

## İzmir'de sebze seralarında zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaş olanakları\*

Nilgün MADANLAR\*\* Zeynep YOLDAŞ\*\* Enver DURMUŞOĞLU\*\* Ayşe GÜL\*\*\*

### Summary

#### Investigations on the natural pesticides against pests in vegetable greenhouses in Izmir (Turkey)

Some natural pesticides which could be used against aphids, whiteflies and red spider mites in greenhouses were laboratory tested for insecticidal effects at Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection in 1999. The most effective materials were Organica neem oil, NeemAzal T/S, Herba vetyl, Savona, Soft soap and Tobacco. Sodium bicarbonate also gave promising results.

The natural pesticides which were found to be promising were tested on cucumber plants in plastic greenhouses during the autumn and spring period of 1999-2000. Garlic barrier was found to be ineffectual as a repellent, but Hot pepper wax repelled pests for 2 months. The effects of Organica neem oil, NeemAzal T/S, Herba vetyl, Savona, Soft soap and Tobacco on the pest populations were found to be less compared with conventional pesticides and acaricides, and they were needed to be applied frequently. Sodium bicarbonate showed little phytotoxic effect on cucumber plants. No significant difference regarding the effect on productivity of cucumbers in both the natural and conventional pesticide treatments.

As a result of this study, natural pesticides can be combined with sulphur applications against red spider mites as well as releasing natural enemies in ecological farming. The pesticides with a short post harvest period can also be applied when the pest populations are at a critical level to support the natural pesticides in integrated pest management programmes.

**Key words:** Greenhouse, natural pesticides, *Tetranychus cinnabarinus*, *Aphis gossypii*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*

**Anahtar sözcükler:** Sera, doğal pestisitler, *Tetranychus cinnabarinus*, *Aphis gossypii*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*

\* TÜBİTAK tarafından desteklenen TARP-2150 No'lu projenin bir bölümüdür.

\*\* E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

\*\*\* E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

e-mail: madanlar@ziraat.ege.edu.tr

Alınış (Received): 06.04.2001

## Giriş

Tarımda kullanılan pestisitlerin insan ve çevre sağlığını tehdit etmesi, pestisitlere alternatif maddelerin kullanımını ilginç hale getirmiştir. Son yıllarda Türkiye'de de uygulama alanı bulan ekolojik tarım yaklaşımı içerisinde kullanılmasına izin verilen başlıca alternatif maddeler bazı bitkisel ve hayvansal yağlar, bazı bitkilerin ekstraktları, propolis, kieselgur, kaya unu, sodyum silikat, sodyum bikarbonat, potasyum sabunu (arap sabunu), parafin yağları gibi sıralanabilir (Ertem, 1993; Onoğur, 1996).

Doğal pestisitlerden yararlanarak zararlılarla savaş, Türkiye'de yeterince araştırılmamış bir konudur. İzmir'de örtüaltı sebze ve çilek yetiştiriciliğinde 1992 yılından beri zararlılara karşı başarılı biyolojik savaş çalışmaları yapılmış (Öncüer et al., 1994; Yoldaş et al., 1996; 1998; 1999; Kısmalı et al., 1997), fakat bunların pratiğe aktarılması konusunda henüz yeterli zemin oluşmamıştır. Seraların sahip oldukları fiziksel koşullar nedeniyle hastalık ve zararlılar için teşvik edici özellikte olduğu ve bu yüzden ilaçmaların çok yoğun olarak yapıldığı da bilinen bir gerçektir. Oysa Tahtalı (İzmir) barajı havzasında bulunan seralarda ekolojik tarım çalışmaları başlatılmış olup, üreticiler daha az pestisit kullanılması yönünde bilinçlendirilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle bu çalışma, en önemli sera zararlıları arasında yer alan yaprakbitleri, beyazsinekler ve kırmızıörümceklere karşı, pestisitlere alternatif olabilecek doğal kökenli ve çevreye zararlı etkisi olmayan maddelerin örtüaltında uygulanabilirliğini ortaya koymak amacıyla ele alınmıştır.

## Materyal ve Metot

E.Ü. Ziraat Fakültesi'nde 1998-2000 yılları arasında yürütülen bu çalışma laboratuvar ve sera denemeleri olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bazı doğal pestisitlerin öldürücü etkileri Sera beyazsineği *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae), Bezelye yaprakbiti *Acyrtosiphon pisum* Harris (Homoptera: Aphididae) ve Pamuk kırmızıörümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae)'a karşı önce laboratuvar koşullarında denenmiştir (Madanlar et al., 2000). Bunlardan ümitvar bulunan Garlic barrier, Hot pepper wax, Organica neem oil, NeemAzal T/S, Herba vetyl, Savona, Arap sabunu, Sodyum bikarbonat ve Tütün olmak üzere toplam 9 madde 1999-2000 yıllarında plastik seralarda hıyar bitkileri üzerinde sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki üretim döneminde denenmiştir.

## Uygulanan doğal pestisitler

Ticari preparatlar etiket bilgisinde önerilen, diğer maddeler ise literatür bilgileri ve organik tarım firmalarının kullandığı oranlar dikkate alınarak uygulanmıştır (Cetvel 1).

Ticari preparatlardan Garlic barrier, sarımsak (*Allium sativum* L. (Liliaceae)) dişlerinin % 99.3 oranında konsantre suyunu içermektedir. Hot pepper wax, acı Arnavut biberinin (hot cayenne pepper) besin kaplamada kullanılabilen parafin wax'ı ile birlikte ekstrakte edilmesiyle elde edilmiştir, % 0.00018 oranında capsaicin

içermektedir. Bu iki preparatın repellent etkili olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 1998). Organica neem oil, neem (*Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae)) ağacı tohumlarından elde edilen yağ asitlerinin potasyum tuzu (% 25) ile hazırlanmış bir preparattır. NeemAzal T/S, *A. indica* tohumlarının ekstrakte edilmesi ve saflaştırılmasıyla hazırlanmış olup % 1 oranında azadirachtin A içermektedir. Herba vetyl, % 16 oranında doğal pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis. (Compositae)) ekstraktı (% 4 Pyrethrine, % 16 Piperonyl-butoxid) içermektedir. Savona ise % 49 oranında yağ asitlerinin potasyum tuzlarını içeren bir preparattır.

Diğer maddelerden, temizlik malzemesi olarak satılan Arap sabunu (3 g), 1 ml % 96'lık alkolde eritildikten sonra 100 ml suyla karıştırılmıştır. Kabartma tozu veya içme sodası adıyla da bilinen Sodyum bikarbonat külleme hastalığına karşı önerilen dozda ve yayıcı yapıştırıcı eklenerek uygulanmıştır. Kuru toz tütün (100 g), oda sıcaklığındaki suda (1 litre) 12 saat bekletildikten sonra süzülerek uygulanmıştır.

### Sonbahar dönemi sera çalışmaları

Deneme bitkileri (hıyar cv. 1023-Sardes) topraksız tarım tekniğine göre, 3:3:1 torf + volkan tüfü + tavuk gübresi karışımı (8 litre / bitki) ile doldurulan plastik torbalarda yetiştirilmiştir. Dikim öncesinde ortama karıştırılan tavuk gübresine ek olarak üretim döneminde bitkilere gerekli besin elementlerini içeren besin çözeltisi de uygulanmıştır. Dikim, eylül ayının sonunda yapılmış, dokuz doğal pestisit ve musluk suyu uygulanan kontrolden oluşan 10 ayrı uygulama 4 tekrarlı olarak her parselde 4 bitki olacak şekilde dağıtılmıştır.

Seradaki bitkilere ilk olarak *T. cinnabarinus* doğal olarak bulaşmıştır. Bitkilerin bu zararlıyla homojen bulaşması sağlandıktan sonra ilaçlama öncesi sayım 7.10.1999'da, ilaçlama ise 8.10.1999 tarihinde yapılmıştır. İlaçlamadan sonraki sayımlar 1., 3., 7. ve 12. günlerde yapılmış, zararlının hareketli dönemleri sayılmıştır. Garlic barrier ve Hot pepper wax'ın *T. cinnabarinus* üzerindeki repellent etkisi incelenmiş, bunun için bu maddelerin uygulanacağı parsellere bulaştırma yapılmamıştır. Bu zararlı ile ilgili gözlemler tamamlandıktan sonra 21.10.1999 tarihinde bir spesifik akarisit (Bromopropylate) uygulanmıştır.

Pamuk yaprakbiti *Aphis gossypii* Glov. (Homoptera: Aphididae) de *T. cinnabarinus*'dan sonra doğal olarak bulaşmış, yine homojen populasyon için bazı bitkilere suni olarak bulaştırma yapılmıştır. *T. vaporariorum* ise doğal olarak beyazsinek bulaşmasının olmaması nedeniyle sera içine 5 kez bolca salınmış, bireylerin kasım ayından sonra ve az yoğunlukta da olsa yerleşebilmesi sağlanmıştır. İlaçlama öncesi beyazsinek ve yaprakbiti sayımları 2.11.1999 tarihinde, ilaçlama ise 3.11.1999'da yapılmıştır. Beyazsineğe ait hareketsiz nimf ve pupaların canlı-cansız olarak kesinlikle ayrılabilmesi için etki değerlendirmesi ilaçlamadan sonraki 7. ve 12. günde yapılmıştır. Yaprakbitinin ise 2. günde tüm nimf ve erginlerinin sayımı yapılarak deneme sonuçlandırılmıştır. Yaprakbiti Garlic barrier ve Hot pepper wax parsellerine önceden bulaşmış olduğu için, bu maddelerin repellent etkileri değil, öldürücü etkileri değerlendirilmiştir. İlaçların etki oranları Tilton-Henderson formülüne göre ortaya konulmuştur.

## İlkbahar dönemi sera çalışmaları

Sonbahar döneminde uygulanan 9 doğal pestisit 7'si aynı dozlarda (Cetvel 1) 2000 yılı ilkbaharında da uygulanmıştır. Sodyum bikarbonat sonbahar döneminde hıyar bitkilerine az da olsa fitotoksik bulunduğundan, Tütün ise yaprak ve meyveler üzerinde koyu renkli lekeler bırakması nedeniyle tekrar denenmemiştir.

İlkbahar döneminde yine 1023 (Sardes) hıyar çeşidi kullanılmıştır. Fideler 12 Nisan 2000 tarihinde seraya 80 x 50 x 40 cm aralık ile dikilmiştir. Deneme eşit koşullara sahip olan ve yanyana kurulu bulunan iki plastik serada gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde bitki yetiştiriciliği geleneksel şekilde toprakta yapılmıştır.

Denemeler, her birinde 48 bitki (6 x 8) bulunan 4 farklı uygulama alanında gerçekleştirilmiştir. Zararlıların doğal bulaşmaları beklenmiş, populasyon sayımları haftada bir kez yapılmış, 12 Nisan ve 20 Temmuz tarihleri arasındaki 14 haftalık deneme süresince ekonomik zarar eşikleri gözönünde tutularak gerekli uygulamalar yapılmıştır.

Her uygulamada yapılan işlemler aşağıda açıklanmıştır:

**Birinci uygulama:** Repellent etkisinin ve koruma süresinin anlaşılabilmesi amacıyla vejetasyon periyodunun başlangıcından itibaren haftada bir kez sadece Garlic barrier uygulanmış, zararlıların yoğunluğu artmaya başlayınca diğer doğal pestisitlerin uygulanmasına geçilmiştir.

**İkinci uygulama:** Yine repellent etkisinin ve koruma süresinin anlaşılabilmesi için birinci parselde olduğu gibi, vejetasyon periyodunun başlangıcından itibaren haftada bir kez sadece Hot pepper wax atılmış, artan zararlı yoğunluğu karşısında diğer maddelerin uygulamasına geçilmiştir.

**Üçüncü uygulama:** Repellent maddeler haricindeki doğal pestisitler dönüşümlü olarak uygulanmıştır.

**İlaçlı kontrol:** Zararlılara karşı sentetik pestisitler kullanılmıştır.

**A. gossypii** için her parselde 20, **T. cinnabarinus** ve Pamuk beyazsineği **Bemisia tabaci** Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) için 10'ar yaprak tesadüfi olarak incelenmiştir. Yaprakbiti sayımları ergin ve nimflerin toplamı, beyazsinek sayımları nimf ve pupaların toplamı ve ayrıca ergin bireyler üzerinden verilmiştir. Kırmızıörümcek için hareketli bireylerin (larva+nimf+ergin) yanısıra populasyonun ileriye yönelik durumunu belirlemek amacıyla yumurta ve durgun dönemdeki bireyler de sayılmıştır.

Tesadüf parselleri deseninde 4 tekrarlı olarak düzenlenen denemede verim değerleri bitki başına adet ve ağırlık olarak kaydedilmiş ve ikişer haftalık birikimli değerler hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemede LSD testi kullanılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Sonbahar döneminde sera çalışmalarının sonuçları

Laboratuvar denemelerinde ümitvar bulunan doğal pestisitlerin uygulama dozları ve serada zararlılar üzerindeki etkileri Cetvel 1'de toplu olarak görülmek-

tedir. Etki yüzdeleri **T. cinnabarinus** için ilaçlamadan sonraki 1., **A. gossypii** için 2., **T. vaporariorum** içinse 12. gün sayımlarına göre verilmiştir.

Cetvel 1. Doğal pestisitlerin sonbahar döneminde serada zararlılar üzerindeki etkileri (%)

Doğal pestisitler	Doz (%)	<b>Tetranychus cinnabarinus</b>	<b>Trialeurodes vaporariorum</b>	<b>Aphis gossypii</b>
Garlic barrier (öldürücü etki)	1.00	-	3.6	32.1
Hot pepper wax (öldürücü etki)	6.25	-	0.0	62.1
Organica neem oil	2.00	97.4	90.7	77.7
NeemAzal T/S	0.50	100.0	87.9	90.8
Herba vetyl	0.10	-	60.0	99.3
Tütün	10.00	84.6	62.5	100.0
Savona	2.00	96.6	54.0	90.8
Arap sabunu	3.00	100.0	35.4	87.1
Sodyum bikarbonat	1.00	59.6	0.8	39.7

Garlic barrier'in beyazsinek ve yaprakbiti üzerindeki öldürücü etkisi çok düşük bulunmuştur. Kırmızıörümcek üzerinde repellent olarak etkisi araştırılmış ve beklenen etkiyi göstermemiştir. İlaçlamadan 7 ve 12 gün sonra **T. cinnabarinus**'un hareketli bireyleri sırasıyla yaprak başına ortalama 1.00 ve 26.00 adet olmuştur (Cetvel 2).

Hot pepper wax, **T. vaporariorum**'a hiçbir öldürücü etkide bulunmazken, **A. gossypii** bireylerini % 62.1 oranında etkilemiştir (Cetvel 1). **T. cinnabarinus** üzerindeki repellent etkisi de Garlic barrier kadar düşük olmamış, ilaçlamadan 7 ve 12 gün sonra sırasıyla yaprak başına ortalama 0.75 ve 6.00 hareketli birey sayılmıştır (Cetvel 2).

Organica neem oil ve NeemAzal T/S, her üç zararlı üzerinde de yüksek oranda etkili olmuştur. Kırmızıörümcek ile ilgili gözlemlerde, ilaçlamadan 12 gün sonraya kadar yeni bırakılmış yumurtaya rastlanmamıştır. Uygulamadan önce yaprakların üzerinde bulunan yumurtalar da çoğunlukla ölmüş, çıkan larvalar ise sağlıklı bireyler olarak görülmüşlerdir.

Neem (**A. indica**) ekstraktlarının birçok zararlı üzerinde beslenmeyi ve yumurtlamayı engelleyici, doğurganlığı azaltıcı, yumurta açılımını engelleyici, büyüme ve gelişme engelleyici ve pestisit etkilerinin bulunduğu pek çok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (Mansour & Ascher, 1984; Schmutterer, 1988; Kismalı & Madanlar, 1988; Schulz et al., 1997; Awad et al., 1998). Mansour & Ascher (1984), neem tohumlarının çeşitli çözünen maddelerle hazırlanan ekstraktlarının **T. cinnabarinus**'un davranışları ve üremesi üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. Dimetry et al. (1993), **Tetranychus urticae** Koch (Acarina: Tetranychidae) üzerinde neem tohum ekstraktlarının ticari preparatları olan Margosen-O ve NeemAzal-S'in etkilerini araştırmışlardır. Her iki formülasyonda da dişilere güçlü bir repellent etki gösterdiği, yaprağa yapılan uygulamaların ölüme artışa, büyümede gecikmeye neden olduğu, bırakılan yumurta sayısında ve yumurta açılımında önemli bir azalma meydana getirdiği ortaya konmuştur. Mironova & Khorkhordin

Cetvel 2. Sonbahar döneminde serada *Tetranychus cinnabarinus*'un doğal pestisit uygulamalarından önce ve sonra saptanan yaprak başına birey sayıları

Uygulama	İlaçlamadan önce		İlaçlamadan sonra			
	Hareketli bireyler	Hareketli + durgun + yumurta	1.Gün	3.Gün	7.Gün	12.Gün
Kontrol	10.50	47.50	13.75	18.00	91.00	150.00
Garlic barrier	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	26.00
Hot pepper wax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	6.00
Organica neem oil	14.75	33.00	0.75	3.25	6.25	11.25
NeemAzal T/S	16.25	34.50	0.00	0.75	6.00	9.75
Tütün	24.75	68.25	5.00	12.00	35.25	79.75
Savona	22.75	47.00	1.00	4.50	48.50	76.75
Arap sabunu	17.00	31.00	0.00	4.50	75.00	107.00
Sodyum bikarbonat	8.50	32.50	4.50	4.50	16.50	28.50

(1997), yine *T. urticae* üzerinde yaptıkları laboratuvar denemelerinde NeemAzal T/S'in doz artışına bağlı olarak larva ölümlerini arttırdığını, metamorfozu engellediğini, üreme kapasitelerini önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmektedirler. Çeşitli yaprakbiti türleriyle ilgili olarak yapılan birçok çalışmada da gerek laboratuvar, gerekse tarla koşullarında neem bileşikleri ile başarılı sonuçlar alınmıştır. NeemAzal-T ve NeemAzal-T/S preparatlarının yaprakbitilerine karşı translaminar olarak iki haftadan fazla süreyle etkili olduğu ortaya konulmuştur. Ancak neem bileşiklerinin yaprakbiti kolonileri oluşmaya başlamadan hemen önce atılması önerilmekte ve doğada etkinin 1-3 hafta içinde gözle görülür hale geldiği vurgulanmaktadır (Henkel et al., 1997; Hummel & Kleeberg, 1997; Kienzle et al., 1997; Shadia et al., 1997; Zuber, 1997).

Herba vetyl, beyazsinek üzerinde % 60, yaprakbitinde ise % 99.3 gibi yüksek bir oranda öldürücü etkide bulunmuştur (Cetvel 1). Bu madde sonbahar döneminde bir yanlışlık nedeniyle *T. cinnabarinus*'a karşı uygulanamamıştır. Laboratuvar çalışmalarına göre (Madanlar et al., 2000) kırmızıörümcek bireylerine de etkili olduğu söylenebilecek olan pyrethrum esaslı bu madde ile her üç zararlıya karşı ümitvar sonuçlar elde edilmiştir. Zaten pyrethrum bitkisinin insektisit özelliği nedeniyle dünyada milyonlarca dolarlık bir piyasası bulunduğu bilinmektedir (Plotkin, 1988).

Tütün, yaprakbitini % 100, beyazsineği ise % 62.5 oranında öldürmüştür. Tütünün *T. cinnabarinus*'a etkisi % 84.6 olarak saptanmıştır (Cetvel 1). Ancak kırmızıörümcek popülasyonuna bakıldığında ilaçlamadan önce yaprak başına düşen ortalama hareketli birey sayısı 24.75 iken, ilaçlamadan sonra 1., 7. ve 12. günlerde bu sayı sırasıyla 5.00, 35.25 ve 79.75 olmuştur (Cetvel 2). İlaçlamadan önce toplam birey sayısının 68.25 gibi yüksek bir rakam olduğu gözönünde tutulursa, burada tütünün kırmızıörümcek yumurtalarına fazla etkili olmadığı, sonraki popülasyonun ilaçlamada canlı kalan yumurtalardan oluştuğu söylenebilir. Oysa laboratuvar denemelerinde tütün, kırmızıörümcek yumurtalarını % 80 oranında

etkilemiş (Madanlar et al., 2000), serada ise bu kadar yüksek bir etki elde edilememiştir.

Savona, kırmızıörümcek üzerinde % 96.6, yaprakbitinde % 90.8 gibi yüksek oranda etki göstermiş, beyazsinek bireylerinin ise % 54.0'ünü öldürmüştür (Cetvel 1). Laboratuvar denemelerinde Savona, beyazsinek yumurtalarına etki etmezken nimflere % 84, pupa dönemine % 58 oranında etkili bulunmuştur (Madanlar et al., 2000). Aradaki farklılığın sera çalışmasında bireylerin son dönem nimf ve pupa döneminde olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Savona'nın tütünde olduğu gibi, serada kırmızıörümcek yumurtalarına yeterince etki etmemesi nedeniyle ilaçlamadan önce yaprak başına düşen ortalama hareketli birey sayısı 22.75 iken, ilaçlamadan sonra 1., 7. ve 12. günlerde bu sayı sırasıyla 1.00, 48.50 ve 76.75 olmuştur (Cetvel 2). Her üç zararlıya karşı ümitvar bulunan Savona'ya Türkiye'de ilk kez deneyen Yumruktepe & Uygun (1994), bu maddenin laboratuvar denemelerinde avcı böcekler *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. ve *Nephus includens* Kirsch. (Coleoptera: Coccinellidae) üzerinde toksik olmadığını bildirmekte dirler.

Arap sabununun öldürücü etkisi kırmızıörümceğe % 100.0, yaprakbitine % 87.1 olmak üzere yüksek bulunmuş, beyazsineklere ise %35.4 gibi çok düşük oranda etki etmiştir (Cetvel 1). Oysa bu madde laboratuvar da beyazsinek nimf ve pupalarına % 98 ve 92 oranında etki etmiştir (Madanlar et al., 2000). Bu farkın nereden kaynaklandığı konusunda yorum yapılamamıştır. Ancak yaprakbiti ve kırmızıörümcek üzerinde yüksek etkide bulunan bu maddenin üretici koşullarında beyazsinekler üzerinde de etkili olacağı muhtemeldir. Arap sabununun laboratuvar denemelerinde de saptandığı gibi, kırmızıörümcek yumurtalarını öldürmemesi nedeniyle (Madanlar et al., 2000) ilaçlamadan sonra populasyon sürekli artış göstermiştir. Hareketli birey sayısı ilaçlamadan önce yaprak başına ortalama 17.00 iken, ilaçlamadan sonra 1., 7. ve 12. günlerde sırasıyla 0.00, 75.00 ve 107.00 olmuştur (Cetvel 2).

Sodyum bikarbonat, beyazsinek ve yaprakbitine çok düşük, kırmızıörümceğe ise % 59.6 gibi biraz daha yüksek bir etki göstermiştir (Cetvel 1). % 1 olarak uygulanan dozu serada hıyar bitkileri üzerinde az da olsa fitotoksisiteye neden olmuştur. Oysa, laboratuvar denemeleri sırasında kullanılan domates, bakla ve fasülye yaprakları üzerinde böyle bir duruma rastlanmamıştır. Bu maddenin zararlıların sorun olması durumunda değil, ancak sadece külleme ile birlikte görüldüğünde uygulanabileceği düşünülmektedir. Zaten entegre savaş programlarında sera sebzelerinde küllemeye karşı önerilen (Demir et al., 1999; Yoldaş et al., 1999) bu maddenin zararlılar üzerinde de kısmen etkili olması ümit vericidir. Fakat, sodyum bikarbonatın avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae) üzerinde de olumsuz etkide bulunduğu kayıtlıdır (Yoldaş et al., 1998).

### **İlkbahar döneminde sera çalışmalarının sonuçları**

Bu dönemde serada saptanan *T. cinnabarinus*, *A. gossypii* ve *B. tabaci*'nin yaprak başına düşen birey sayıları doğrultusunda yapılan tüm uygulamalar Cetvel 3'de verilmiştir.

Cetvel 3. İlkbahar döneminde zararlı sayımları doğrultusunda yapılan uygulamalar

Tarihler	I. Uygulama	2. Uygulama	3. Uygulama	İlaçlı kontrol
21.04. 2000	Garlic barrier	Hot pepper wax	-	-
25.04. 2000	Garlic barrier	Hot pepper wax	NeemAzal	Bromopropylate
02.05. 2000	Garlic barrier	Hot pepper wax	NeemAzal	Bromopropylate +Diazinon
09.05. 2000	Garlic barrier	Hot pepper wax	-	-
15.05. 2000	Garlic barrier	Hot pepper wax	-	-
18.05. 2000	Herba vetyl	-	-	-
23.05. 2000	Herba vetyl	Hot pepper wax	Neem oil	Bromopropylate +Diazinon
29.05. 2000	NeemAzal	Hot pepper wax	Savona	-
05.06. 2000	Herba vetyl	Herba vetyl	Herba vetyl	-
13.06. 2000	NeemAzal	NeemAzal	NeemAzal	Bromopropylate
21.06. 2000	Arapsabunu	Arapsabunu	Arapsabunu	-
26.06. 2000	Arapsabunu	Arapsabunu	Arapsabunu	-
28.06. 2000	NeemAzal	NeemAzal	NeemAzal	-
03.07. 2000	Herba vetyl	Herba vetyl	Herba vetyl	-

**Birinci uygulama:** Bitkiler seraya dikilir dikilmez Garlic barrier uygulamasına başlanmıştır. Repellent olduğu belirtilen sarımsak esaslı bu madde haftada bir kez olmak üzere 5 hafta boyunca atılmış, yaprakbiti ve kırmızıörümcek popülasyonunun artmaya başlaması üzerine, yeterli etki sağlanamadığı düşüncesiyle, üretim dönemi sonuna kadar 9 kez diğer doğal pestisitler uygulanmıştır (Cetvel 3). Üretim dönemi boyunca burada saptanan zararlı yoğunlukları Cetvel 4 ve Şekil 1'de görülmektedir. Şekil 1'deki grafiklerde **A. gossypii** ve **B. tabaci** için toplam, **T. cinnabarinus** için hareketli birey sayıları dikkate alınmıştır.

Bu uygulamada yaprakbiti yoğunluğu, ekonomik zarar eşiği olarak kabul edilen yaprak başına 11-20 birey sınırına bir kez yaklaşarak 29 Mayıs 2000 tarihinde en fazla 17.10 bireye ulaşmıştır. Kırmızıörümcek, yaprak başına 3-5 birey olan ekonomik zarar eşiğini ilk dört haftadan sonra sürekli olarak geçecek yoğunlukta bulunmuştur. Ancak doğal pestisitlerin bu zararlıyı baskı altında tutması nedeniyle dönem boyunca hareketli bireylerin sayısı 15.1'i aşmamıştır (Cetvel 4). Beyazsinek ise az sayıda ve sadece ergin bireyler olarak bulunmuş, üretim periyodu boyunca bitkilere yerleşmemiştir.

**İkinci uygulama:** Bitkiler seraya dikilir dikilmez repellent olduğu belirtilen Hot pepper wax uygulamalarına başlanmıştır. Acı arnavut biberi esaslı bu madde haftada bir kez olmak üzere 7 hafta boyunca atılmış, yaprakbiti ve kırmızıörümcek popülasyonunun artmaya başlamasıyla diğer doğal pestisitlerin uygulanmasına geçilmiştir. Bu madde içindeki wax nedeniyle Garlic barrier'e göre daha etkili bulunmuştur. Kırmızıörümcek popülasyonunu ilk 7 hafta, yaprakbitini ise ilk 8 hafta boyunca başka uygulama gerekmeksizin ekonomik zarar eşiği civarında tutabilmiştir. Daha sonra yaprakbiti ve kırmızıörümcek popülasyonlarının artmaya başlamasıyla birlikte üretim dönemi sonuna kadar 6 kez diğer doğal pestisitler uygulanmıştır (Cetvel 3). Üretim dönemi boyunca bu uygulamada saptanan zararlı yoğunlukları Cetvel 5 ve Şekil 1'de görülmektedir.



Cetvel 4. Birinci uygulamada zararlılara ait sayım sonuçları (birey / yaprak)

Tarih	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>			<i>Bemisia tabaci</i>		
	E + N	H	Y+D	T	E	N	T
14.04. 2000	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.04. 2000	0.04	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
01.05. 2000	3.70	0.7	3.0	3.7	0.4	0.0	0.4
09.05. 2000	4.35	4.1	17.6	21.7	0.3	0.0	0.3
15.05. 2000	8.65	3.3	5.6	8.9	0.2	0.0	0.2
23.05. 2000	9.85	4.2	19.2	23.4	0.2	0.0	0.2
29.05. 2000	17.10	3.7	12.6	16.3	0.0	0.0	0.0
05.06. 2000	1.20	6.8	5.4	12.2	0.0	0.0	0.0
13.06. 2000	1.00	15.1	10.0	25.1	0.2	0.0	0.2
21.06. 2000	1.00	13.5	5.3	18.8	0.4	0.0	0.4
26.06. 2000	0.00	11.3	8.1	19.4	0.0	0.0	0.0
03.07. 2000	0.00	14.8	3.8	18.6	0.4	0.0	0.4
10.07. 2000	0.00	15.6	7.2	22.8	0.1	0.0	0.1

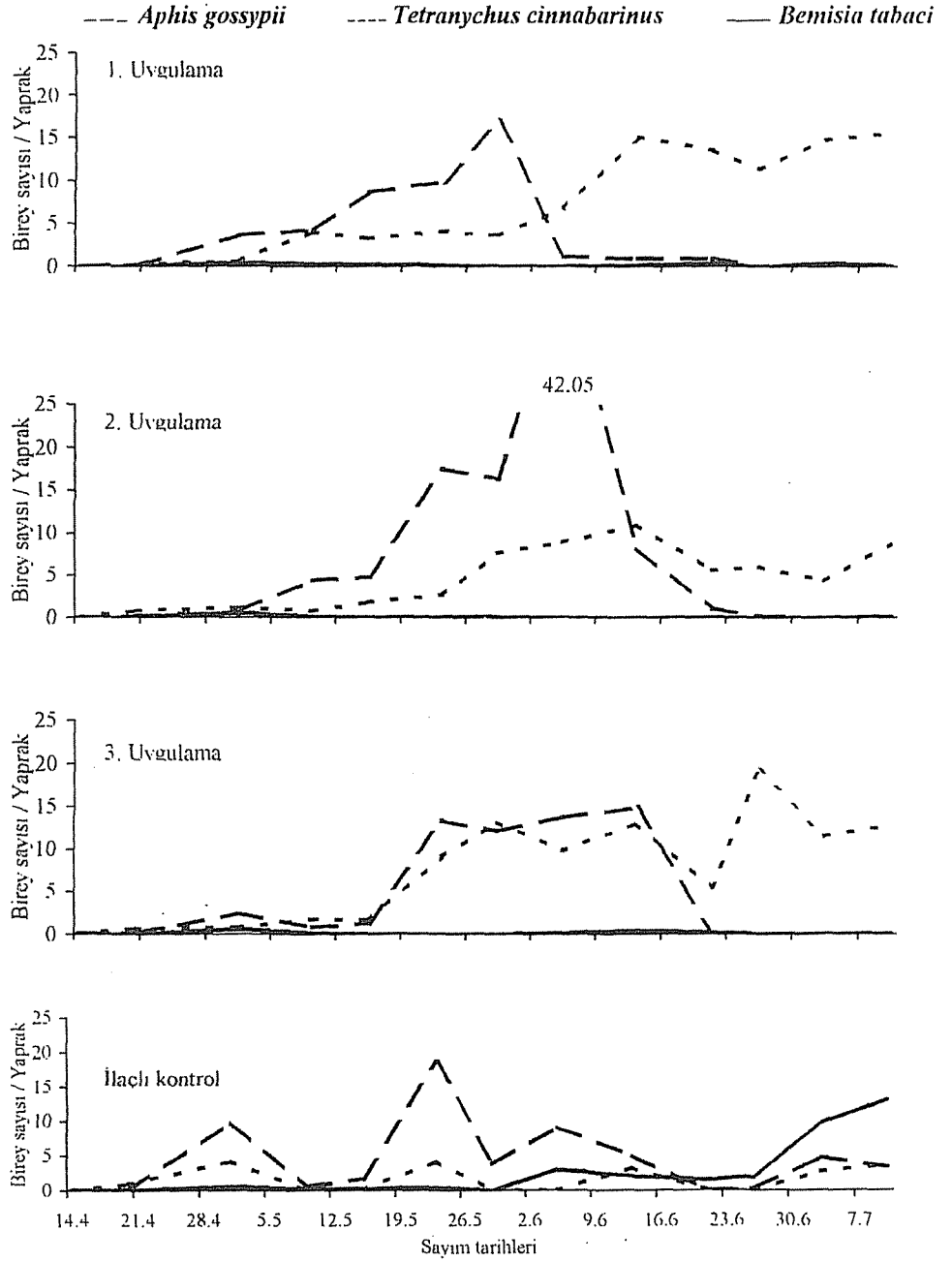
H: Hareketli bireyler, Y: Yumurta, D: Durgun dönem, N: Nimf, E: Ergin, T: Toplam

Cetvel 5. İkinci uygulamada zararlılara ait sayım sonuçları (birey / yaprak)

Tarih	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>			<i>Bemisia tabaci</i>		
	E + N	H	Y+D	T	E	N	T
14.04. 2000	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.04. 2000	0.17	0.8	1.8	2.6	0.0	0.0	0.0
01.05. 2000	0.70	1.2	1.7	2.9	0.5	0.0	0.5
09.05. 2000	4.45	0.8	3.2	4.0	0.1	0.0	0.1
15.05. 2000	4.80	1.8	3.9	5.7	0.0	0.0	0.0
23.05. 2000	17.50	2.7	3.8	6.5	0.1	0.0	0.1
29.05. 2000	16.35	7.6	5.2	12.8	0.1	0.0	0.1
05.06. 2000	42.05	8.9	8.9	17.8	0.0	0.0	0.0
13.06. 2000	8.20	11.0	7.0	18.0	0.0	0.0	0.0
21.06. 2000	1.10	5.6	4.1	9.7	0.0	0.0	0.0
26.06. 2000	0.20	6.0	9.0	15.0	0.0	0.0	0.0
03.07. 2000	0.00	4.4	2.7	7.1	0.0	0.0	0.0
10.07. 2000	0.00	8.8	3.8	12.6	0.2	0.0	0.2

H: Hareketli bireyler, Y: Yumurta, D: Durgun dönem, N: Nimf, E: Ergin, T: Toplam

Yaprakbiti yoğunluğu, 23 ve 29 Mayıs ile 5 Haziran 2000 tarihlerinde ekonomik zarar eşiğini aşmış, 5 Haziran'da yaprak başına en fazla 42.05 bireye ulaşmıştır. Bu tarihe kadar yapılan Hot pepper wax uygulamalarına son verilerek diğer doğal pestisitlere geçilmiştir. Böylece, üretim dönemi sonuna kadar yaprakbiti yoğunluğu baskı altında tutulabilmiştir. **T. cinnabarinus** 29 Mayıs 2000 tarihinden itibaren üretim dönemi sonuna kadar ekonomik zarar eşiğinin üzerinde veya civarındaki yoğunlukta bulunmuştur. Doğal pestisitler yine de kırmızıörümcek



Şekil 1. İlkbahar döneminde farklı uygulamalarda zararlıların populasyon gelişimi.

yoğunluğunu baskı altında tutmuş, en yüksek yoğunluk yaprak başına 13 Haziran 2000 tarihinde 11.0 hareketli birey olarak saptanmıştır. Beyazsinek ise sadece ergin bireyler olarak çok az sayıda bulunmuş, üretim periyodu boyunca bitkilere yerleşmemiştir.

**Üçüncü uygulama:** Repellent maddeler dışındaki doğal pestisitlerin kullanıldığı bu alanda toplam 10 kez doğal pestisit uygulaması yapılmıştır (Cetvel 3). Üretim dönemi boyunca bu uygulamada saptanan zararlı yoğunlukları Cetvel 6 ve Şekil 1'de görüldüğü gibidir.

Cetvel 6. Üçüncü uygulamada zararlılara ait sayım sonuçları (birey / yaprak)

Tarih	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>			<i>Bemisia tabaci</i>		
	E + N	H	Y+D	T	E	N	T
14.04. 2000	0.04	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
20.04. 2000	0.13	0.7	1.2	1.9	0.0	0.0	0.0
01.05. 2000	2.50	0.8	1.9	2.7	0.6	0.0	0.6
09.05. 2000	0.80	1.8	7.9	9.7	0.1	0.0	0.1
15.05. 2000	1.25	1.7	2.3	4.0	0.0	0.0	0.0
23.05. 2000	13.40	9.2	11.0	20.2	0.0	0.0	0.0
29.05. 2000	12.20	13.2	6.8	2.0	0.0	0.0	0.0
05.06. 2000	13.80	9.8	10.0	19.8	0.1	0.0	0.1
13.06. 2000	14.95	13.1	8.1	21.2	0.4	0.0	0.4
21.06. 2000	0.20	5.4	4.1	9.5	0.2	0.0	0.2
26.06. 2000	0.00	19.3	8.2	27.5	0.0	0.0	0.0
03.07. 2000	0.00	11.6	6.5	18.1	0.0	0.0	0.0
10.07. 2000	0.00	12.9	4.1	17.0	0.1	0.0	0.1

H: Hareketli bireyler, Y: Yumurta, D: Durgun dönem, N: Nimf, E: Ergin, T: Toplam

Yaprakbiti yoğunluğu 23 Mayıs ve 13 Haziran 2000 tarihleri arasında yapılan 4 sayımda ekonomik zarar eşiği civarında kaydedilmiş ve en yüksek 14.95 bireye ulaşmıştır. Kırmızıörümcek ise 23 Mayıs'dan itibaren üretim dönemi sonuna kadar ekonomik zarar eşiğinin üzerinde saptanmış, hareketli birey sayısı 26 Haziran 2000 tarihinde yaprak başına en yüksek 19.3 bireye ulaşmıştır. **B. tabaci** yine sadece ergin bireyler olarak çok az sayıda bulunmuştur.

**İlaçlı kontrol:** Klasik pestisitlerin kullanıldığı bu uygulamada yaprakbiti ve kırmızıörümcek ekonomik zarar eşiğini aştığında insektisit ve akarisitler ile ilaçlama yapılmıştır (Cetvel 7, Şekil 1). Beyazsinek sadece bu uygulamada 5 Haziran 2000 tarihinden itibaren ekonomik zarar eşiğini aşmıştır.

Kırmızıörümceğe karşı 4, yaprakbitine karşı 2 kez ilaçlama yapılması gerekmiştir (Cetvel 3). Beyazsineğin yerleşebildiği tek uygulama olduğu için bu zararlıya karşı özellikle ilaçlama yapılmamış, populasyon gelişimi gözlenmiştir. Beyazsineğin doğal pestisitlerin kullanıldığı uygulamalara yerleşemeyip, sadece burada artış göstermesi dikkati çekmektedir.

Verim ile ilgili sonuçlara gelince, ilk hasat 17 Mayıs 2000 tarihinde yapılmış ve 20 Temmuz'a kadar 10 hafta süreyle devam edilmiştir. Bitki başına düşen meyve sayısı ve ağırlık (g) bakımından ikişer haftalık kümülatif verim değerleri incelendiğinde, hasat dönemi boyunca zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaşım uygulamalarının klasik pestisitlerle savaştan farklı sonuç vermediği istatistiksel olarak da saptanmıştır (Cetvel 8-9).

Cetvel 7. İlaçlı kontrolde zararlılara ait sayım sonuçları (birey / yaprak)

Tarih	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>			<i>Bemisia tabaci</i>		
	E + N	H	Y+D	T	E	N	T
14.04. 2000	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.04. 2000	0.08	0.9	1.2	2.1	0.0	0.0	0.0
01.05. 2000	9.90	4.2	9.1	13.3	0.6	0.0	0.6
09.05. 2000	0.60	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
15.05. 2000	1.65	0.1	0.5	0.6	0.2	0.0	0.2
23.05. 2000	18.75	4.2	19.2	23.4	0.4	0.0	0.4
29.05. 2000	3.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
05.06. 2000	9.20	0.0	0.0	0.0	0.3	2.7	3.0
13.06. 2000	5.05	3.3	6.9	10.2	1.4	0.7	2.1
21.06. 2000	0.00	0.0	0.0	0.0	0.7	0.8	1.5
26.06. 2000	0.30	0.0	0.0	0.0	0.9	1.1	2.0
03.07. 2000	4.80	2.7	1.2	3.9	1.2	8.7	9.9
10.07. 2000	3.40	3.8	2.3	6.1	1.5	11.7	13.2

H: Hareketli bireyler, Y: Yumurta, D: Durgun dönem, N: Nimf, E: Ergin, T: Toplam

Cetvel 8. İlkbahar üretim döneminde hıyar bitkilerinde uygulamaların verime etkisi (adet / bitki)

	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	10. hafta
1. uygulama	1.60	6.10	12.45	17.45	22.75
2. uygulama	2.00	6.90	13.45	18.00	23.65
3. uygulama	3.40	8.20	14.70	19.20	25.40
İlaçlı kontrol	2.50	7.20	13.15	18.45	24.95

Cetvel 9. İlkbahar üretim döneminde hıyar bitkilerinde uygulamaların verime etkisi (gram / bitki)

	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	10. hafta
1. uygulama	288.0	1089.5	2202.0	2983.0	3576.5
2. uygulama	369.0	1253.0	2342.0	3087.5	3660.0
3. uygulama	555.0	1455.0	2607.0	3303.5	3942.0
İlaçlı kontrol	407.0	1282.5	2340.5	3152.0	3836.5

Çalışma sonuçlarına toplu olarak bakıldığında, laboratuvar ve sonbahar dönemi sera denemelerinin genellikle birbirine uyumlu sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Özellikle Organica neem oil ve NeemAzal T/S her üç zararlıya da en yüksek etkiyi göstermiştir. Herba vetyl, Tütün ve Savona kırmızıörümcek ve yaprakbitine yüksek, beyazsineğe ise biraz daha düşük bir etki göstermişlerdir. Arapsabunu yine kırmızıörümcek ve yaprakbitine yüksek etkide bulunurken, beyazsineğe çok düşük etkili olmuştur. Sodyum bikarbonat ise sadece kırmızıörümceğe %59.6 gibi fazla yüksek olmayan bir etki yapmıştır. Ayrıca hıyar bitkisinde fitotoksik bulunduğundan uygulamalar sırasında bu konuya dikkat edilmelidir.

Bu durumda Organica neem oil, NeemAzal T/S, Herba vetyl, Tütün, Savona ve Arapsabunu serada kullanılabilir ümitvar maddeler olarak görülmektedir. Ancak Tütünün içerdiği nikotin nedeniyle sıcakkanlılara da zehirli etkisi (Mackinson et al., 1981; Öncüer, 1995; Tomlin, 1997) gözönünde tutulmalı ve alternatiflerine öncelik verilmelidir. Tütün, Savona ve Arapsabunu, serada kırmızıörümcek yumurtalarını fazla etkilemedikleri için, pratikte zararının başlangıç popülasyonu yükselmeden uygulanmaları gerekmektedir. Aksi taktirde, kontrol sağlanıncaya kadar sık aralıklarla ilaçlama yapılması zorunlu olacaktır.

İlkbahar sera döneminde yapılan tüm uygulamalar değerlendirildiğinde, repellent maddelerden Garlic barrier etkili bulunmamıştır. Hot pepper wax ise iki aya yakın süreyle zararlıları uzak tutmuş olduğundan vejetasyon periyodunun ilk dönemlerinde önerilebilir nitelikte bulunmuştur. Bu preparatın yurt dışından getirilmesi ekonomik olmayacağından, benzer bileşimlerin üzerinde çalışılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Repellentler dışında denenilen diğer maddelerin yaprakbiti ve kırmızıörümcek popülasyonlarına etkisine baktığımızda, klasik afisit ve akarisitlere göre daha az etkili oldukları ve daha sık aralıklarla uygulanmaları gerektiği anlaşılmaktadır. Beyazsineğin doğal pestisitlerin kullanıldığı her üç uygulamada da yerleşmemesi, nimflerine sadece ilaçlı kontrolde rastlanmış olması, doğal pestisitlerin etkisi olarak yorumlanmış ve kayda değer bulunmuştur.

Sonuç olarak, doğal pestisitler eğer ekolojik tarım kapsamında kullanılacaksa zaman zaman doğal düşman salımı veya kırmızıörümcekler için kükürt uygulamalarıyla da desteklendiği taktirde daha başarılı sonuçlar elde edilebilecektir. Doğal pestisitler eğer entegre savaşta kullanılacaksa çok kritik yoğunluklarda bekleme süresi düşük klasik pestisitlerle desteklenmelidir. Bu çalışmada özellikle sadece doğal pestisitler uygulanmış, üretim periyodu boyunca nasıl bir sonuca gidileceği ortaya konulmuştur.

## Özet

Bazı doğal pestisitlerin öldürücü etkileri 1999 yılında E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde seralarda önemli zararlılar olan yaprakbitleri, beyazsinekler ve kırmızıörümceklerle karşı önce laboratuvar koşullarında denenmiştir. Bunlardan Organica neem oil, NeemAzal T/S, Herba vetyl, Savona, Arap sabunu ve Tütün en etkili, Sodyum bikarbonat ise ümitvar olarak bulunmuştur.

Laboratuvarda ümitvar bulunan doğal pestisitler 1999-2000 yıllarında plastik seralarda hıyar bitkileri üzerinde sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki üretim döneminde denenmiştir. Repellent maddelerden Garlic barrier etkili bulunmamış, Hot pepper wax ise iki aya yakın süreyle zararlıları uzak tutmuştur. Repellentler dışında denenilen diğer maddeler olan Organica neem oil, NeemAzal T/S; Herba vetyl, Savona, Arap sabunu ve Tütünün zararlı popülasyonlarına etkisi, klasik insektisit ve akarisitlere göre daha az bulunmuş ve daha sık aralıklarla uygulanmaları gerektiği ortaya konulmuştur. Buna rağmen zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaşım uygulamalarının, verim açısından, klasik pestisitlerle savaştan farklı sonuç vermediği saptanmıştır. Sodyum bikarbonat serada hıyar bitkileri üzerinde az da olsa fitotoksik bulunmuştur.

Sonuç olarak, doğal pestisitler organik tarımda zaman zaman doğal düşman salımı ve kırmızıörümcekler için kükürt uygulamalarıyla veya entegre savaşta zararlıların kritik yoğunluklarında bekleme süresi düşük pestisitlerle desteklendiğinde başarılı sonuçlar elde edilebilecektir.

## Literatür

- Anonymous, 1998. Biocontrol Network 1998 Catalog. 5116 Williamsburg Road, Brentwood, TN 37027, 77 pp.
- Awad, T.I., F. Önder & Ş. Kısmalı, 1998. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) ağacından elde edilen doğal pestisitler üzerinde bir inceleme. **Türk. entomol. derg.**, **22** (3): 225-240.
- Demir, S., A. Gül & E. Onoğur, 1999. Investigation on the effectiveness of sodium bicarbonate against powdery mildew on tomato grown in greenhouse. ISHS Symposium of Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates (Antalya, Turkey, 1997), (1999), **Acta Horticulturae**, No: 486.
- Dimetry, N.Z., S.A.A. Amer & A.S. Reda, 1993. Biological activity of two neem seed kernel extracts against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. **J. Appl. Ent.**, **116**: 308-312.
- Ertem, A., 1993. Ekolojik Tarım ve Rapunzel. Bükeymat, Necdet Bükey Tarım Ürünleri-Matbaacılık Sanayi ve Ticaret A.Ş., İzmir, 36 s.
- Henkel, G., E. Mester, & P. Heyne, 1997. The effect of NeemAzal-T/S on *Dysaphis plantaginea*, *Rhopalosiphum insertum* and beneficial insects. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 93-99.
- Hummel, E. & H. Kleeberg, 1997. Wirkung der Neem-Extractformulierung NeemAzal-T/S auf die grüne erbsenblattlaus *Acyrtosiphon pisum* im labor. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 33-39.
- Kısmalı, Ş. & N. Madanlar, 1988. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae)'nin böceklerle etkileri üzerinde bir inceleme. **Türk. entomol. derg.**, **12** (4): 239-249.
- Kısmalı, Ş., N. Madanlar, Z. Yoldaş & A. Gül, 1997. Biological control practices against red spider mites in protected strawberries in İzmir (Turkey). The First Regional Conference on Interdisciplinary Strategies for Development of Desert Agriculture (Sede-Boker Campus, Israel, 1997), 85-89.
- Kienzle, J., C. Schulz & C. P. W. Zebitz, 1997. Two years of experience with the use of NeemAzal in organic fruit orchards. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 27-31.
- Mackinson, F. W., R. S. Stricoff, L. J. Partridge & A. D. Little, 1981. Occupational health guidelines for chemical hazards. U. S. Dept. of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health (DHHS NIOSH), USA, Publ. No: 81-123.
- 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.
- Mansour, F.A. & K.R.S. Ascher, 1984. Effect of neem seed kernel extracts from different solvents on the carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus*. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Neem Conference (Rauischholzhausen, Germany, 1983), 461-470.
- Mironova, M. K. & E. G. Khorkhordin, 1997. Effect of NeemAzal-T/S on *Tetranychus urticae* Koch. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 129-137.
- Onoğur, E., 1996. Ekolojik tarımda bitki korumanın esasları. Ekolojik Tarım (ed. U. Aksoy & A. Altındişli) ETO Derneği, İzmir, 23-36.
- Öncüer, C., Z. Yoldaş, N. Madanlar & A. Gül, 1994. İzmir'de sebze seralarında zararlılara karşı biyolojik savaş uygulamaları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi (İzmir, 1994), 395-407.

- Öncüer, C., 1995. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. E.Ü. Basımevi, İzmir, 333 s.
- Plotkin, M., 1988. The outlook for new agricultural and industrial products from the topics: Natural pesticides. Biodiversity, ed: E.O. Wilson, Washington, D.C., National Academy Press, 111-112.
- Schmutterer, H., 1988. Potential of azadirachtin containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. **J.Insect Physiol.**, **34**: 713-719.
- Schulz, C., J. Kienzle & C.P.W. Zebitz, 1997. Effects of different NeemAzal formulations on apple aphids and **Aphis fabae** Scop. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 81-92.
- Shadia, M. O., I. M. Kelany & H. Kleeberg, 1997. Effect of an aqueous neem seed kernel powder extract (ANSKPE) and NeemAzal-F on the **Liriomyza congesta** (Becker) and **Aphis craccivora** (Koch) infesting broad bean at Zagazig Region, Sharkia Governorate, Egypt. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 223-235.
- Tomlin, C.D.S., 1997. The Pesticide Manual. Eleventh edition, British Crop Protection Council, U. K., 1606 pp.
- Yoldaş, Z., N. Madanlar & A. Gül, 1996. Biological control practices against pests in vegetable greenhouses in Izmir (Turkey). Mediterranean Colloquium on Protected Cultivation (Agadir, Morocco, 1996), Abstracts, p: 45.
- Yoldaş, Z., N. Madanlar, A. Gül & E. Onoğur, 1998. İzmir'de sebze seralarında entegre savaş uygulamaları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu, No: TOGTAG-1407, 49 s.
- Yoldaş, Z., N. Madanlar, A. Gül & E. Onoğur, 1999. Investigations on integrated control practices in vegetable glasshouses in Izmir. ISHS Symposium of Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates (Antalya, Turkey, 1997), **Acta Horticulturae**, No: 486, pp: 453-459.
- Yumruktepe R. & N. Uygun, 1994. Bazı preparatların avcı böcek **Cryptolaemus montrouzieri** Muls. (Col., Coccinellidae) ve **Nephus includens** Kirsch. (Col., Coccinellidae)'e etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi (Izmir, 1994), 481-492.
- Zuber, M., 1997. NeemAzal-T and NeemAzal-T/S against the rosy apple aphid-field trials in Switzerland, 1995. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Workshop (Wetzlar, Germany, 1996), 21-26.