkların önem derecelerine göre sıralamalarını bulmak için Duncan testinden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

NeemAzal T/S ve *Melia azedarach* L.'in yumurta açılım oranları ve süresine etkisi

Yumurta açılım süresine etkisini belirlemek amacı ile uygulanan NeemAzal T/S dozlarında (Tablo 1) ve *M. azedarach* konsantrasyonlarında (Tablo 2) hazırlanan deneme hücrelerinde bitkiler üzerinde 10'ar adet olarak bırakılan yumurtalar günlük olarak izlenmiş ve *T. urticae* dişilerinin yumurta bırakmasından itibaren 5. ve 6. günlerde tüm yumurtalar açılmıştır.

Tablo 1. NeemAzal T/S preparatının farklı dozlarının *Tetranychus urticae* Koch yumurtalarında açılım oranları ve süresine etkisi

Doz	1. – 4. gün	5.gün	6.gün
20 ppm	0.0 c* A**	48.0±9.17 b B (30.0-80.0)	100.0±0.0 a A (100.0-100.0)
40 ppm	0.0c A	44.0±8.72 b B (20.0-70.0)	100.0±0.0 a A (100.0-100.0)
60 ppm	0.0c A	42.0±5.83 b B (30.0-60.0)	100.0±0.0 a A (100.0-100.0)
80 ppm	0.0c A	48.0±8.6 b B (20.0-70.0)	100.0±0.0 a A (100.0-100.0)
Kontrol	0.0c A	66.0±4.38 a A (20.0-90.0)	100.0±0.0 a A (100.0-100.0)

P<0.05

*Aynı satırdaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

**Aynı sütundaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Kontrolde de tüm yumurtaların uygulanan dozlarda olduğu gibi 5. ve 6. günlerde açıldığı saptanmıştır. Bu durumda NeemAzal T/S ve *M. azedarach* uygulamalarının *T. urticae*'nin yumurta açılımını etkilemediği, gerek muamele görmüş ve gerekse kontroldeki

yumurtaların tamamının açıldığı tespit edilmiştir (Tablo 1 ve Tablo 2).

Tablo 2. *Melia azedarach* L. farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* Koch yumurtalarında açılım oranları ve süresine etkisi

Yumurta Açılım Oranı (%) Ort. ± St.Hata (Min-Max)			
Konsantrasyon	1. - 4. gün	5.gün	6.gün
%5	0.00 c*A**	70.00±7.07a B (50.00-90.00)	100.0±0.0a A (100.0-100.0)
%10	0.00 c A	72.00±3.74a B (60.00-80.00)	100.0±0.0a A (100.0-100.0)
%15	0.00 c A	58.00±7.35 b B (30.00-70.00)	100.0±0.0a A (100.0-100.0)
Kontrol	0.00 c A	76.00±2.54a B (60.00-90.00)	100.0±0.0a A (100.0-100.0)

$P < 0.05$

*Aynı satırdaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

**Aynı sütündeki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Tablo 3. Neem Azal T/S preparatının farklı dozlarının günlere göre *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin öncesi dönemde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Doz	Sayım Zamanı (Gün)					
	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün
	Ort.+St.Hata Min-Max Ölüm oranı (%)					
20 ppm	0.00±0.00 a* (0.00-0.00)	14.22±5.06 a	25.24±3.95 b	31.83±4.06 b	40.47±6.16 b	40.47±6.16 b
40 ppm	12.00±12.00a (0.00-60.00)	32.57±8.16 a	60.83±5.23 a	83.17±2.91 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a
60 ppm	26.00±16.91a (0.00-90.00)	44.00±12.08a	66.00±10.30 a	82.00±8.60 a	84.00±9.27 a	94.00±6.00 a
80 ppm	32.44±11.90a (10.00-70.00)	51.33±7.65 a	76.00±10.30 a	94.00±2.45 a	98.00±2.00 a	100.00±0.00 a

$P < 0.05$ *Aynı sütün içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Tablo 4. *Melia azedarach* L. metanol ekstraktının günlere göre *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin öncesi dönemlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Sayım Zamanı (Gün)	Ort+St.Hata Min-Max Ölüm oranı (%)
1. Gün	4.48±2.07 b (0.00-13.40)
2. Gün	7.89±3.37 b (2.78-13.40)
3. Gün	10.06±3.37 ab (2.78-14.34)
4. Gün	13.03±3.42 a (5.56-18.56)
5. Gün	16.61±4.14 a (8.32-24.11)
6. Gün	22.27±4.51 a (9.02-32.23)

$P < 0.05$

*Aynı sütün içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

En düşük 1. günde %4.48 olarak tespit edilen etki, takip eden günlerde giderek artmış ve bu oran en yüksek 6. günde %22.27 olarak kayıt edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gün-doza etkisi tespit edilmemiştir (Tablo 4). Konsantrasyonlar arasında fark olduğu saptanmıştır. ($P=0.59$) (Tablo 5). İlk 2 gün aynı grubu oluşturmuş olup 3. günle aralarında bir farklılık belirlenmemişken 4, 5 ve 6. günlerde olan

NeemAzal T/S'nin ergin öncesi dönemlere (larva, protonimf, deutonimf) etkisi

NeemAzal T/S'nin farklı dozlarının *T. urticae*'nin ergin öncesi dönemde ölüm oranına etkisi farklı bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda gün-doza etkisi tespit edilmiştir ($P=0.001$) (Tablo 3). Bütün uygulanan dozlarda ilk günden başlayan etki takip eden günlerde giderek artmış, 20 ve 40 ppm dozda 5. günde sırasıyla %40.47 ve %100.00 olurken 60 ve 80 ppm dozda ise son günde sırasıyla %94.00 ve %100.00'e ulaştığı belirlenmiştir.

Melia azedarach L.'in ergin öncesi dönemlere (larva, protonimf, deutonimf) etkisi

M. azedarach'ın farklı konsantrasyonlarının *T. urticae*'nin ergin öncesi döneminde ölüm oranına etkisi farklı bulunmuştur (Tablo 4).

Varyans analizi sonucunda günler arasında fark olduğu belirlenmiştir ($P=0.00$).

farklılık ise önemli bulunmuştur.

Tablo 5'de görüldüğü gibi her üç konsantrasyon farklı gruplarda yer almasına karşın sadece %5 ile %15'lik konsantrasyonların meydana getirdiği ölüm oranları arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Tablo 5. *Melia azedarach* L. metanol ekstraktının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin öncesi dönemlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Konsantrasyon (%)	Ort+St.Hata Min-Max ölüm oranı (%)
5	4.74±1.44 b (0.00-9.02)
10	15.74±4.62 ab (0.00-32.23)
15	16.68±2.07 a (13.40-26.57)

$P < 0.05$

*Aynı sütün içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Melia azedarach L.'in ergin döneme etkisi

M. azedarach meyve metanol ekstraktının *T. urticae*'nin ergin döneme etkisinde günler arasında istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P=0.00$).

İlk gün en düşük %2.67 olarak tespit edilen etki, takip eden günlerde giderek artmış ve 6. günde bu oran %26.48 olmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. *Melia azedarach* L. metanol ekstraktının günlere göre *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin döneminde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Sayım Zamanı (Gün)	Ort+St.Hata Min-Max Ölüm oranı (%)
1. Gün	2.67±1.16 d (0.0-4.00)
2. Gün	6.07±1.35 cd (4.00-8.00)
3. Gün	9.48±1.81 cd (6.00-12.44)
4. Gün	14.47±2.57 bc (8.71-20.25)
5. Gün	21.77±2.62 ab (21.84-22.93)
6. Gün	26.48±3.14 a (21.71-32.61)

$P < 0.05$

*Aynı sütün içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Etki bakımından 2. ve 3. günler aynı grupta yer alırken, diğer günlerin farklı guruplara girdiği belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda gün-doza etkisi interaksyonu tespit edilmemiştir ($P=0.836$).

Varyans analizi sonucunda konsantrasyonlar arasında fark olduğu tespit edilmiştir ($P=0.043$) (Tablo 7). Çalışmada ölüm oranı %5'lik konsantrasyonda %10.38 olarak belirlenirken, %10 ve %15'lik konsantrasyonlarda sırasıyla %14.20 ve %15.90 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. *Melia azedarach* L. metanol ekstraktının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin döneminde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Konsantrasyon (%)	Ort+St.Hata Min-Max Ölüm oranı (%)
5	10.38±3.79 b (0.00-21.84)
10	14.20±3.50 a (4.00-25.14)
15	15.90±4.31 a (4.00-32.61)

$P < 0.05$

*Aynı sütün içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

NeemAzal T/S'nin ergin döneme etkisi

NeemAzal T/S'nin ergin döneme etkisinde yapılan varyans analizi sonucunda gün-doza etkisi interaksyonu tespit edilmiştir ($P=0.00$). İlk günde 20 ppm'de gözlenen etki (%4.22), 40 ppm (%0.0)'de belirlenen etkiden yüksek olmakla birlikte aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Son günde 40, 60 ve 80 ppm'de ise etkinin %96.67-100.00 arasında olduğu ve bu dozlar arasında istatistiki olarak fark olmadığı belirlenmiştir. 20 ppm'de son günde etki maksimum olarak %20.57'e ulaşmış olup bu değer istatistiki olarak diğer dozlardan farklı bulunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8. NeemAzal T/S preparatının farklı dozlarının günlere göre *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin döneminde meydana getirdiği ölüm oranı

Doz	Sayım Zamanı (Gün)							
	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
	Ort.+St.Hata Min-Max Ölüm oranı (%)							
20 ppm	4.22±2.59 ab	8.44±5.18 b	9.00±5.57 c	14.15±4.65 b (3.57-30.00)	15.11±5.02 c (2.03-30.00)	18.26±4.69 b (8.87-32.50)	19.87±4.30 c (14.28-36.50)	20.57±3.18 b (14.29-31.43)
40 ppm	0.00±0.00 b	20.70±7.02 ab	23.38±9.27 bc (0.00-56.14)	46.47±7.21 b (22.20-66.67)	56.17±12.56 b (25.00-100.00)	71.46±11.06 ab (37.50-100.00)	79.20±8.34 b (50.00-100.00)	96.67±3.33 a (83.33-100.00)
60 ppm	8.72±3.87 ab	34.67±10.32 a	42.76±9.26 ab (11.11-68.26)	52.75±12.32 b (11.11-85.72)	61.42±12.01 b (22.20-87.50)	86.32±4.55 a (71.43-100.00)	100.00±0.00 a (100.00-100.00)	100.00±0.00 a (100.00-100.00)
80 ppm	16.00±4.00 a	40.10±4.12 a	58.95±12.78 a (25.00-100.00)	76.35±8.54 a (50.00-100.00)	89.44±4.85 a (75.00-100.00)	89.07±4.98 a (75.00-100.00)	93.79±3.92 a (81.44-100.00)	100.00±0.00 a (100.00-100.00)

$P < 0.05$

*Aynı sütün içerisinde ayrı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

NeemAzal T/S'nin bırakılan yumurta sayısına etkisi

NeemAzal T/S preparatının 40, 60 ve 80 ppm'lik dozlarına maruz bırakılan *T. urticae* dişilerinin bıraktığı günlük ve toplam yumurta miktarlarının kontrole göre farklı olduğu ve doz artışıyla bırakılan yumurta sayısının azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 9).

Bu durumda NeemAzal T/S dozlarının *T. urticae*'nin bıraktıkları yumurta sayılarına uygulanan dozlar itibarıyla etkili oldukları saptanmıştır. Doz artışına bağlı olarak etkinin de yükseldiği belirlenmiş ve en etkili dozun 4. gün itibarıyla 80 ppm'de olduğu tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. NeemAzal T/S preparatının farklı dozlarının *Tetranychus urticae* Koch ergin dişilere uygulanması sonucu meydana gelen günlük yumurta sayıları

Yumurta Sayısı (Adet) Ort. ± St.Hata (Min-Max)				
Doz	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün
40 ppm	9.00±0.39 c* B** (7.0-11.0)	13.60±0.73 a B (9.0-18.0)	11.30±1.12 b B (5.0-18.0)	9.90±0.64 bc B (7.0-12.0)
60 ppm	7.80±0.42 b B (6.0-10.0)	11.10±0.53 a C (8.0-13.0)	7.50±0.43 b C (6.0-10.0)	5.30±0.40 c C (4.0-7.0)
80 ppm	6.90±0.28 a B (6.0-8.0)	7.00±0.67 a D (4.0-10.0)	7.90±0.72 a C (5.0-12.0)	4.00±0.26 b C (3.0-5.0)
Kontrol	13.40±0.27 b A (12.0-15.0)	17.90±0.82 a A (14.0-21.0)	17.60±0.50 a A (16.0-20.0)	17.20±0.51 a A (15.0-20.0)

$P < 0.05$

* Aynı satırdaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

** Aynı sütundaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Elde edilen bulgulara göre, NeemAzal T/S ve *M. azedarach* uygulamalarının *T. urticae*'nin yumurta açılımını etkilemediği, gerek muamele görmüş ve gerekse kontroldeki yumurtaların tamamının açıldığı tespit edilmiştir (Tablo 1 ve Tablo 2). Mironova ve Khorkordin (1996), NeemAzal T/S'nin *T. urticae* erginlerine karşı %0,1-0,3 ve %0,5 dozlarını denemişler ve düşük dozların yumurta açılımına etkisinin olmadığını, sadece %0.5 dozunda kontrole göre yumurtadan çıkan larvaların sayısının %27.00'den daha düşük olduğunu saptamışlardır. Farklı bir kırmızıörümcek türüyle benzer çalışmalar yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre, Madanlar ve ark. (2000), NeemAzal T/S'nin doğrudan püskürtme yöntemiyle *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)'un yumurtasına %58.00 toksik etki gösterdiğini bildirmiştir. Başpınar ve ark. (2000), *M. azedarach* su ekstraktının püskürtme yöntemi ile *T. cinnabarinus*'un yumurta dönemine uygulanmasıyla inkübasyon süresinin iki gün daha uzadığını ve kontrolde her beş yumurtadan 3.3 (%66)'ü açılırken bu sayının *M. azedarach* ekstraktı uygulananlarda ortalama 1.3 (%26)'e düştüğünü bildirmektedir.

Çalışmalarımız sonucunda NeemAzal T/S'nin 40, 60 ve 80 ppm'lik dozlarının *T. urticae* dişilerinin bıraktığı yumurta miktarında önemli bir azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular benzer çalışmalar yapan bazı araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla paralellik göstermektedir. Dimetry ve ark. (1993), neem tohum özü ekstraktlarının iki ticari preparatı olan Margosan-0 ve Neem Azal TS'nin uygulanması sonucunda *T. urticae* dişilerinin bıraktığı yumurta sayısında önemli derecede azalışa ve yumurta açılım oranında düşüşe neden olduğunu belirtmektedir. Sundaraman ve Sloane (1995), saf azadirachtin-A ve neem kökenli Margosan-O (Rh), Azatin (MO),

RH-999 (PT) ve Neem PTI-EC4 (AT) formülasyonların *T. urticae*'e karşı denemeye alındığını belirterek yumurta açılım oranında ve bırakılan yumurta sayısında azalma olduğunu kaydetmişlerdir.

Neem dozları arasında özellikle 40, 60 ve 80 ppm'in hem nimflere hem de erginlere karşı toksik etkisinin yüksek olduğu (%94.00-100.00) tespit edilmiştir. Araştırma bulgularımızla paralel olarak, Mirinova ve Khorkordin (1996), *T. urticae* üzerinde yaptıkları laboratuvar denemelerinde NeemAzal T/S'nin doz artışına bağlı olarak larva ölümlerini artırdığını, metamorfozu engellediğini ve üreme kapasitelerini önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmektedirler.

Mironova ve ark. (1997), laboratuvar koşullarında %0.5 neem konsantrasyonu ile muamele edilen incir yapraklarının *T. urticae* ergin ve nimflerinde %100.00 ölüme neden olduğunu, gömlek değiştiren nimflerin sayısı %0.1'lik NeemAzal'da %70.00 iken %0.5'lik NeemAzal'da %8.00'e düştüğünü ve denenen tüm konsantrasyonlarda (%0.1, %0.3, %0.5) kontrole kıyaslandığında akarların üreme kapasitesi ile meydana gelen döllerin yaşamlarını büyük ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. Madanlar ve ark. (2000), doğrudan püskürtme yöntemiyle NeemAzal T/S'nin *T. cinnabarinus* nimflerine %88.00, erginlerine karşı %70 toksik etki gösterdiğini, aynı çalışmada Organica neem oil'in nimf ve erginlerine karşı %100.00 toksik olduğunu belirtmişlerdir. Konu ile ilgili yutduğunda

yapılan bazı araştırmalarda benzer sonuçlar alınmıştır. Nadia ve ark. (1993), Neem tohum ekstraktlarının yaygın iki preparatı Margosan-0 ve Neem Azal S'nin, *T. urticae* karşı gelişme engelleyici, toksik ve beslenme engelleyici etkileri olduğunu, her iki formülasyonun da dişilerde ilk 7 günde %50 ölüme sebep olduğunu ve canlı kalan bireylerden özellikle dişilerde üreme davranışlarını etkilediğini belirlemişlerdir. Sundaraman ve Sloane (1995), *T. urticae*'ye karşı saf azadirachtin-A ve Neem kökenli bazı formülasyonları denemişler, saf azadirachtin-A'nın artan konsantrasyonuna bağlı olarak zararlının ölüm oranında artış, beslenme ve bırakılan yumurta sayısında ve yumurta açılım oranında azalma olduğunu, ayrıca repellent etkinin de olduğunu kaydetmişlerdir.

M. azedarach konsantrasyonlarının *T. urticae*'nin hem nimflerine hem de erginlerine karşı toksik etkisinin çok düşük kaldığı (%4.74-16.68) tespit edilmiştir. Ancak *M. azedarach*'ın günler itibariyle 6.günde %26.48 (Tablo 6)'lik ergin dönemindeki etkisi ile ergin öncesi dönemindeki %22.27 (Tablo 4)'lik etkisinin kümülatif olarak ele alındığında %48.75'lik bir etkinin olduğu da ortaya çıkmaktadır. İsmail S.M.M. (1997), *M. azedarach* metanol ekstraktının birleşik etki araştırmalarında *T. urticae*'ye karşı bromopropylate karışımında güçlü bir sinerjizm olduğunu tespit etmiştir. Başpınar ve ark. (2000), doğrudan püskürtme yöntemiyle *T. cinnabarinus*'un *M.*

azedarach su ekstraktının yumurtadan çıkan larvalarda yüksek bir ölüme neden olduğunu, larva döneminde yapılan uygulamalarda ise hiçbir larvanın protonimf dönemine ulaşmadığını ve etkinin %100.00 olduğunu belirlemişlerdir. *M. azedarach*'ın sulu ekstraktının *T. cinnabarinus*'un erginlere karşı %77.60'lık bir toksik etki gösterdiğini, erginlerin bıraktıkları yumurta sayılarında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Çakmak (2002), çalışmasında Başpınar ve ark. (2000)'ün sonuçlarına benzer sonuçlar elde etmiş ve *T. cinnabarinus*'un larvalarına *M. azedarach* alkol ve su ekstraktının %100.00 toksik etki gösterdiğini belirlemiştir. *T. cinnabarinus*'un erginlerine *M. azedarach* su ekstraktının %95.91, alkol ekstraktının %93.87 toksik etki gösterdiğini saptamıştır.

Sonuç olarak, NeemAzal T/S'nin uygulanan farklı dozları ve *M. azedarach*'ın farklı yoğunlukta uygulanan konsantrasyonlarının *T. urticae*'nin yumurta açılımına etkisi olmamıştır. Ancak NeemAzal T/S'nin 40-80 ppm'lik dozlarında dişilerin kontrole göre daha az yumurta bıraktığı saptanmıştır. Ayrıca neem dozlarının *T. urticae*'ye toksik etkiyi gösterebilmesi için belirli bir sürenin geçmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

M. azedarach metanol ekstraktının *T. urticae*'nin hem nimflerine hem de erginlerine karşı toksik etkisinin çok düşük kaldığı tespit edilmiştir. Ancak *M. azedarach*'ın 6.günde ergin öncesi (%22.27) ve ergin dönemine (%26.48) etkisi kümülatif olarak ele alındığında %48.75'lik bir etkinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle *M. azedarach* metanol ekstraktının birleşik etki çalışmaları ile *T. urticae*'ye karşı kullanım olanaklarının araştırılması yerinde olacaktır.

TEŞEKKÜR

Denemeye alınan *Melia* meyve metanol ekstraktını hazırlayan Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Bölümü'nden Sayın Prof. Dr. Gülçin SALTAN'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Ahmed, S., Grainge, M. Hylin, J.W. Mitchell, W.C. and Litsinger, J.A. 1984. Some promising plant species for use as pest control agents under traditional farming systems. Proc.2nd Int. Neem Conf.(Rauischholzhausen, 1983); 565-580.
- Başpınar, H. Çakmak, İ. ve Öncüler, C. 2000. *Melia azedarach* L.su ekstraktlarının bazı zararlılara etkisi. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000. Aydın, 295-304.
- Breuer, M. and Devkota, B. 1990. Control of *Thaumtopoea pityocampa* (Den.&Schiff) by extracts of *Melia azedarach* L. (Meliaceae). J.Appl.Ent.110 (1990), 128-135.
- Chopra, R.L., 1928. Ann. Rep. of the Entomologist to the Govt.of Punjab, Lyallpur, for the year 1925-26.

Rep.Dept. Agric. Puncab. 1 (pt.2):67-125.

- Çakmak, İ., 2002. Aydın ili örtü altı çilek alanlarında zararlı akar türleri ile doğal düşmanlarının belirlenmesi, popülasyon yoğunluklarının saptanması ve zararlı akar türleri ile mücadele olanakları. Yayınlanmamış Doktora Tezi, AYDIN:2002.
- Davis, P.H., 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh at the University. Press. Vol. :5, 47-48, 520-521.
- Dimetry, N.Z. Amer, S.A.A. and Reda, A.S. 1993. Biological activity of two neem seed kernel extracts against the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. J. Appl.Ent.116 (1993) 308-312.
- Hammad, E.M.A.F., Nemer,N.M. and N.S., 2000. Efficiency of chinaberry (Meliaceae) aqueous extracts and certain insecticides against the pea leaf miner (Diptera:Agromyzidae). J. Agric.Science. 134:4, 413-420.
- Ismail, S.M.M. 1997. Selectivity and joint action of *Melia azedarach* L. fruit extracts with certain acaricides to *Tetranychus urticae* Koch and *Stethorus gilvifrons* Mulsant. Annals of Agricultural Science, Moshtohor. 1997, 35: 1, 605-618
- Kısmalı, Ş. ve Madanlar, N., 1988. *Azadirachta indica* A.Juss (Meliaceae)'nın böceklerle etkileri üzerinde bir inceleme.Türk Ento. Derg.1988, 12(4): 239-249.
- Krips, O.E., Witul, A. Willems, P.E.L. and Dicke, M., 1998. Intrinsic rate of population increase of the spider mite *Tetranychus urticae* on the ornamental crop garbera:intraspecific variation in host plant and herbivore. Entomologia Experimentalis et Applicata, 89: 159-168.
- Madanlar, N., Yoldaş, Z. ve Durmuşoğlu, E., 2000. Laboratory investigations on some natural pesticides for use against pest in vegetable greenhouses. Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate, IOBC wprs Bulletin, 23 (1):281-288.
- Miranova, M.K. and Khorkhordin, E.G. 1996. Effect of NeemAzal T/S on *Tetranychus urticae* Koch. Proceedings at the 5th workshop. Wetzlar, Germany, Jan, 22-25 1996.
- Mironova, MK., Khorkhordin, E.G., Kleeberg, H. (ed.) and Zebitz, C.P.W. 1997. Effect of NeemAzal-TS on *Tetranychus urticae* Koch. Practice oriented results on use and production of neem-ingredients and pheromones. Proceedings 5th Workshop Wetzlar, Germany, 129-137.
- Nadia, Z., Dimetry, N.Z., Amer, S.A.A. and Reda, A.S., 1993. Biological activity of two neem seed kernel extracts against the two spotted spider mite

- Tetranychus urticae* Koch. J. Appl.Ent.116 (1993) 308-312.
- Perry, A.S., Yamamoto, I., Ishaaya, I. and R.Y Perry., 1998. Insecticides in Agriculture and Environment, Retrospects and Prospects, Springer-Verlag Berlin. Heilderberg. 261 p.
- Sabelis, M.W., 1981. Biological control of two spotted spider mites using phytoseiid predators. Part I, Modelling the predator-prey interaction at the individual level. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 243.
- Schmutterer, H., 1990. Properties and Potential of Natural Pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. Ann.Rev..Entomol., 35: 271-297.
- Schmutterer, H., 1995. The Neem Tree; Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim, Germany, 696 p.
- Shih, C.T., Poe, S.L. and Cromroy, H.L., 1976. Biology, life table and intrinsic rate of increase of *Tetranychus urticae*. Annals of the Entomological Society of America, 69: 362-364.
- Souza, A.P. and Ventramin, J.D., 2000. Ovicidal activity of aqueous extracts of Meliaceae on the silver leaf whitefly for tomato. Scientia Agricola. 57:3, 403-406.
- Sundaraman, K.M.S. and Sloane, L., 1995. Effects of pure and formulated azadirachtin, a neem-based biopesticide, on the phytophagous spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. Journal of Environmental Science and Health. Part-B, Pesticides, Food contaminants and Agricultural Wastes. 1995, 30: 6, 801-814.
- Thacker, J.R.M., 1999. Identification of a Plant Phytosterol with Toxicity against Arthropod Pests. Agricultural Sciences, 4(2):13-17.