



***Asphondylia capsici* Barnes (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Farklı Renk Tuzaklarına Yönelimi ve Tuzaklı Alanlardaki Zarar Oranının Belirlenmesi**

Determining the Preference of *Asphondylia capsici* Barnes (Diptera: Cecidomyiidae) to Different Colour Traps and the Damage Ratio of the Pest in the Trapped Areas

Musa Kırışık<sup>1</sup> 

Geliş Tarihi (Received): 10.06.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 16.07.2024

Yayın Tarihi (Published): 25.08.2024

**Öz:** *Asphondylia capsici*, Barnes (Diptera: Cecidomyiidae) biber üretiminde ciddi zararlara neden olan bir böcek türüdür. Son yıllarda biyolojik mücadele ile biber üretimi yapan üreticiler zararlarının artan popülasyonu nedeni ile biyolojik mücadeleden vazgeçerek kimyasal mücadeleye yönelmektedir. Bu çalışma ile kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek, sarı, siyah, mavi, beyaz ve yeşil renkteki tuzakların *A. capsici*'yi çekme potansiyeli incelenmiştir. Bu amaçla yürütülen denemeler, Antalya ili Aksu ilçesi Topallı ve Çamköy mahallelerinde sonbahar yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Veriler, sekiz hafta boyunca haftalık olarak toplanmıştır. Her hafta, tuzaklar kontrol edilerek yakalanan *A. capsici* bireyleri sayılmış ve kaydedilmiştir. Yürütülen denemeler, sarı renk tuzakların Çamköy lokasyonunda 56.50 birey tuzak<sup>-1</sup> ve Topallı lokasyonunda 40.25 birey tuzak<sup>-1</sup> ile diğer renklere göre önemli ölçüde daha fazla *A. capsici* çektiği belirlenmiştir. Ancak, beyaz ve yeşil tuzaklar da belli bir çekiciliğe sahiptir. Bununla birlikte, siyah ve mavi tuzaklar daha az etkili bulunmuştur. Renk tuzaklarının biber galsineği zarar oranlarına etkisi incelendiğinde ise, farklı renklerin benzer zarar oranlarına neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, renk tuzaklarının tek başına yeterli bir kontrol yöntemi olmadığını ancak entegre zararlı yönetimi stratejilerinin önemli bir parçası olduğunu göstermiştir. Gelecekteki araştırmalar, renk tuzaklarının etkinliğini artırmak için farklı renk kombinasyonlarının ve diğer entegre yöntemlerin kullanılmasını incelemelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Biber, galsineği, *Asphondylia capsici*, biyoteknik, renk tuzağı

&

**Abstract:** *Asphondylia capsici*, Barnes (Diptera: Cecidomyiidae) is an insect causing serious damage in pepper production. In recent years, farmers who produce pepper with biological control have given up biological control due to the increasing population of the pest and turned to chemical control. In this study, the potential of yellow, black, blue, white and green coloured traps to attract *A. capsici* was investigated as an alternative to chemical control. The trials were conducted in Topallı and Çamköy neighbourhoods of Aksu district of Antalya province during autumn growing season. Data were collected weekly for eight weeks. Each week, the traps were checked and captured *A. capsici* individuals were counted and recorded. It was determined that yellow traps attracted significantly more *A. capsici* than other colours with 56.50 individuals trap<sup>-1</sup> at Çamköy location and 40.25 individuals trap<sup>-1</sup> at Topallı location. However, white and green traps also had a certain attractiveness. However, black and blue traps were found to be less effective. When the effect of colour traps on pepper gallfly damage rates was examined, it was observed that different colours caused similar damage rates. These findings showed that colour traps alone are not an adequate control method but are an important part of integrated pest management strategies. Future research should consider the use of different colour combinations to increase the effectiveness of colour traps.

**Keywords:** Pepper, gall midge, *Asphondylia capsici*, biotechnical, colour trap

**Atıf/Cite as:** M. Kırışık. (2024). *Asphondylia capsici* Barnes (Diptera: Cecidomyiidae)'nin farklı renk tuzaklarına yönelimi ve tuzaklı alanlardaki zarar oranının belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 10(2), 195-202. doi: 10.24180/ijaws. 1498569

**İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

<sup>1</sup> Musa Kırışık, Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Bitki Sağlığı Bölümü, [musa\\_0007@hotmail.com](mailto:musa_0007@hotmail.com)

## GİRİŞ

Biber, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygın olarak ve çok fazla tüketilen bir sebze türüdür. En çok tüketimi yapılan tür *Capsicum annuum* L.'dur (Özalp, 2010). Dünyada 24 milyon ton biber üretilmekte olup; Türkiye, Çin ve Meksika'dan sonra 1.76 milyon ton üretim ile 3. sırada yer almaktadır (Özalp, 2010). Ülkemiz örtüaltı biber üretimine bakıldığında Antalya ili ilk sırada gelmektedir. Türkiye'de 2023 yılında örtüaltı biber üretim alanı 102.287 dekar, üretim miktarı 1.050.674 ton; Antalya ilindeki örtüaltı biber üretim alanı 59.767 dekar, üretim miktarı ise 675.898 ton olarak belirlenmiştir (TUİK, 2024). Örtüaltı biber üretiminin oransal olarak yaklaşık %64'ü Antalya İli'nde yapılmaktadır.

*Asphondylia capsici* Barnes (Diptera: Cecidomyiidae), dünya genelinde biber çeşitlerinde zarar veren önemli bir zararlıdır. Bu zararlı, özellikle ekonomik değeri yüksek olan biber üretiminde ciddi kayıplara yol açmaktadır. *A. capsici*, yumurtalarını bitki dokusuna bırakarak larvaların gelişimi sırasında gal oluşumuna neden olmaktadır. Bu gallerin, bitkinin büyümesini ve meyve verimini olumsuz etkileyerek tarımsal üretimde verim kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Gagné, 1989).

Biber galsineği ilk olarak Morris tarafından Kıbrıs'ta biberlerde tespit edilmiş olup 1932 yılında Barnes tarafından tanımlanmıştır. Ergin bireyleri 2.0-2.5 mm uzunluğunda olup, vücutları koyu gri renkte ve kanatları açık gümüş rengindedir (Alkan, 1958). Biber fideleri tarlaya veya seraya dikildiğinde bitkiler tomurcuklanmaya başladığında, zararlının dişileri yeni oluşmuş tomurcuklara yumurtalarını koymaya başlamaktadır. Çiçek tomurcuklarından meyve oluşmaya başladığı dönemde yumurtadan çıkan larvalar meyve içini yiyerek beslenmektedir. Biber galsineği, ergin dönemi hariç diğer bütün dönemlerini biber meyvesi içinde geçirmektedir (Kıray, 1965; Anonymous, 2008).

*Asphondylia capsici*'nin biyolojisi, davranışları ve yönetim stratejileri üzerine yapılan araştırmalar, bu zararlının etkili bir şekilde kontrol edilmesi için gereklidir. Literatürde, *A. capsici*'nin yaşam döngüsü, konukçu bitkiler üzerindeki etkileri ve doğal düşmanları üzerine çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Skuhravá vd., 2005; Sertkaya vd., 2006). Ayrıca literatür taramasında zararlıya karşı arazi koşullarında bazı aktif maddelerin etkinliğinin belirlenmeye çalışıldığı görülmüştür (Pathipati vd., 2016). Bunun yanında bazı botanik insektisitlerin de zararlıya karşı kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Ghatage vd., 2022). Bu çalışmalar, zararlının biyolojik ve ekolojik özelliklerini anlamamıza yardımcı olmakta ve entegre zararlı yönetimi (EZY) stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

*Asphondylia capsici*'nin kontrolünde kullanılan yöntemler arasında kimyasal pestisitler, biyolojik kontrol ajanları ve kültürel yöntemler yer almaktadır. Ancak, kimyasal pestisitlerin aşırı kullanımı çevresel ve sağlık sorunlarına yol açabileceğinden, daha sürdürülebilir ve çevre dostu yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir (Van Driesche ve Bellows, 2012). Bu bağlamda, renk tuzakları gibi görsel çekici araçlar, zararlı yönetiminde önemli bir rol oynayabilir. Renk tuzaklarının etkinliği üzerine yapılan çalışmalar, çeşitli böcek türlerinin belirli renklere olan yönelimlerini inceleyerek zararlı kontrolünde yenilikçi çözümler sunmaktadır (Prokopy ve Owens, 1983; Vernon ve Gillespie, 1995).

Tarımsal zararlıları ile mücadelede, biyoteknik mücadele uygulamalarında en yaygın kullanılan metotlardan biri de renkli yapışkan tuzaklardır. Farklı renk tuzaklarının zararlı türler üzerinde etkisi bugüne kadar çok sayıda araştırmada çalışılmıştır. Örneğin; sarı renkli yapışkan tuzakların daha çok meyve sinekleri (Tephritidae), yaprak galerisinekleri (Agromyzidae), Hemiptera takımına bağlı beyazsinekler (Aleyrodidae) ve cüce ağustos böcekleri (Cicadellidae)'ne ait türleri çekerken mavi renkli yapışkan tuzakların Syrphidae (Diptera) ve Thripidae (Thysanoptera)'ne ait türlerini çektiği bilinmektedir (Tryon ve ark., 1980; Parrella ve Jones, 1985; Hoback ve ark., 1999; Tezcan, 2000).

Biyolojik mücadele ile biber üretimi yapılan alanlarda bilindiği gibi pestisit uygulaması sınırlıdır. Son yıllarda zararlının popülasyonunun artması ve ruhsatlı bir ürün bulunmaması nedeniyle üreticiler tavsiye dışı bitki koruma ürünü kullandığı bilinmektedir. Bu durum biyolojik mücadele yapan üreticilerin de biyolojik mücadeleden vazgeçmelerine neden olmaktadır. Görülen bu durum üzerine EZY stratejisi kapsamında farklı renk tuzaklarının zararlıyı çekme durumu merak edilmiş ve bu çalışma planlanmıştır. Renk tuzakları, böceklerin görsel algılarına dayanarak çalışır ve belirli renklerin böcekleri cezbetme

dereceleri farklılık gösterebilir. Bu çalışmanın amacı, *A. capsici*'nin farklı renk tuzaklarına olan yönelimini incelemek ve bu bilgilerin zararlı yönetiminde nasıl kullanılabileceğini belirlemektir.

## MATERYAL VE METOT

*Asphondylia capsici*'nin mücadelesine yönelik farklı renkli görsel tuzakların etkinliğinin belirlenmesine yönelik denemeler, Antalya ili Aksu ilçesi Topallı ve Çamköy mahallelerinde sonbahar yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Deneme yerine ilişkin bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme yerlerine ilişkin bilgiler.

Table 1. Information about the trial locations.

Deneme yerlerine ait bilgiler		
	Çamköy	Topallı
Biber tipi	California wonder	Kapya
Dikim tarihi	22.08.2023	03.09.2023
Fenoloji	Çiçek-tomurcuk dönemi	Çiçek-tomurcuk dönemi
Deneme başında bitki boyu	40-50 cm	40-50 cm
Deneme yeri	Plastik sera	Cam sera
Sulama	Damlama	Damlama
Toprak yapısı	Killi-tınlı	Killi-tınlı

### *Farklı Renkte Görsel Yapışkan Tuzakların Çekiciliğinin Belirlenmesi*

Çalışma, Büyükköztürk vd. (2020), *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'ya 6 farklı görsel yapışkan tuzakların etkinliği belirlemede bulunan metotun uyarlanması ile tasarlanmıştır. Denemede sarı, siyah, mavi, beyaz ve yeşil olmak üzere beş farklı renkte 20x25 cm büyüklüğünde görsel yapışkan tuzaklar (Bio Grup Tarım Ürn. Ltd. Şti., Antalya, Türkiye) kullanılmıştır. Deneme, *A. capsici* popülasyonunun en yoğun olduğu dönemde, Eylül-Kasım aylarında yürütülmüştür. Veriler, sekiz hafta boyunca haftalık olarak toplanmıştır. Her hafta, tuzaklar kontrol edilerek yakalanan *A. capsici* bireyleri sayılmış ve kaydedilmiştir. Yapışkan tuzaklar dikkatlice incelenmiş ve üzerlerindeki böcekler bir büyüteç yardımıyla tespit edilmiştir. Sayımların ardından tuzaklardaki *A. capsici* erginleri temizlenmiş ve kirlenen tuzaklar yenileri ile değiştirilmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 50 m<sup>2</sup> (5\*10 m) büyüklüğünde olup, parselin ortasına bitkinin 15-20 cm yukarısına bir adet tuzak asılmıştır. Her sayımda, bitki boyu uzaması kontrol edilerek, tuzaklar bitkinin 15-20 cm yukarısına asılmıştır. Bloklarda iki tuzak arasında yaklaşık 10 m mesafe bırakılmıştır.

Farklı renk tuzaklarının *A. capsici* erginlerini çekme durumunun istatistiksel açıdan önemini belirlemek için IBM SPSS® Statistics (Version 22.0) paket programı ile varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Tukey HSD testi için anlamlılık eşiği  $P \leq 0.05$  olarak belirlenmiştir.

### Biber galsineği'nin Zarar Oranın Belirlenmesi

Her bir renk görsel yapışkan tuzağında Biber galsineği'nin zarar oranını belirlemek için her iki lokasyonda da sekizinci haftanın sonunda sayım yapılmıştır. Her bir parselin farklı noktalarında toplam 20 biber bitkisinin tomurcuk ve meyveleri kontrol edilmiştir. Biber galsineği larva zararının ve pupa döneminin tespit edildiği her bitki bulaşık olarak kaydedilmiştir. Bu şekilde çalışmanın yürütüldüğü her biber serasının zarar oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Zarar Oranın Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Bulaşık bitki Sayısı}}{\text{Kontrol Edilen Toplam Bitki Sayısı}} \times 100 \quad (1)$$

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Farklı Renk Tuzaklarının *Asphondylia capsici* Yönelimine Etkisi

Biber galsineği'nin renklere olan yönelimini belirlemek için sarı, siyah, mavi, beyaz ve yeşil renk tuzakları kullanılmıştır. Tuzaklara yakalanan *A. capsici* erginlerinin sayıları haftalık olarak kaydedilmiştir. Çizelge 2'de farklı renk tuzaklarına yakalanan *A. capsici*'nin toplam sayıları verilmiştir.

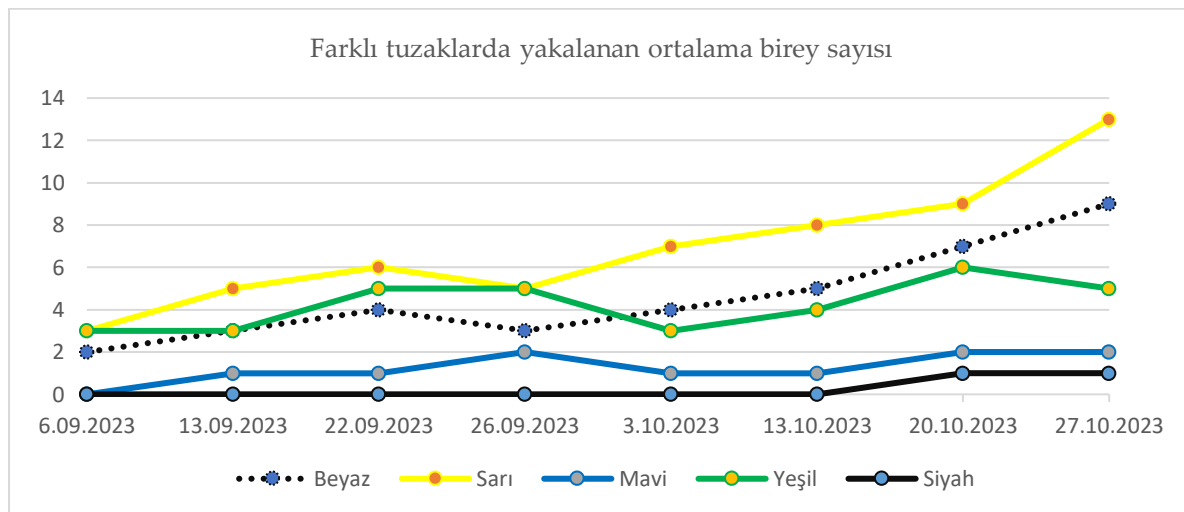
**Çizelge 2.** Farklı renk tuzaklarına yakalanan *Asphondylia capsici*'nin ortalama sayıları.

Table 2. Mean numbers of *Asphondylia capsici* caught in different color traps.

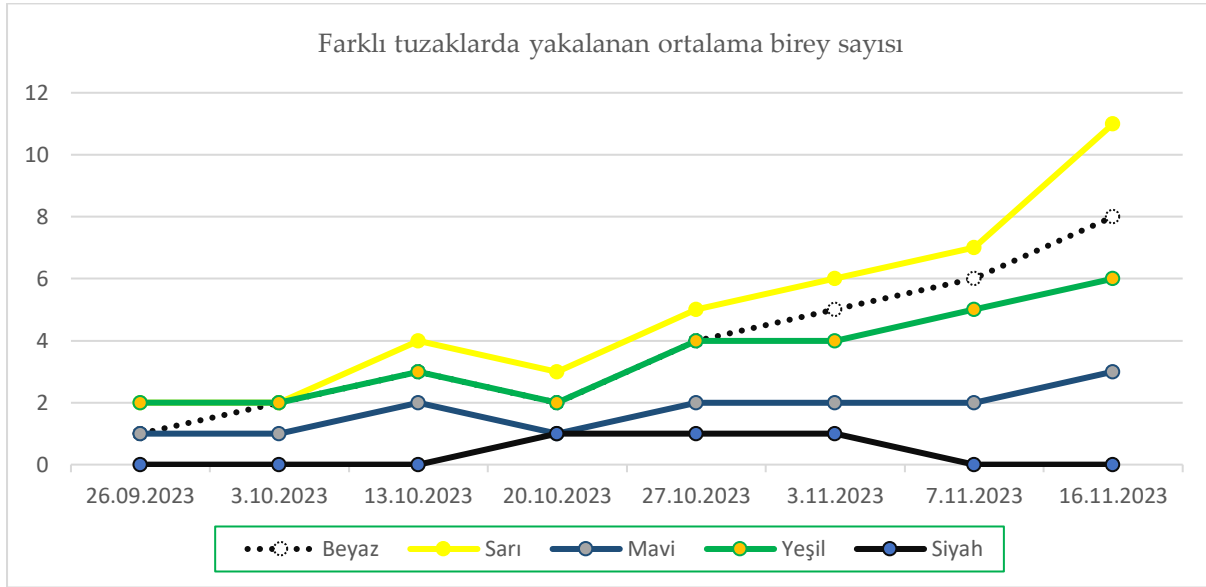
Renk	Ortalama Yakalanan <i>A. capsici</i> Sayısı (± Standart Hata)	
	Çamköy	Topallı
Sarı	56.50 ± 5.2 a	40.25 ± 3.1 a
Siyah	2.25 ± 1.7 d	3.25 ± 1.8 d
Mavi	10.50 ± 8.4 c	14.75 ± 4.6 c
Beyaz	37.25 ± 4.6 b	31.50 ± 2.0 b
Yeşil	34.00 ± 3.4 b	28.25 ± 2.3 b

\*Aynı harfin takip ettiği bir sütundaki ortalamalar önemli ölçüde farklı değildir (P < 0.05; Tukey testi).

Çamköy ve Topallı mahallelerinde *A. capsici*'nin haftalık aralıklarla renkli yapışkan tuzaklara yakalanmasına ilişkin veriler Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmektedir.



**Şekil 1.** Çamköy mahallesinde farklı görsel tuzaklarda yakalanan *Asphondylia capsici* erginlerinin ortalama sayısı.  
Figure 1. Average number of *Asphondylia capsici* adults caught in different visual traps in Çamköy district.



Şekil 2. Topallı mahallesinde farklı görsel tuzaklarda yakalanan *Asphondylia capsici* erginlerinin ortalama sayısı.  
Figure 2. Average number of *Asphondylia capsici* adults caught in different visual traps in Topallı district.

Varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre, renk tuzakları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Çamköy lokasyonunda ortalama 56.50 birey tuzak<sup>-1</sup> ve Topallı lokasyonunda ortalama 40.25 birey tuzak<sup>-1</sup> ile Tukey HSD testi sonuçları, sarı renk tuzaklarının diğer renklerden anlamlı derecede daha fazla *A. capsici* çektiğini göstermiştir. Beyaz ve yeşil renk tuzaklar, sarı tuzaklara kıyasla daha az çekici olmakla birlikte, diğer renklerden (mavi ve siyah) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla böcek çekmiştir. Her iki lokasyonda da beyaz ve yeşil renk tuzaklar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca zararlının hemen hemen tüm tuzaklarda yakalanmasına ve zarar yaptığı dönem olmasına rağmen tüm renkli tuzaklarda yakalanan biber galsineği sayısının da oldukça az olduğu sonucuna varılmıştır.

#### Biber galsineği'nin Zarar Oranın Belirlenmesi

Çalışma sonunda sarı, siyah, mavi, beyaz ve yeşil renk tuzakları kullanılarak *A. capsici*'nin zarar oranları değerlendirilmiştir. Farklı renk tuzakları için Biber galsineğinin zarar oranlarına ait veriler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı renk tuzakları kullanılarak belirlenen biber galsineği zarar oranları.

Table 3. Pepper gall midge damage rates determined using different color traps.

Zarar oranları (%) ( $\pm$ Standart Hata)		
Renk	Çamköy	Topallı
Sarı	20 $\pm$ 2.9 a	20 $\pm$ 4.6 a
Siyah	30 $\pm$ 5.4 a	25 $\pm$ 6.1 a
Mavi	30 $\pm$ 7.3 a	25 $\pm$ 4.1 a
Beyaz	25 $\pm$ 6.4 a	20 $\pm$ 3.5 a
Yeşil	25 $\pm$ 2.0 a	20 $\pm$ 5.4 a

\*Aynı harfin takip ettiği bir sütundaki ortalamalar önemli ölçüde farklı değildir ( $P < 0.05$ ; Tukey testi).

Görsel yapışkan tuzakların farklı renklerine göre biber galsineği'nin zarar oranlarında varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P \leq 0.05$ ). Her iki lokasyonda da farklı renk tuzaklarında için bulunan zarar oranları aynı harf (a) grubuna girmiştir. Bununla birlikte, *A. capsici*'nin bitki üzerindeki zarar oranlarının belirlenmesi, zararlı yönetim stratejilerinin etkinliğini artırmak adına önemlidir.

Bu çalışmada *A. capsici*'nin farklı renk tuzaklarına olan yönelimi ve bu tuzakların biber galsineği zarar oranları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular, sarı renk tuzaklarının *A. capsici*'yi diğer renklerden daha fazla çektiğini göstermiştir. Bu sonuç, birçok böcek türünün sarı renge çekildiğini belirten önceki çalışmalarla uyumludur (Prokopy ve Owens, 1983; Vernon ve Gillespie, 1995). Sarı renk tuzaklarının etkinliği, bu zararlıların kontrolünde kullanılacak potansiyel bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

Sarı rengin çekiciliği, genellikle böceklerin fototaksi davranışları ve görsel algılarıyla ilişkilidir. Gelişmiş görsel sistemleri sayesinde birçok böcek türü, yiyecek bulma ve çiftleşme davranışlarında belirli renkleri kullanır (Raghu vd., 2004). *A. capsici*'nin sarı renge yönelimi, bu zararlıların yönetiminde sarı renk tuzaklarının etkili bir araç olarak kullanılabilmesini göstermektedir.

Beyaz ve yeşil renk tuzakların da sarıya kıyasla daha az çekici olmakla birlikte, mavi ve siyah renklere göre anlamlı derecede daha fazla *A. capsici* çektiği görülmüştür. Bu sonuçlar, böceklerin görsel algısının sadece belirli renklere değil, aynı zamanda belirli renk kombinasyonlarına da duyarlı olabileceğini göstermektedir (Hern vd., 1996). Bu bağlamda, beyaz ve yeşil renk tuzakların da sarı renk tuzaklarla birlikte kullanılması, zararlıların etkin bir şekilde yönetilmesine katkı sağlayabilir.

Öte yandan, mavi ve siyah renk tuzaklar, diğer renklere göre daha az etkili bulunmuştur. Bu durum, bu renklerin *A. capsici*'nin doğal görsel algı sistemine uygun olmadığını veya daha az çekici olduğunu göstermektedir. Ancak, mavi rengin bazı böcek türleri için çekici olabileceği literatürde belirtilmiştir (Mazzoni vd., 2013). Bu nedenle, *A. capsici*'nin mavi renge olan düşük ilgisi, bu türün görsel algısının spesifik özelliklerinden kaynaklanıyor olabilir.

*A. capsici*'nin biyolojisi ve davranışları üzerine yapılan çalışmalar, zararlıların yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde önemlidir. Literatürde, *A. capsici*'nin yaşam döngüsü ve konukçu bitkiler üzerindeki etkileri üzerine çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Skuhrová vd., 2005; Sertkaya vd., 2006). Bu çalışmalar, zararlıların biyolojik ve ekolojik özelliklerini anlamamıza yardımcı olmakta ve entegre zararlı yönetimi (EZY) stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Renk tuzaklarının etkinliğine ilişkin bulgular, kimyasal pestisitlerin aşırı kullanımının çevresel ve sağlık sorunlarına yol açabileceği göz önüne alındığında, daha sürdürülebilir ve çevre dostu yöntemlerin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Van Driesche ve Bellows, 2012). Bu bağlamda, renk tuzakları gibi görsel çekici araçlar, zararlı yönetiminde önemli bir rol oynayabilir. Bu çalışmada, beyaz ve yeşil renk tuzakların da belirli bir çekiciliğe sahip olduğu, ancak siyah ve mavi tuzakların düşük etkinlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, beyaz ve yeşil tuzakların da *A. capsici* kontrolünde kullanılabilmesini, ancak siyah ve mavi tuzakların etkisiz olduğunu ortaya koymaktadır.

Büyüköztürk vd. 2020, *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'ya 6 farklı görsel yapışkan tuzağı denemişlerdir. Yeşil ve beyaz rengin zararlıyı en çok çeken renk olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlar ile yürüttüğümüz çalışma karşılaştırıldığında beyaz rengin ortak en çekici renk olduğu sonucuna varılmıştır.

Biber galsineği zarar oranlarına ilişkin bulgular, farklı renk tuzakları kullanılarak belirgin bir fark gözlenmemiştir. Tüm renkli tuzaklarda benzer zarar oranlarının gözlemlenmesi, renk tuzaklarının tek başına yeterli bir kontrol yöntemi olmadığını göstermektedir. Bu durum, entegre zararlı yönetimi (EZY) stratejilerinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Kimyasal pestisitlerin aşırı kullanımının çevresel ve sağlık sorunlarına yol açabileceği dikkate alındığında, biyolojik kontrol ajanlarının ve kültürel yöntemlerin entegre edilmesi gereklidir (Van Driesche ve Bellows, 2012).



Gelecekteki araştırmalar, renk tuzaklarının etkinliğini artırmak için farklı renklerin kombinasyonlarının ve diğer entegre yöntemlerle bir arada kullanılmasını incelemelidir. Örneğin, biber galsineği gibi zararlıların yönetiminde, sarı renk tuzaklarının yanında feromon tuzaklarının veya biyolojik kontrol ajanlarının kullanılması, daha etkili sonuçlar sağlayabilir (Witzgall vd., 2010). Ayrıca, zararlının doğal düşmanlarının etkisi ve biyolojik kontrol ajanlarının etkinliği üzerine daha fazla araştırma yapılmalıdır (Sertkaya vd., 2006).

## SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışma *A. capsici*'nin kontrolünde sarı renk tuzaklarının daha etkili olduğunu göstermiştir. Ancak, zararlı yönetim stratejilerinin geliştirilmesi için yalnızca renk tuzaklarına dayalı bir yaklaşımın yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Entegre zararlı yönetimi programlarının etkinliğini artırmak için kimyasal, biyolojik ve kültürel yöntemlerin bir arada kullanılması önerilmektedir. Bu çalışma, zararlı yönetimi programlarının geliştirilmesine ve çevre dostu kontrol yöntemlerinin uygulanmasına yönelik önemli bilgiler sunmaktadır. Gelecekteki araştırmalar, farklı renk tuzaklarının kombinasyonları ve diğer entegre yöntemlerle bir araya getirilerek daha etkili kontrol stratejilerinin geliştirilmesine odaklanmalıdır.

## ÇIKAR ÇATIşMASI

Yazar herhangi bir kurum, kuruluş veya kişi ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## KAYNAKLAR

- Alkan, B., (1958). Güney Anadolu biberlerinde zarar yapan yeni bir haşere (*Asphondylia capsici* Barnes. Diptera: Cecidomyiidae). *Tomurcuk*, 7(78), 8-9.
- Anonymous, (2008). *Zirai Mücadele Teknik Talimatları*. Tarım ve Orman Bakanlığı, TAGEM., Cilt 3, Ankara, 181 s.
- Büyükköztürk, H., Keçeci, M., Bilgin, M., Ölcülü, M. & Yücel, S. (2020). Örtüaltı domateste farklı sürgün budamasının *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) üzerine etkinliğinin belirlenmesi ve zararlının görsel renk tercihi. *Bitki Koruma Bülteni*, 60-4. <https://doi.org/10.16955/bitkorb.685437>
- Gagné, R. J. (1989). *The Plant-Feeding Gall Midges of North America*. Ithaca: Cornell University Press.
- Ghatage, K., Tatagar, M. H., Nagesh, G. S., & Dileepkumar, A. (2022). Evaluation of different botanicals against flower buds damage by Chilli gall midge (*Asphondylia capsici*). *The Pharma Innovation Journal* 11(7), 3568-3575
- Hern, A., Dorn, S. & Rausher, M. D. (1996). Sex-specific fitness consequences of oviposition preference: experimental tests with the almond moth, *Cadra cautella*. *Ecological Entomology*, 21(4), 255-264.
- Hoback, W. W., Svatos, T. M., Spomer, S. M. & Higley, L. G. (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.
- Kıray, Y. (1965). *Biber sineği (Asphondylia capsici Barnes) tanınması, zararı ve mücadelesi*. T.C. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları, No: 23, Kemal Matbaası, Adana, 15 s.
- Mazzoni, V., Anfora, G., Virant-Doberlet, M., & Tomažič, A. (2013). Investigation of the role of visual and vibrational cues in the host location behaviour of the leafhopper *Scaphoideus titanus*. *Behavioural Processes*, 99, 95-103.
- Özalp, R. (2010). Ülkemizde biber üretimi ve örtüaltı biber yetiştiriciliği. *Tarım Türk Dergisi*, 1(24), 29-32.
- Parrella, M. P. & Jones, V. P. (1985). Yellow traps as monitoring tools for *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in chrysanthemum greenhouses. *Journal of Economic Entomology*, 78, 53-56.
- Pathipati, V. L., Singh, T. V. K., Vemuri, S. B., Reddy, R. V. S. K., & Bharathi, N. B. (2016). Bioefficacy of certain insecticides against blossom midge, *Asphondylia capsici* Barnes on capsicum under field conditions. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 22(1), 63-66.
- Prokopy, R. J., & Owens, E. D. (1983). Visual detection of plants by herbivorous insects. *Annual Review of Entomology*, 28(1), 337-364.
- Raghu, S., Clarke, A. R. & Drew, R. A. I. (2004). Influence of adult diet on development of color preference in *Bactrocera cacuminata* (Diptera: Tephritidae). *Environmental Entomology*, 33(4), 848-855.

- Sertkaya, E., Telli, S. & Yiğit, A. (2006). Antakya ve çevresinde Biber galsineği, *Asphondylia capsici* Barnes (Diptera: Cecidomyiidae)'nin zarar durumu ve parazitöitleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 30(3), 223-234.
- Skuhrová, M., Bayram, Ő., Çam H., Tezcan, S., Can, P., (2005). Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 29(1), 17-34.
- Tezcan, S. (2000). Zararlılarla savaŐta sarı yapışkan tuzaklar. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yayım Bülteni No: 36, 4 s.
- Tryon, E. H., Poe, S. L. & Cromboy, H. L. (1980). Dispersal of vegetable leafminer onto a transplant production range. *Florida Entomologist*, 63(3), 292-296.
- TÜİK, (2024). Bitkisel Üretim, Örtüaltı Tarımı verileri. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) [EriŐim tarihi: 08 Haziran 2024].
- Van Driesche, R., & Bellows Jr, T. S. (2012). *Biological control*. Springer Science & Business Media.
- Vernon, R. S., & Gillespie, D. R. (1995). Influence of trap shape, size, and color on captures of the greenhouse whitefly and the western flower thrips. *Journal of Economic Entomology*, 88(6), 1401-1406.
- Witzgall, P., Kirsch, P., & Cork, A. (2010). Sex pheromones and their impact on pest management. *Journal of Chemical Ecology*, 36, 80-100.