

Orijinal araştırma (Original article)

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde Beyazsineklere karşı farklı tonlardaki sarı renkli yapışkan tuzakların etkinliği¹

Enver DURMUŞOĞLU^{2*} Yusuf KARSAVURAN² Mehmet KAYA³

Summary

Efficiency of different hue yellow sticky traps to whitefly under greenhouse

Yellow sticky traps are widely used against several insects in pest management. Up to now, many studies on effects of some factors such as trap size, vertical and horizontal positioning, and trap locations on capturing capacity of traps were carried out, however, there is not much information on what hues of yellow color, brightness, and wave length should be. In this study, it is aimed to find out optimum trap color by determining the most attractive hues of yellow color for whitefly. Different hues of yellow color traps were made by sticking seven foils with different hues of yellow on fiberglass plate. The traps were hanged in three different organically grown tomato greenhouses in Seferihisar in 2004, in Urla in 2005 and in Balçova (Izmir-Turkey) in 2006. The trials were set up randomly block design with 5 replicates. Whitefly adults on both sides of the traps were counted after a week of trap hanging in the greenhouses. The results were analyzed statistically by one way ANNOVA. Although there was significant variation

¹ Bu çalışma 27–29 Ağustos 2007 tarihinde Isparta'da düzenlenen Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi'nde poster olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

³ Bayer CropScience, Ege Bölge Müdürlüğü 858. Sokak No: 5 Kat: 1, 35251, Konak, İzmir

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: enver.durmusoglu@ege.edu.tr

Alınış (Received): 27.12.2008

Kabul edilmiş (Accepted): 22.01.2009

amongst the replicates, it was found statistically insignificant in terms of mean individual numbers of whitefly on different hues of yellow color traps.

Key words: Whitefly, yellow sticky trap, greenhouse, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*

Anahtar sözcükler: Beyazsinek, sarı yapışkan tuzak, örtüaltı, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*

Giriş

Türkiye İstatistik Kurumu 2007 yılı verilerine göre, Türkiye’de toplam 49.310,6 ha alanda örtüaltı tarımı yapılmaktadır. Hızla artış gösteren örtüaltı tarımında yetiştirilen ürünlerin büyük kısmını sebze türleri oluşturmaktadır. Bunlar içinde % 51’lik üretim payı ile domates ilk sırayı almakta, bunu hıyar (%19), biber (%7) ve patlıcan (%5) izlemektedir (Anonymous, 2008a).

Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde önemli zararlıların başında Beyazsinekler Türkçe adıyla anılan Aleyrodidae (Homoptera) familyasına bağlı türler gelmektedir. Bu familyaya bağlı *Bemisia tabaci* (Gennadius) ve *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) örtüaltı yetiştiriciliğinde sıklıkla sorun olan türlerin başında yer almaktadır. Bilindiği gibi Beyazsinekler, yapraklarda özsu emmeleri, fumajine neden olmaları ve çeşitli bitki virüs hastalıklarını taşımaları nedeniyle önemli ürün ve kalite kayıplarına neden olmaktadır (Anonymous, 2008b).

Beyazsineklerle mücadelede, gerek organik tarım, gerek sertifikalı tarım, gerekse entegre mücadele ilkeleri çerçevesinde pestisitlere alternatif çözümler, hem anlam kazanmış hem de yaygın kullanım şansı bulmuştur. Bu uygulamalar içerisinde sarı yapışkan tuzaklar önemli bir alternatif olarak dikkat çekmektedir.

Sarı yapışkan tuzaklar hem doğrudan zararlılarla mücadele amaçlı hem de dolaylı olarak zararlıların bulunuşu, yayılışı, yoğunlukları ve göçlerinin izlenmesi, biyolojilerinin incelenmesi ve bunlarla savaş zamanlarının belirlenmesi amacıyla kullanılabilirlerdir.

Sarı yapışkan tuzaklar, *Bactrocera oleae* (Gmel.), *Ceratitis capitata* (Wied.), *Rhagoletis cerasi* Loew (Diptera; Tephritidae), *Liriomyza* spp. (Diptera; Agromyzidae), Beyazsinekler (Homoptera; Aleyrodidae), Cüce ağustos böcekleri (Homoptera; Cicadellidae) ve Yaprakbitleri (Homoptera; Aphididae) gibi zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılmaktadır (Öncüer & Durmuşoğlu, 2008).

Yapışkan tuzaklarla ilgili olarak bu güne kadar; zararlı türüne göre rengin etkisi, tuzak boyutunun yakalama kapasitesine etkisi, vertikal veya horizontal konumlanmanın etkisi, tuzak yerinin (bitki üstüne, yanına vb) yakalama kapasitesine etkisi, tuzakların faydalılar üzerine etkisi gibi konuları aydınlatacak pek

çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Örneğin Diptera takımına bağlı Meyve sinekleri (Tephritidae), Yaprak galerisinekleri (Agromyzidae), Dolichopodidae familyasına bağlı türler ile Homoptera takımına bağlı Beyazsinekler (Aleyrodidae), Cüce ağustos böcekleri (Cicadellidae) ve Yaprakbitleri (Aphididae) gibi türlerin sarı renge (Tryon et al., 1980; Parrella & Jones, 1985; Webb et al., 1994; Hoback et al., 1999; Tezcan, 2000), *Caliothrips fasciatus* Pergande (Thysanoptera: Thripidae)'un yeşil renge (Harman et al., 2007), Syrphidae (Diptera) ve Thripidae (Thysanoptera) familyasına bağlı türlerin ise mavi renge (Hoback et al., 1999) yöneldikleri bildirilmektedir.

Parrella & Jones (1985) krizantem seralarında *Liriomyza trifolii* Burgess (Diptera; Agromyzidae) ile yaptıkları çalışmada sarı yapışkan tuzakların farklı boyutlarını denemişler ve 30.5x30.5 cm boyutlarındaki sarı yapışkan tuzakların, 11.4x14.0 cm boyutundaki tuzaklara göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Lygus hesperus (Knight) ve *Lygus lineolaris* (Palisot) (Heteroptera; Miridae) için tuzakların hangi yükseklikte daha etkili olduğunu belirlemek üzere gerçekleştirilen çalışma sonucunda, 90 cm yüksekliğe asılan tuzaklarda, 120 ve 180 cm yüksekliktekilere oranla daha fazla birey yakalandığı tespit edilmiştir (Blackmer et al., 2007).

Diğer yandan mısır alanlarındaki *Chaetocnema pulicaria* Melsheimer (Coleoptera; Chrysomelidae) için sarı yapışkan tuzaklar farklı yükseklik (0.15, 0.30, 0.45, 0.60 ve 0.90 m), farklı konumlama (yatay ve 30 derece açıyla dikey) dikkate alınarak denenmiş, en etkili durum 0.30 m'de dikey olarak yerleştirilen tuzak olarak belirtilmiştir (Esker et al., 2004).

Cicadellidae familyasına ait bireylerin kontrolünde ışık alan kısımlardaki tuzakların gölgedekilere göre Staphylinidae (Coleoptera), Dolichopodidae (Diptera) ve Thripidae (Thysanoptera) familyalarına ait türlerin kontrolünde daha etkili olduğu bildirilmektedir (Hoback et al., 1999).

Rhagoletis mendax Curran (Diptera; Tephritidae)'ın kontrolünde küre şeklindeki tuzakların levha şeklindekilere göre daha etkili olduğunu bildirilmektedir (Liburd et al., 2000).

Yukarıdaki örneklerden de görüleceği üzere görsel renk tuzaklarıyla ilgili olarak çok çeşitli araştırmalar yürütülmüş ve sarı yapışkan tuzakların pek çok zararlıyla mücadelede başarıyla kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bu bilgiler ışığında çeşitli firmalar kendi olanakları çerçevesinde ürettikleri değişik sarı yapışkan tuzakları piyasaya sürmüşlerdir. Ancak sarı rengin tonu, parlaklığı ve dalga boyunun ne olması gerektiği konusunda her hangi bir araştırma bulgusuna sahip olunmadığı için sarı rengin tonu konusunda net bir tercih ön plana çıkmamıştır.

İşte yukarıda sunulan bilgilerden hareketle, bu çalışma ile Beyazsinekleri en çok çeken sarı renk tonu belirlenmeye çalışılmış ve böylece zararlı mücadelesinde kullanılması gereken en uygun tuzak renginin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, 15 cm x 20 cm boyutlarında, 2 mm kalınlıktaki fiberglas'dan yapılmış plaka şeklindeki tuzaklar kullanılmıştır. Plakalar üzerlerine 7 farklı sarı renk tonundaki folyolar her biri ayrı bir tuzağa gelecek şekilde yapıştırılarak farklı tonda sarı renge sahip tuzaklar elde edilmiştir. Farklı tonlardaki sarı renklerin RAL (Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. = Alman Kalite Koruma ve İşaretleme Enstitüsü) renk kataloguna göre (Anonymous, 2008c) karşılıkları Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Farklı tondaki sarı renkli folyoların RAL kataloğuna göre karşılıkları

Tuzak No	RAL No	RAL Renk Adı*	Trinitron RGB**
1	1021	Hardal sarısı	252, 189, 31
2	1026	Işık sarısı	255, 255, 10
3	1037	Güneş sarısı	255, 160, 95
4	1016	Kükürt sarısı	255, 245, 66
5	1006	Mısır sarısı	224, 130, 31
6	1033	Dalya çiçeği sarısı	255, 148, 54
7	1023	Trafik ışığı sarısı	252, 184, 33

* Renk karşılıkları Anonymous (2008c)'dan alınmış ve Türkçe'ye çevrilerek verilmiştir

** RGB (Red, Green, Blue) = Kırmızı, Yeşil, Mavi

Denemeler 2004 yılında İzmir ilinin Seferihisar, 2005 yılında Urla, 2006 yılında ise Balçova ilçesindeki organik domates yetiştiriciliği yapılan üçer farklı serada normal üretim sürecinde gerçekleştirilmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre ve 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Tuzakların üzeri "ekotrap" ticari isimli özel bir yapışkan maddeyle kaplanmış, her parselde (4x2=8 bitki üzerine) bir tuzak gelecek şekilde ve bitkilerden 10 cm yüksekliğe bir iple asılmışlardır. Tuzaklar, seradaki bitkiler 50 cm boya yaklaştıkları ve Beyazsineklerin ergin popülasyonu artış gösterdiği dönemler dikkate alınarak, Seferihisar ilçesinde 23 Nisan 2004 tarihinde, Urla ilçesinde 18 Nisan 2005 tarihinde ve Balçova ilçesinde ise 28 Mayıs 2006 tarihinde asılmıştır.

Farklı tonda sarı renge sahip yapışkan tuzakların etkinliğinin belirlenebilmesi için tuzaklar asıldıktan sonra 1., 3. ve 7. günlerde gözlemlenmiş ancak değerlendirmeler sadece 7. gün sayımları üzerinden yapılmıştır.

Çalışma alanlarındaki seralarda *B. tabaci* ve *T. vaporariorum* türlerine ait bireylerin karışık olarak bulunduğu bilinmektedir (Yoldas et al., 1999). Her iki türün erginlerinin ayırımındaki güçlük ve davranışlarında belirgin farklılık olmaması nedeniyle çalışmada tür ayırımına gidilmemiş ve kısaca Beyazsinekler olarak ifade edilmiştir.

Sayımlar sırasında her parseldeki tuzakların her iki yüzeyine yapışarak yakalanmış Beyazsineklerin erginleri dikkate alınmıştır. Sayım sonuçları tek yönlü varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Çalışma boyunca, deneme alanındaki sıcaklık ve nem gibi veriler hobo data logger cihazıyla kaydedilmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışma sonucunda tuzaklarda yakalanan ergin sayıları ve ortalamaları Çizelge 2-4'de verilmiştir. Bu çizelgelerden de görüleceği gibi her üç denemede de, farklı tuzaklarda yakalanan Beyazsineklerin ergin sayıları tekerrürlerde önemli oranlarda varyasyon göstermiştir. Örneğin 1026 RAL nolu "ışık sarısı" renkteki tuzaklar üzerinde 2004 yılında Seferihisar'da yürütülen denemede bir tuzakta 18, başka bir tuzakta 1524 birey, ortalama olarak ise 357,2 birey bulunmuştur (Çizelge 2). Aynı renkteki tuzaklar üzerinde 2005 yılında Urla'da yürütülen denemede bir tuzakta 27, başka bir tuzakta 345 birey, ortalama olarak ise 114,2 birey görülmüştür (Çizelge 3). Yine bu renkteki tuzaklar üzerinde 2006 yılında Balçova'da yürütülen denemede bir tuzakta 891, başka bir tuzakta 4080 birey, ortalama olarak ise 2045,0 birey tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 2. Seferihisar (İzmir)'daki domates serasında farklı tondaki sarı yapışkan tuzaklarda (n=5) yakalanan Beyazsinek ergin sayıları (adet)

Tekerrür	Tuzaklar						
	1021	1026	1037	1016	1006	1033	1023
1	296,0	18,0	93,0	91,0	53,0	16,0	170,0
2	153,0	38,0	58,0	82,0	1216,0	89,0	106,0
3	105,0	98,0	196,0	284,0	38,0	30,0	22,0
4	128,0	1524,0	51,0	31,0	92,0	82,0	40,0
5	52,0	108,0	82,0	140,0	117,0	65,0	312,0
Ortalama	146,8	357,2	96,0	125,6	303,2	56,4	130,0

Çizelge 3. Urla (İzmir)'daki domates serasında farklı tondaki sarı yapışkan tuzaklarda (n=5) yakalanan Beyazsinek ergin sayıları (adet)

Tekerrür	Tuzaklar						
	1021	1026	1037	1016	1006	1033	1023
1	234,0	345,0	341,0	157,0	361,0	164,0	121,0
2	10,0	27,0	34,0	73,0	21,0	18,0	11,0
3	10,0	55,0	15,0	42,0	73,0	20,0	15,0
4	48,0	34,0	27,0	35,0	39,0	46,0	15,0
5	46,0	110,0	141,0	210,0	92,0	79,0	69,0
Ortalama	69,6	114,2	111,6	103,4	117,2	65,4	46,2

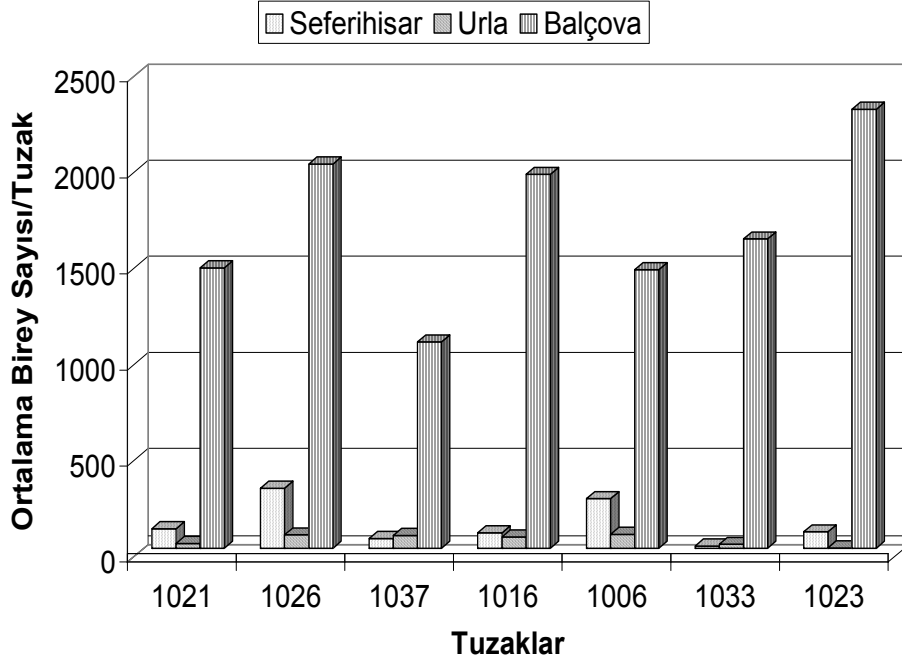
Çizelge 4. Balçova (İzmir)'daki domates serasında farklı tondaki sarı yapışkan tuzaklarda (n=5) yakalanan Beyazsinek ergin sayıları (adet)

Tekerrür	Tuzaklar						
	1021	1026	1037	1016	1006	1033	1023
1	1137,0	1469,0	592,0	988,0	862,0	752,0	916,0
2	2012,0	891,0	879,0	1146,0	775,0	1593,0	476,0
3	783,0	1294,0	894,0	979,0	854,0	1554,0	2241,0
4	972,0	2491,0	1230,0	1884,0	2868,0	734,0	3585,0
5	2617,0	4080,0	1998,0	4956,0	2115,0	3640,0	4430,0
Ortalama	1504,2	2045,0	1118,6	1990,6	1494,8	1654,6	2329,6

Tuzaklarda yakalanan ortalama ergin sayıları dikkate alındığında 2004 yılında en yüksek ergin sayıları 1026 RAL nolu ışık sarısı ve 1006 RAL nolu mısır sarısı renkteki tuzaklarda tespit edilmiş, 2005 yılında bu iki renkle birlikte 1016 RAL nolu kükürt sarısı ve 1037 RAL nolu güneş sarısı renkteki tuzaklarda da yakalanan ergin sayıları birbirine yakın olmuştur. 2006 yılındaki denemede ise en yüksek ortalama ergin sayısı 1023 RAL nolu trafik ışığı sarısı renkteki tuzakta tespit edilmiştir (Şekil 1).

Veriler detaylıca incelendiğinde, aynı tondaki sarı renkli tuzaklardan birinde çok az, diğerinde çok fazla birey yakalandığı görülecektir. Bu durum varyansın büyümesine neden olmuş ve yapılan istatistiki analiz sonucunda ortalamalar arasında önemli bir fark çıkmamıştır ($P \geq 0,01$). Varyansın büyük olmasının sebebi olarak; sera koşullarında tuzakların asılı olduğu tüm parsellerde popülasyonun homojen olmasının sağlanamaması olarak gösterilebilir. Bir parselde Beyazsineklerin popülasyonu ne kadar yoğunsa o parseldeki tuzakta renk tonu fark etmeksizin yoğun ergin yakalanması dikkat

çekmiştir. Bu durum da, değişik tonlardaki sarı rengin Beyazsinekleri cezbetme açısından çok da önemli fark yaratmadığını ortaya koymaktadır.



Şekil 1. Üç domates serasında farklı tondaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama Beyazsinek ergin sayıları.

Minimum ve maksimum değerler arasındaki farkın büyük olması ve bu farklarla ortalamalar arasında bir korelasyon görülmesi durumunda, varyans analizi değerlerin on tabanına göre logaritmaları alınarak yapılması gerektiği bilinmektedir (Karman, 1971). Bu bilgi ışığında on tabanına göre logaritması alınan değerlerin tekrar varyans analizi yapılmıştır. Buradan elde edilen ortalama değerler değişim gösterse de, tuzaklar arasındaki fark yine istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır ($P \geq 0,01$).

Sonuç olarak, Beyazsineklerle mücadele amaçlı kullanılacak sarı yapışkan tuzaklarda, renk tonunun çekicilik açısından çok önemli bir fark yaratmadığı, bireylerin alternatif renk tonundaki tuzaklara değil de en yakındaki tuzaklara yöneldiği sonucu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla sarı renkli yapışkan tuzakların hazırlanmasında orta koyuluktaki sarı rengin kullanılmasının yeterli olduğu düşünülmektedir.

Özet

Sarı yapışkan tuzaklar pek çok zararlıyla savaşta yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüze kadar; tuzak boyutu, vertikal veya horizontal konumlandırma ve tuzak yeri gibi faktörlerin tuzak yakalama kapasitesine etkisi gibi çeşitli konuları aydınlatacak pek çok çalışma gerçekleştirilmesine karşın, sarı rengin tonu, parlaklığı ve dalga boyunun ne olması gerektiğine yönelik bilgilere rastlanılmamaktadır. Bu çalışma ile Beyazsinekleri en çok çeken sarı renk tonu belirlenerek, en uygun tuzak renginin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada, fiberglas'dan yapılmış plaka üzerlerine 7 farklı sarı renk tonundaki folyoların her biri ayrı tuzağa yapıştırılarak farklı tonda sarı renge sahip tuzaklar elde edilmiştir. Tuzaklar İzmir ilinde 2004 yılında Seferihisar, 2005 yılında Urla ve 2006 yılında ise Balçova ilçesindeki organik domates yetiştiriciliği yapılan üç farklı seraya asılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde ve 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tuzaklar asıldıktan 7 gün sonra yapılan sayımlar sırasında, tuzakların her iki yüzeyinde yakalanmış Beyazsineklerin erginleri dikkate alınmıştır. Sayım sonuçları tek yönlü varyans analizi yapılarak değerlendirildiğinde, tekerrürler arasında ciddi varyasyon görülmesine karşın, ortalamalara bakıldığında istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilememiştir.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 2008a. Türkiye İstatistik Kurumu. Örtüaltı sebze üretimi. Web adresi erişim tarihi: Aralık 2008. <http://www.tuik.gov.tr/>.
- Anonymous, 2008b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt-3, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 332 s.
- Anonymous, 2008c. Übersicht aller RAL CLASSIC Farbnamen. Web adresi erişim tarihi: Aralık 2008. http://www.ral.de/de/ral_farben/anwender/farbnamen_classic.php.
- Blackmer, J. L., J. A. Byers & C. Rodriguez-Saona, 2007. Evaluation of color traps for monitoring *Lygus* spp.: Design, placement, height, time of day, and non-target effects. **Crop Protection**, **27**: 171-181.
- Esker, P. D., J. Obrycki & F. W. Nutter, 2004. Trap height and orientation of yellow sticky traps affect capture of *Chaetocnema pulicaria* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Journal of Economic Entomology**, **97** (1): 145-149.
- Harman, J. A., C. X. Mao & J. G. Morse, 2007. Selection of colour sticky trap for monitoring adult bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae). **Pest Management Science**, **63**: 210–216.
- Hoback, W. W., T. M. Svatos, S. M. Spomer & L. G. Higley, 1999. Trap color and placement affects estimates of insect family-level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, **91**: 393-402.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Zirai Mücadele Genel Müdürlüğü Mesleki Kitaplar Serisi, 279 s.
- Liburd, O. E., S. Polavarapu, S. R. Alm & R. A. Casagrande, 2000. Effect of trap size, placement, and age on captures of blueberry maggot flies (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, **93** (5): 1452-1458.

- Öncüer, C. & E. Durmuşoğlu, 2008. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları (Genişletilmiş 6. Baskı). Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No: 28, Aydın, 472 s.
- Parrella, M. P. & V. P. Jones, 1985. Yellow traps as monitoring tools for *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in chrysanthemum greenhouses. **Journal of Economic Entomology**, **78**: 53-56.
- Tezcan, S., 2000. Zararlılarla Savaşta Sarı Yapışkan Tuzaklar. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yayın Bülteni No: 36, 4 s.
- Tryon E. H., S .L. Poe & H. L. Cromboy, 1980. Dispersal of vegetable leafminer onto a transplant production range. **Florida Entomologist**, **63** (3): 292-296.
- Webb, S. E., M. L. Kok-Yokomi & D. J. Voegtlin, 1994. Effect of trap color on species composition of alate aphids (Homoptera: Aphididae) caught over watermelon plants. **Florida Entomologist**, **77** (1): 146-154.
- Yoldas, Z., N. Madanlar, A. Gul & E. Onogur, 1999. Investigations on integrated control practices in vegetable glasshouses in Izmir. **Acta Horticulture**, **486**: 453-457.