

Bazı doğal pestisitlerin laboratuvarında *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'e yan etkileri

H. Sezin BULUT*

Nilgün MADANLAR*

Summary

Side-effects of some natural pesticides on the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae) in laboratory

The aim of this study was to determine side-effects of natural pesticides to be applied in greenhouses on *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae). This study was conducted in laboratories at Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection between 2002 and 2003.

Experiments have been performed and evaluated according to Working Group Pesticides and Beneficial Organisms of IOBC (International Organization for Biological Control). Sodium bicarbonate, Hot pepper wax, soft soap with the preadult death rate of 12 %, 14 %, 18 %, and with the egg fertility of 14 %, 19 %, 33 %, respectively were determined as harmless. Organica neem oil and NeemAzal T/S with the preadult death rate of 68 %, 78 %, and with the egg fertility of 77 %, 75 % were found as slightly harmful. Tobacco with the preadult death rate of 87 % and the egg fertility of 85 % was determined as moderately harmful. However, Herba vetyl with the preadult death rate of 100 % was found as harmful.

Key words: *Phytoseiulus persimilis*, side-effects, natural pesticides

Anahtar sözcükler: *Phytoseiulus persimilis*, yan etkiler, doğal pestisitler

Giriş

Seraların sahip oldukları fiziksel koşullar nedeniyle hastalık ve zararlılar için teşvik edici özellikte olduğu ve bu nedenle pestisitlerin yoğun olarak uygulandığı

* Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-posta: ssavas@ziraat.ege.edu.tr
Almış (Received): 20.04.2004

bilinmektedir. Bu durumun insan ve çevre sağlığı açısından yarattığı olumsuzluklar, pestisitlere alternatif olabilecek bazı maddelerin kullanımını ilginç hale getirmektedir. Bazı bitkisel ve hayvansal yağlar, bazı bitkilerin ekstraktları, propolis, kieselgur, kaya unu, sodyum silikat, sodyum bikarbonat, potasyum sabunu ve parafin yağları gibi maddeler özellikle organik tarım kapsamında önemli bir yer bulmaktadır (Onoğur, 1996). Yine, pestisitlerin kullanımını azaltmak amacıyla seralarda doğal düşmanların salımı çok önemli bir yer tutmakta olup gelecekte dünyadaki uygulanma oranının daha da artması beklenmektedir (Lenteren, 2000).

Türkiye'de seralarda biyolojik savaş araştırmaları 1990'lı yıllardan beri başarıyla sürdürülmesine rağmen henüz üreticiler düzeyinde yaygın olarak uygulanmamaktadır. Bu nedenle hem entegre zararlı yönetimi, hem de organik tarımda yararlanmak amacıyla doğal pestisitlerin seralarda uygulanabilirliği üzerinde çalışmalar yapılmış ve ümitvar sonuçlar elde edilmiştir (Başpınar et al., 2000; Madanlar et al., 2000; 2002; Çakmak, 2002; Tüzel et al., 2002). Gerek doğal pestisitlerin kullanılması, gerekse biyolojik savaş etmenlerini üreterek satışını yapan firmaların yaygınlaşması ile ülkemizde seralarda pestisit kullanımının azaltılabileceği kuşkusuzdur.

Bu çalışmada, seralarda uygulanabilecek bazı doğal pestisitlerin, kırmızıörümcekler üzerinde etkin bir avcı akar olan **Phytoseiulus persimilis** A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'e yan etkilerinin belirlenerek zararsız ve az zararlı olanların ortaya konulmasıyla, çevre dostu uygulamaların geliştirilmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında 2002-2003 yılları arasında yürütülen çalışmada Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden sağlanan **P. persimilis**'in yerli ırkı, **Tetranychus cinnabarinus** (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) ile bulaşık fasulye bitkileri üzerinde üretilmiştir. Denemeler 25±1 °C sıcaklık, % 60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık koşullarında yürütülmüştür.

Madanlar et al. (2002) tarafından yapılan çalışmada ümitvar bulunan doğal pestisitlerden hazır preparat olan Hot pepper wax (Amavut biberi ekstraktı), Organica neem oil (**Azadirachta indica** A. Juss (Meliaceae) tohum yağı), Neem Azal T/S (**A. indica** tohum ekstraktı), Herba vetyl (pyrethrum (**Chrysanthemum cinerariaefolium** Vis. (Compositae) ekstraktı) sırasıyla % 6.25; % 2.00; % 0.50 ve % 0.10 olarak önerilen dozlarda uygulanmıştır. Diğer maddelerden, arap sabunu (3 g), 1 ml % 96'lık alkolde eritildikten sonra 100 ml suyla karıştırılmıştır. Sodyum bikarbonat külleme hastalığına karşı önerilen % 1.00 dozda uygulanmıştır. Kuru toz tütün (100 g), oda sıcaklığındaki 1 litre suda 12 saat bekletildikten sonra süzölmüş ve doğrudan uygulanmıştır. Bunlara ilaveten denemeyi doğrulamak için, toksik standart akarisit olarak % 25 dozunda Abamectin (Agrimec) uygulanmıştır. Kontrol için musluk suyu kullanılmıştır.

Doğal pestisitlerin uygulanması

Doğal pestisitlerin, *P. persimilis*'e yan etkilerinin saptanması için, Blümel et al. (2000) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla fasulye bitkilerinden sağlıklı olan ve eşit büyüklükteki yapraklar alınarak içi nemli pamuk dolu petri kaplarına yerleştirilmiştir. Bu maddeler yaprakların arka yüzeyine, tüm yüzeyi ıslatacak şekilde yukarıda belirtilen dozlarda el pülverizatörüyle 2-3 saniye süreyle püskürtülmüştür. Uygulanan maddeler kuruduktan sonra, av olarak *T. cinnabarinus* bireyleri yaprakların üzerine akar fırçalama makinasıyla verilmiştir. *P. persimilis*'in 20'şer adet larvası her bir yaprak üzerine ince fırça yardımıyla bırakılmıştır. Akarların kaçmasına engel olmak için yaprakların etrafı pamuk bariyer ile çevrilmiştir. Aynı maddenin uygulandığı petripler birbirleriyle temas etmeyecek şekilde içine su konulmuş küvetlere yerleştirilmiştir. Her bir madde için 4 tekrarda toplam olarak 80 avcı larvası denemeye alınmıştır.

Deneme kurulduktan bir gün sonra kaçanlar da ölü sayılmak üzere ölen bireyler kaydedilerek uzaklaştırılmıştır. Ergin oluncaya kadar aynı şekilde gözlemler yapılarak, ergin öncesi ölüm oranı tespit edilmiştir. Bireyler ergin olduktan sonra erkek ve dişiler ayrı ayrı kaydedilmiş, erkek birey sayısı yeterli bulunmazsa kültürden ilave edilmiştir. Bırakılan avcı yumurtaları kaydedilerek ortamdan uzaklaştırılmıştır. Denemenin sonlanacağı 14. güne kadar ikişer gün arayla bu işleme devam edilmiştir. Bu süre içinde gereklikçe besin ilavesi yapılmıştır.

Sonuçların değerlendirilmesi

Doğal pestisitlerin etkisiyle gerçekleşen ergin öncesi ölüm oranı Abbott formülüne; dişi başına yumurta verimi (R) ise dişi ölümleri dikkate alınarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$R = 1 - \frac{\text{uygulamada dişi başına yumurta verimi}}{\text{kontrolde dişi başına yumurta verimi}} \times 100$$

Denemelerin geçerliliği Anonymous (1990)'da bildirilen kriterlere göre belirlenmiştir. Buna göre, kontrolde ölüm oranı % 10'dan fazlaysa ve ovipozisyon süresince dişi başına yumurta verimi 12'den az olursa denemenin tekrarlanması gerekmektedir. Ayrıca, Blümel et al. (2000) tarafından belirtildiği gibi, toksik standart pestisit uygulamalarında % 50'den fazla ölüm gerçekleştiğinde deneme geçerli olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen değerler, öngörülen kriterler doğrultusunda.

Ergin öncesi ölüm oranlarına göre pestisitler Uluslararası Biyolojik Mücadele Organizasyonu (IOBC) "Pestisitler ve Faydalı Organizmalar" çalışma grubu tarafından dört sınıfa ayrılmakta; ölüm oranı < % 30 ise zararsız (1), % 30-79 ise az zararlı (3), % 80-99 ise orta derecede zararlı (2) ve > % 99 ise zararlı (4) kabul edilmektedir (Hassan, 1992).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Denemede kullanılan doğal pestisitlerin *P. persimilis*'in ergin öncesi ölüm oranı ve yumurta verimine etkileriyle ilgili sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Bu maddelerden sodyum bikarbonat, Hot pepper wax ve arap sabununun sırasıyla % 12, % 14 ve % 18 ergin öncesi ölüm oranına etkiyle *P. persimilis*'e zararsız olduğu saptanmıştır. Yoldaş et al. (1998) ise domates bitkilerinde yaptıkları çalışmada külleme için uygulanan sodyum bikarbonatın, bitkilerin üzerinde bulunan *P. persimilis* bireylerini öldürdüğünü bildirmektedir. Sonuçlardaki farklılığın, bu çalışmada sodyum bikarbonatın doğrudan avcı akar üzerine atılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Avcı akara karşı zararsız olduğu saptanan arap sabununun ise beyazsinek, kırmızıörümcek, thrips ve yaprakbitlerine karşı etkili bulunması, bu maddenin pratikte *P. persimilis* ile birlikte kullanımı açısından dikkat çekici bir sonuç olmuştur (Madanlar et al., 2000; Tüzel et al, 2002). Willmott (2001), insektisit etkisi olan sabunların, kuruyunca kalıntı sorunu yaratmadıklarından *P. persimilis* salımından önce kullanıldığında olumsuz etkisinin bulunmadığını ifade etmektedir. Arap sabunu ile ilgili bulgular Oetting and Latimer (1995)'in yaptıkları çalışmayla da benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, thripslerle mücadelede insektisit etkisi olan bir sabunun, zararlının doğal düşmanı olan *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Acarina: Phytoseiidae) ile birlikte kullanılma olanağını incelemişlerdir. *N. cucumeris* salımının, bu çalışmadakinden daha yüksek olan % 4 dozundaki sabun uygulamasıyla aynı zamanda yapılmasının sakıncası olmadığı sonucuna varmışlardır.

Neem'in çeşitli formülasyonlarının hedef dışı organizmalara ve yararlılara etkileri üzerinde pek çok çalışma yapılmıştır (Jacobson, 1989; Hoelmer et al., 1990; Price and Schuster, 1991; Schmutterer, 1992; Stark, 1992; Ascher, 1993; Schmutterer, 1997). Madanlar et al. (2000) tarafından yapılan çalışmada beyazsinek, kırmızıörümcek ve yaprakbitlerine doğrudan uygulandığında yüksek etki gösteren maddeler arasında saptanan Organica neem oil ve NeemAzal T/S bu çalışmada sırasıyla % 68 ve % 78 ergin öncesi ölüm oranına etkiyle *P. persimilis*'e az zararlı olarak saptanmıştır. Benzer şekilde Schmutterer (1990) de neem preparatlarının, *P. persimilis* üzerindeki öldürücü etkisinin, hedef organizmalarda meydana getirdiği etkiden daha düşük olduğunu bildirmektedir. Spollen & Isman (1996), *P. persimilis* ve *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Acarina: Phytoseiidae) üzerinde neem'in akut ve subletal etkilerini araştırmıştır. Uygulama yapıldıktan 24 saat sonra, 60 ppm neem uygulanan disklerde kontrole göre daha az sayıda *P. persimilis* ve *A. cucumeris* dişisinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Mansour et al. (1997) ise bir başka neem preparatı olan Neemgard'ın *P. persimilis*'e zararsız olduğunu belirtmektedirler.

Tütün uygulamasının ergin öncesi ölüm oranına % 87 etkiyle avcı akara orta derecede zararlı olduğu saptanmıştır. Stenseth (1976), nikotinin kalıntı etkisiyle *P.*

persimilis'in yumurtalarına etkisi olmadığını, hareketli dönemlerine ise az zararlı bulunduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmacı, sonraki çalışmasında nikotinin bu avcı akar üzerinde orta derecede zararlı olduğunu ifade etmektedir (Stenseth, 1979).

Çizelge 1 Bazı doğal pestisitlerin **Phytoseiulus persimilis** A -H 'e laboratuvar koşullarında yan etkileri

Doğal pestisit adı	Ergin öncesi ölüm oranı (M) (%)	Yumurta verimine etki oranı (R) (%)	IOBC sınıf değeri
Sodyum bikarbonat	12	14	1
Hot pepper wax	14	19	1
Arap sabunu	18	33	1
Organica neem oil	68	77	2
Neem-Azal T/S	78	75	2
Tütün	87	85	3
Herba vetyl	100	100	4
Abamectin (standart pestisit)	100	100	4

Herba vetyl adlı pyrethrum preparatının ise % 100 etkiyle zararlı olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlar Stenseth (1976) tarafından, pyrethrumun **P. persimilis**'e % 0.00125'den % 0.01'e kadar değişen 4 farklı dozunun kalıntı yöntemiyle uygulanmasıyla da elde edilmiştir. En yüksek uygulama dozu olan % 0.01'de tüm hareketli dönemlerin ve yumurtaların çoğunun öldüğü saptanmıştır. Bradley & Murrell (1999), pyrethrumun predatör akarlara zararlı olduğunu ve bu nedenle fitofag akarların da popülasyonlarında artış meydana geldiğini ifade etmektedir.

Doğal pestisitlerin **P. persimilis**'in yumurta verimine etkileri incelendiğinde, zararsız olduğu saptanan arap sabunu, Hot pepper wax ve sodyum bikarbonatın aynı şekilde yumurta verimi üzerinde de çok etkili olmadığı saptanmış, yumurta verimindeki azalma oranları sırasıyla % 33, % 19 ve % 14 olarak belirlenmiştir. Avcı akara karşı az zararlı olduğu saptanan Organica neem oil ve NeemAzal T/S'in sırasıyla % 77 ve % 75 gibi daha yüksek oranlarda yumurta veriminde azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Orta derecede zararlı olan tütünün etkisiyle yumurta verimi % 85 oranında azalırken, Herba vetyl % 100 ergin öncesi ölümüne neden olduğundan yumurta elde edilememiştir (Çizelge 1). Böylece, uygulanan maddelerin zararlılık derecesi arttıkça yumurta veriminde de azalma meydana geldiği görülmüştür.

Laboratuvar koşullarında yapılan çalışma sonucunda, seralarda zararlılara karşı ümitvar bulunan bazı doğal pestisitlerden Herba vetyl **P. persimilis**'e zararlı, tütün orta derecede zararlı, Organica neem oil ve NeemAzal T/S az zararlı, Hot pepper wax, arap sabunu ve sodyum bikarbonat zararsız olarak belirlenmiştir. **P. persimilis**'e zararlı bulunan Herba vetyl dışındaki doğal pestisitler ileride yapılacak çalışmalarla sera koşullarında yan etki denemelerine alınarak, organik yetiştiricilik ve entegre zararlı yönetimi programlarındaki uygulama zamanları belirlenmelidir.

Özet

Seralarda uygulanabilecek bazı doğal pestisitlerin avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'e yan etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma 2002-2003 yılları arasında E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Denemeler, Uluslararası Biyolojik Savaş Organizasyonu (IOBC)'nin Pestisitler ve Yararlı Organizmalar çalışma grubu standartlarına göre kurulmuş ve değerlendirilmiştir. Sodyum bikarbonat, Hot pepper wax ve arap sabunu sırasıyla % 12, % 14 ve % 18 ergin öncesi ölüm oranı ve %14, % 19, % 33 yumurta verimine etkiyle zararsız olarak saptanmıştır. Organica neem oil ve NeemAzal T/S sırasıyla % 68 ve % 78'lik ergin öncesi ölüm oranı ve % 77 ve % 75 yumurta verimine etkiyle az zararlı, tütün % 87'lik ergin öncesi ölüm oranı ve % 85 yumurta verimine etkiyle orta derecede zararlı, Herba vetyl ise % 100'lük ergin öncesi ölüm oranına etkiyle zararlı olarak bulunmuştur.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 1990. Guideline for the evaluation of side effects of plant protection products. Laboratory test: 1-residual contact test of plant protection products on *Phytoseiulus persimilis*. **OEPP/EPPO Bulletin**, **20**: 531-550.
- Ascher, K. R. S., 1993. Nonconventional insecticidal effects of pesticides available from the Neem tree, *Azadirachta indica*. **Arch. Insect Biochem. Physiol.**, **22**: 433-449.
- Başpınar, H., İ. Çakmak & C. Öncüer, 2000. *Melia azedarach* L. su ekstraktının bazı zararlılara etkisi. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Aydın, 295-304.
- Blümel, S., F. M. Bakker, B. Baier, K. Brown, M. P. Candolfi, A. Gopmann, C. Grimm, B. Jackel, K. Nienstedt, K. J. Schirra, A. Ufer & A. Waltersdorfer., 2000. Laboratory residual contact test with the predatory mite *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acar: Phytoseiidae) for regulatory testing of plant protection products. Guidelines to evaluate side effects of plant protection products on no target arthropods. (Ed: M.P. Candolfi; S. Blümel, R. Forster, F. M. Bakker, C. Grimm, S. A. Hassan, U. Heimbach, M. A. Mead-Briggs, B. Reber, R. Schmuck, H. Vogt). **OILB/SROP**, 121-143.
- Bradley, S. J. & V. C. Murrell., 1999. Evaluation of organically-acceptable pesticides against the green peach aphid (*Myzus persicae*). Proceedings of 52nd Conference of the New Zealand Plant Protection Society Incorporated, Horticultural Pests, 75-79.
- Çakmak, İ., 2002. Aydın İli örtü altı çilek alanlarında zararlı akar türleri ile doğal düşmanlarının belirlenmesi, popülasyon yoğunluklarının saptanması ve zararlı akar türleri ile mücadele olanakları. ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, 153 s.
- Hassan, S. A., 1992. Side effect tests for phytoseiids and their rearing methods. Meeting of the Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". University of Amsterdam, Netherlands, **IOBC/WPRS Bulletin**, **15 (3)**: 61-74.
- Hoelmer, K. A., L. S. Osborne & R. K. Yokomi., 1990. Effects of neem extracts on beneficial insects in greenhouse culture. In Proc. USDA Neem Workshop, 100-105.
- Jacobson, M., 1989. Focus on phytochemical pesticides, Volume 1: The Neem Tree. CRC Press, Boca Raton, 1-178.
- Lenteren, J. C. van, 2000. A greenhouse without pesticides: fact or fantasy? **Crop protection**, **19**: 375-384.

- Madanlar, N., Z. Yoldaş & E. Durmuşoğlu, 2000. Laboratory investigations on some natural pesticides for use against pests in vegetable greenhouses. Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate, **IOBC WPRS Bulletin**, **23** (1): 281-288.
- Madanlar, N., Z. Yoldaş, E. Durmuşoğlu & A. Gül, 2002. İzmir'de sebze seralarında zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaş olanakları. **Türk. entomol. derg.**, **26** (3): 181-195.
- Mansour, F. A., K. R. S. Ascher & F. AboMoch, 1997. Effects of Neemgard on phytophagous and predacious mites and on spiders. **Phytoparasitica**, **25** (4): 333-336.
- Oetting, R. D. & J. G. Latimer, 1995. Effects of soaps, oils and plant-growth regulators (PGRS) on *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) and PGRS on *Orius insidiosus*. **Journal of Agricultural Entomology**, **12** (2-3): 101-109.
- Onoğur, E., 1996. Ekolojik tarımda bitki korumanın esasları. Ekolojik Tarım (Ed.: U. Aksoy, A. Altındişli) ETO Derneği, İzmir, 23-36.
- Price, J. F. & D.J. Schuster, 1991. Effects of natural and synthetic insecticides on Sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and its hymenopterous parasitoids. **Florida Ent.**, **74**: 60-68.
- Schmutterer, H., 1990. Properties and potential of natural pesticides from the Neem tree, *Azadirachta indica*. **Ann. Rev. Entomol.**, **35**: 271-297.
- Schmutterer, H., 1992. Influence of azadirachtin, of an azadirachtin free fraction of an alcoholic Neem seed kernel extracts and of formulated extracts on pupation, adult emergence and adults of the braconid *Apanteles glomeratus* L. (Hymenoptera: Braconidae). **Journal. Appl. Entomol.**, **113**: 79-87.
- Schmutterer, H., 1997. Side effects of neem (*Azadirachta indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. **Journal Appl. Entomology**, **121** (2): 121-128.
- Spollen, K. M. & M. B. Isman., 1996. Acute and sublethal effects of a neem insecticide on the commercial biological control agents *Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) and *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae). **Journal of Economic Entomology**, **89** (6): 1379-1386.
- Stark, J. D., 1992. Comparison of the impact of a neem seed kernel extract formulation, chlorpyrifos on non-target invertebrates inhabiting turf grass. **Pesticide Sci.**, **36**: 293-299.
- Stenseth, C., 1976. Progress of integrated control of pests under glass in Norway. Progress in integrated control in glasshouses, France. **Bulletin Srop WPRS**, **4**: 9-19.
- Stenseth, C., 1979. Effect of fungicides and insecticides on an organophosphate-resistant strain of the predacious mite: *Phytoseiulus persimilis* A. -H. (Acarina: Phytoseiidae). **Forskning-og-Forsok-i-Landbruket**, **30**: 1, 77-83.
- Tüzel, Y., A. Gül, Ö. Tuncay, F. Öztan, Z. Yoldaş, N. Madanlar, E. Durmuşoğlu, E. Örümlü, M. Gümüş, E. Onoğur, S. Engindeniz, İ. H. Tüzel, D. Anaç, B. Okur, B. Yağmur, A. R. Ongun, N. Okur, S. Göçmez, R. Z. Eltez, N. Aykut & H. Gülçin, 2002. Tahtalı Barajı koruma havzasındaki seralarda organik sebze üretim olanakları. TÜBİTAK-TARP 2577-1 No'lu proje sonuç raporu, 110 s.
- Willmott, J., 2001. Greenhouse IPM notes, Managing twospotted spider mites on floricultural crops. **Rutgers Cooperative Extension**, **11** (8): 1-8.
- Yoldaş, Z., N. Madanlar, A. Gül & E. Onoğur, 1998. İzmir'de sebze seralarında entegre savaş uygulamaları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK, Proje No: TOGTAG-1407 No'lu Proje Sonuç Raporu, 49 s.

