

**Orijinal araştırma (Original article)**

**Çiriş otu (*Asphodelus aestivus* Brot.) ile biyolojik mücadelede *Capsodes infuscatus* Brulle'un kullanım olanağının araştırılması<sup>1</sup>**

Efecan YAZMIŞ<sup>2</sup>, Ali ÖZPINAR<sup>2\*</sup>

**Investigation of the potential use of *Capsodes infuscatus* Brulle in the biological control of *Asphodelus aestivus* Brot.**

**Abstract:** This study investigated the potential use of *Capsodes infuscatus* Brulle (Hemiptera: Miridae) in the biological control of *Asphodelus aestivus* Brot. (Asphodelaceae). The number of lesions and all stages of *C. infuscatus* on 5 leaves of each of 20 asphodel plants on meadows of Gerlengeç village of Biga district, in Turkey were investigated in April-May 2016. In addition, the number of lesions formed on the leaves of *A. aestivus* by different numbers of adults of *C. infuscatus* released on the asphodel plants in cages were evaluated. The lesions on leaves appeared approximately 10 days after *C. infuscatus* nymphs and adults were released on the leaves of asphodel plants on the meadows of Gerlengeç. A range of 7.8-23 lesions were obtained in response to a range of 0.3-3.6 *C. infuscatus* per leaf. The highest percentage of lesions in the branch cage trial was observed on the leaves (95%) on which 10 adults were released. Surprisingly, the number of lesions decreased for 15 and 20 adults. Under natural conditions, 5, 10, 15, 20 and 25 *C. infuscatus* adults released on the asphodel plants under the cages caused lesions on 60-95% of the leaves and the highest lesion percentage was obtained with 20 adults.

**Keywords:** *Asphodelus aestivus*, *Capsodes infuscatus*, biological control

**Öz:** Bu çalışmada Çiriş otu [*Asphodelus aestivus* (Asphodelaceae)] ile biyolojik mücadelede *Capsodes infuscatus*'un kullanım olanağı araştırılmıştır. Biga ilçesi Gerlengeç köy merasında 2016 yılında nisan-mayıs aylarında 20 bitkinin 5 yaprağında *C. infuscatus* yoğunluğu ile çiriş otu yapraklarındaki lezyon sayısı incelenmiştir. İlave olarak kafeslere alınan çiriş otu bitkisi üzerine salınan farklı sayıdaki *C. infuscatus* erginin yapraklarda oluşturduğu lezyonlar değerlendirilmiştir. Gerlengeç köyü merasında çirişotu yapraklarında *C. infuscatus*'un nimf ve erginleri kaydedildikten 10 gün sonra yapraklar da lezyonlar görülmüştür. Yaprak başına ortalama 0.3-3.6 adet *C. infuscatus* bireyine karşılık ortalama 7.8-23.2 lezyon gerçekleşmiştir. Dal kafese alınan 5 çiriş otu yaprağı üzerinde ise en yüksek lezyon oranı 10 erginin salındığı kafeslerde (%95) sağlanmıştır. Onbeş ve 20 ergin yoğunluğunda lezyon sayısı azalmıştır. Doğal koşullarda kafes altındaki çiriş otu bitkileri üzerine salınan 5, 10, 15, 20 ve 25 adet *C. infuscatus* ergini kontrole göre yapraklarda %60-95 oranında lezyona neden olmuş ve en yüksek lezyon oranı 20 erginle elde edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Asphodelus aestivus*, *Capsodes infuscatus*, biyolojik mücadele

<sup>1</sup> Bu çalışmanın bir bölümü 4-7 Ekim 2017 tarihinde Çanakkale'de düzenlenen ISEEP-2017'de özet olarak basılmış ve ÇOMU, BAP birimi tarafından FYL-2016-925 nolu proje ile desteklenen yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17020 Çanakkale, ORCID ID: 0000-0003-4647-9259

\*Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: aozpinar@comu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4512-8027

Alınış (Recieved):10.05.2019

Kabul ediliş (Accepted): 08.08.2019

## Giriş

Ülkemizde halk arasında Hıdırellez kamçısı ve mezarlık sümbülü gibi adlarla bilinen çiriş otunun (*Asphodelus* spp.) Türkiye'de 3 türü kayıtlıdır (Mathews, 1984, Malmir et al, 2018). Bu türlerden en yaygın olanı *Asphodelus aestivus* Brot. (Asphodelaceae) olup, Doğu Akdeniz bölgesi meralarını %10-50'ye varan oranlarda (Uygun et al, 1994) ve Ege bölgesi meralarını ise 8-10 bitki /m<sup>2</sup> yoğunluğunda kapladığı belirlenmiştir (Eltez, 1995; Tuzlacı, 1998). Çiriş otunun meralarda biyolojik çeşitliliği tehdit etmesi yanında küçükbaş hayvanlarda zehirlenmelere neden olduğu bildirilmiştir (Birincioğlu et al, 2015). Çiriş otu, hem tohumla hem de vejetatif olarak çoğalmakta ve kısa sürede meraları kaplayarak ot verimini düşürmektedir. Böylece hayvanların meralardaki ottan yeterince yararlanmasını önlemektedir.

Bu nedenle mera ıslah çalışmaları kapsamında çiriş otu ile mücadele öncelikli hale gelmiştir. Çiriş otu ile mücadelede herbisit uygulamanın dışındaki yöntemlerin bitki sayısını düşürmede istenilen sonucu veremediği belirtilmiştir (Alatürk et al, 2018). Ancak, meralarda hayvanların otlatılması yanında çiriş otuna özgü seçici herbisitlerin de bulunmaması bu yöntemin uygulanabilirliğini sınırlandırmaktadır.

Geçtiğimiz 100 yıl boyunca toplam 114 yabancı ot türü, 200 adet biyolojik mücadele etmeni ile kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Biyolojik mücadele etmenlerinin 165 âdeti Hexapoda sınıfında olup, bunların içinde 48 tür ile Curculionidae (Coleoptera) familyası bireyleri ilk sırada yer almıştır (Haseeb et al, 2006). Birçok araştırmacı yabancı otların kontrolünde biyolojik mücadelenin önemini vurgulamıştır (Uygun & Uygun, 2010; Atay et al, 2015; Özpınar & Yazmış, 2016). Farklı kültür alanlarında sorun yaratan horozibiği (*Amaranthus* spp) ile biyolojik mücadele konusunu ele almış (Tozlu et al, 2010), diğer taraftan mera ıslah çalışmalarında da yabancı otlarla mücadelede herbivor böceklerin bitkinin popülasyon dinamiği üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir (Berryman et al, 1985). Akdeniz kuşağındaki ülkelerin meralarında monofag herbivor böcek, *Capsodes infuscatus* Brulle (Hemiptera: Miridae)'un çiriş otunun yaprak, çiçek ve saplarında beslenerek gelişmesini sınırlayan önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Ayal, 1994).

Türkiye'deki meralarda çiriş otuyla beslenen böcek türlerinin varlığı belirlenmiş (Uygun et al, 1994; Uygun, 2002) ve *Capsodes infuscatus* Brulle (Hemiptera: Miridae)'un yaygın olarak bulunduğu tespit edilmiştir (Hoberlandt, 1955; Uygun et al, 1994). İzmir ilinde yapılan bir çalışmada ise çiriş otu üzerinde *C. infuscatus*'un biyolojik mücadele etmeni olarak ümit var olduğu ifade edilmiştir (Önder & Karsavuran, 1986; Eltez, 1995). Kafes altında çiriş otu bitkisi üzerinde yapılan çalışmalarda *C. infuscatus*'un emgisi sonucu bitkide zayıflama ve kurumaların oluştuğu tespit edilmiştir (Eltez, 1995). İsrail'de ise mera koşullarında düşük ve orta düzey *A. aestivus* bitki yoğunluğunda *C. infuscatus*'un başarı sağladığı çiriş otu üzerine salınan ergin sayısına bağlı olarak bitkinin tohum bağlamasının engellendiği ve meyve üretiminin %100'ünü yok ederek üreme başarısını azalttığını bildirilmiştir (Ayal & Izhaki, 1993; Ayal, 1994; Izhaki et al, 1996).

Bu çalışmada, meralarda monofag herbivor böcek *C. infuscatus*'un çiriş otu üzerindeki etkinliği incelenmiş ve biyolojik mücadelede kullanılma olanağı değerlendirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

### Merada çiriş otu üzerinde *Capsodes infuscatus*'un etkinliği

Biga (Çanakkale) ilçesi Gerlengeç köyü merasında (40° 16' 58.68" K; 27° 26'23.37" D ) ıslah amaçlı olarak çitle çevrilmiş alanda (Şekil 1) 30 Mart-25 Mayıs 2016 tarihlerinde haftada bir kez, 20 adet çiriş otu bitkisinde rasgele seçilen 5 yaprakta nimf ve erginler sayılmıştır. Aynı yapraklar alınarak gazete kâğıtları arasında laboratuvara getirilmiş ve stereoskopik binoküler mikroskop altında yapraklardaki nekrotik lekeler (lezyonlar) Eltez (1995)'e göre değerlendirilip, kaydedilmiştir. Elde edilen bulgulardan yaprak başına *C. infuscatus* birey sayısı ile yapraklardaki lezyon sayısı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.



Şekil 1. *Asphodelus aestivus* bitkileriyle kaplı Gerlengeç köyü (Biga ilçesi) merası

Figure 1. Meadows of Gerlengeç village covered by *Asphodelus aestivus* plants

### Kafeslerdeki çiriş otu üzerinde *Capsodes infuscatus*'un etkinliği

#### Dal kafes çalışması

Sonbahar yağışlarından sonra ekim ayında Gerlengeç köyü merasında sökülerek ÇOMU, Ziraat Fakültesi'ne getirilen çiriş otu bitkileri saksılara şaşırılarak 150x150x100 cm boyutlarındaki kafeslerde dış koşullarda gelişmeye bırakılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak planlanmış ve her bitkide 5 yaprak 1,5 lt'lik pet şişelerden yapılmış dal kafeslere alınmıştır (Şekil 2a). 2016 yılı mart ayında *C. infuscatus* nimf çıkışlarının başlamasıyla Gerlengeç köyü merasında (Şekil 1) toplanarak iklim odasına getirilen *C. infuscatus* nimflerinden elde edilen aynı yaştaki 1, 5, 10, 15 ve 20 adet ergin birey dal kafeslere salınarak deneme kurulmuştur. Çiriş otu ile ergin bireyler 25 gün bir arada tutulmuş ve

Çiriş otu ile biyolojik mücadelede *Capsodes infuscatus*'un kullanım olanakları erginlerin yapraklarda yaptığı emgi sonucu oluşan lezyon sayısı değerlendirilerek ergin birey sayılarıyla karşılaştırılmıştır.

### Doğal koşullarda kafes çalışması

Ayrıca, *C. infuscatus*'un çiriş otu üzerindeki etkisi 2017 yılında, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Terzioğlu yerleşkesinde doğal koşullarda gelişen ve 70x50x50 cm ebatlarındaki kafesler altına alınan çiriş otu bitkileri üzerinde incelenmiştir (Şekil 2b). Çiriş otu bitkilerinin yaprak sayısı 20'şer adet olacak şekilde tüm bitkilerde eşitlenmiştir. Deneme kontrol parseli dahil olmak üzere 3 tekrarlı olarak kurulmuş ve aynı yaştaki 5, 10, 15, 20 ve 25 adet *C. infuscatus* ergin bireyler kafeslerdeki çiriş otu bitkilerinin üzerine salınmıştır.

Ergin bireyler salındıktan 25 gün sonra çiriş otu yaprakları sayılmış ve lezyonlu olanlar laboratuvara getirilerek lezyon sayısı stereoskopik binoküler mikroskop altında kaydedilmiştir. Yapraklardaki lezyon sayısı Eltez (1995)'e göre oluşturulan zarar skalasına tabi tutularak 0 (lezyon yok), I (1-10 lezyon), II (11-30 lezyon), III (31-60 lezyon), IV (61-100 lezyon), V (101-150 lezyon) ve 150 > lezyon şeklinde sınıflandırılmıştır. Erginlerin yapraklarda oluşturduğu lezyon sayısı değerlerine Kruskal-Wallis ki kare transformasyon uygulanmış ve Minitap17 istatistiksel program kullanılarak ortalamalar tek yönlü Anova testiyle karşılaştırılmıştır.



Şekil 2. Çiriş otu üzerinde *Capsodes infuscatus*'un etkinliğinin incelendiği kafesler  
Figure 2. Cages for the examination of the effectiveness of *Capsodes infuscatus* on asphodel

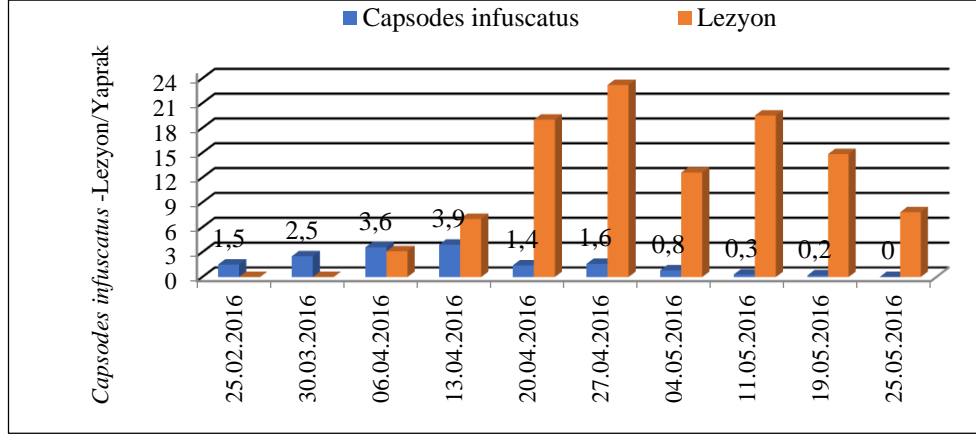
### Bulgular ve Tartışma

#### Merada çiriş otu üzerinde *Capsodes infuscatus*'un etkinliği

Gerlengeç köy merasında çiriş otu üzerinde örnekleme tarihlerine göre yaprak başına *C. infuscatus* nimf ve ergin popülasyon yoğunluğu ile lezyon sayısı Şekil 3'te verilmiştir.

İlk örneklemede yaprak başına 1,5 adet *C. infuscatus* (ergin +nimf) bireyi kaydedilmiş ve nisan ayının ilk yarısında bu sayı, yaprak başına ortalama 3,9 bireye ulaşmıştır. Daha sonra *C. infuscatus* yoğunluğu azalarak devam etmiş ve 19.05.2016 tarihinde sona ermiştir. Çiriş otu yapraklarındaki lezyon sayısı ilk örneklemeden 10 gün sonra 06.04.2016 tarihinde kaydedilmiş ve 27.04.2016 tarihinde yaprak başına ortalama 1,6 bireyle en yüksek lezyon sayısına (23,2 adet/yaprak) ulaşılmıştır.

Örnekleme boyunca yaprak başına ortalama 0,2-3,9 birey arasında değişen *C. infuscatus* nimf+ergin yoğunluğuna karşılık yaprak başına ortalama 3,1-23,2 adet lezyon sayılmıştır. Ancak yapraklardaki emgiden kaynaklı olarak lezyonların ortaya çıkmasındaki gecikme nedeniyle yaprak başına *C. infuscatus* sayısı ile lezyon sayısı arasında doğrusal bir ilişki ( $R^2=0,2174$ ) ortaya çıkmamıştır. Yapraklardaki lezyon sayısı mevsim sonuna doğru artmış; bağlantılı olarak yaprak ve çiçeklerde kurumalara neden olduğu görülmüştür. Örnekleme süresince *C. infuscatus*'un erken dönem nimfleri, yapraklar üzerinde 4. ve 5. dönem nimflerle erginlerin ise ağırlıklı olarak çiçek ve saplarda yoğunlaştığı gözlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 3. Biga (Çanakkale) ilçesi Gerlengeç köyü merasında *Capsodes infuscatus* yoğunluğuna bağlı olarak *Asphodelus aestivus*'un yapraklarındaki lezyon sayısı

Figure 3. The number of lesions on the leaves of *Asphodelus aestivus* due to the density of *Capsodes infuscatus* on meadows in the village of Gerlengeç in Biga (Çanakkale) district



Şekil 4. *Asphodelus aestivus* üzerinde *Capsodes infuscatus*'un ergin ve nimfleri  
Figure 4. *Capsodes infuscatus* adults and nymphs on *Asphodelus aestivus*

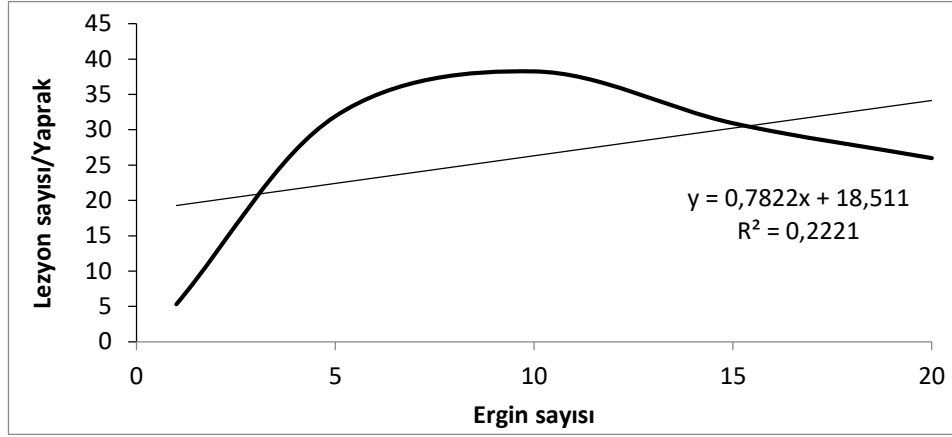
Eltez (1995) yaptığı çalışmada *C. infuscatus*'un çiriş otunun çiçek, sap, yapraklarıyla beslendiği ve bitkide kurumalarla birlikte bitkinin toprak altı yumrularında kuru madde oranının %20'den %18'e ve ham proteinin %11.77'den %7.60'a kadar azaldığını ve bu durumun bitkinin zayıflamasına sebep olduğunu tespit etmiştir. Izhaki et al (1996) mera koşullarında düşük ve orta düzey bitki yoğunluğunda *C. infuscatus*'un çiriş otunun meyve oluşumunu geriletmediği, buna karşın yüksek yoğunlukta ise yetersiz kaldığını bildirmiştir.

#### **Kafeslerdeki çiriş otu üzerinde *Capsodes infuscatus*'un etkinliği Dal kafes çalışması**

Dal kafeslerindeki çiriş otu üzerine salınan *C. infuscatus* ergin birey sayılarıyla yapraklardaki ortalama lezyon sayıları arasındaki ilişki Şekil 5'te verilmiştir. En yüksek lezyon sayısı 10 adet ile *C. infuscatus* erginin salındığı kafesteki yapraklarda gerçekleşmiştir. Yapraklardaki lezyon sayısı ergin sayısındaki artışla paralellik göstermemiş 15 ve 20 erginin salındığı kafeslerde lezyon sayısı 10 erginin salındığı kafeslerin gerisinde kalmıştır. Yapraklardaki lezyon sayısı ile *C. infuscatus* ergin sayısı arasında doğrusal bir ilişki görülmemiştir ( $R^2=0,2221$ ). İlave olarak 20 adet erginin salındığı kafeste yaprak başına meydana gelen ortalama lezyon sayısı 5, 10 ve 15 erginin salındığı kafeslerin de gerisinde kalmıştır. Ancak kontrole göre ise yapraklarda lezyonların oluştuğu görülmüştür.

Sonuç olarak en yüksek lezyon sayısı 10 erginin salındığı kafeste gerçekleşmiştir. Bunun yanında 15 ve 20 bireyin salındığı kafeslerde ergin sayısındaki artışa rağmen

yapraklardaki lezyon sayısı düşmüştür. Bu durum alan darlığından erginlerin olumsuz etkilendiği şeklinde değerlendirilmiştir.



Şekil 5. Dal kafeslerde farklı sayıdaki *Capsodes infuscatus* ergin sayısına bağlı olarak *Asphodelus aestivus*'un yapraklarındaki lezyon sayısı

Figure 5. The relationship of the number of lesions on the leaves of *Asphodelus aestivus* and the number of *Capsodes infuscatus* adults in branch cages

### Doğal koşullarda kafes çalışması

Doğal koşullarda kafes altına alınan çiriş otu bitkileri üzerine salınan 5, 10, 15, 20 ve 25 adet *C. infuscatus* ergin bireyin yapraklarda oluşturdukları lezyon sayısı ve bitkilerdeki lezyonlu yaprak oranı Çizelge 1'de verilmiştir. *C. infuscatus*'un salındığı kafeslerde çiriş otu bitkilerinin yapraklarında farklı sayıda veya oranda lezyonlar oluştuğu görülmüştür. En yüksek lezyonlu yaprak oranı %95 ile 20 adet ergin bireyin salındığı kafeslerdeki bitkilerde meydana gelmiştir. Bu kafeslerde bitki başına lezyon sayısı ortalama 137 adet ile en yüksek değere ulaşmıştır. En düşük değer ise %60'lık oranla 5 adet ergin bireyin salındığı kafeslerdeki bitkilerde tespit edilmiştir. Bitki başına lezyon sayısı ise ortalama 75,06 adet olarak kaydedilmiştir. Bitki başına lezyon sayısı karşılaştırıldığında 20 ile 10 erginin salındığı kafeslerdeki lezyon sayısı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P=0.032$ ). Aynı durum 10 ile 15 adet ergin bireyin salındığı kafeslerde de dikkati çekmiştir. Eltez (1995) incelemiş olduğu 150 çiriş otu yaprağının 118'nin nekrotik lekeler içerdiği ve bunun %79'a tekabül ettiğini bildirmiştir.

Yirmi beş adet ergin bireyin salındığı kafeslerdeki bitkilerde lezyonlu yaprak sayısı ve oranı 5 adet ergin bireyin salındığı kafesler hariç diğerlerinin gerisinde kalmıştır. Görüldüğü üzere salınan ergin sayısı ile lezyonlu yaprak sayısı ve oranı arasında doğrusal bir ilişki kurulamamıştır ( $R^2=0,0314$ ). Benzer sonuç dal kafes çalışmalarında da elde edilmiştir. Her iki durumda da çiriş otu bitki gelişimini yavaşlatmada yaprak başına ortalama 2 adet bireyin yeterli olabileceği görülmüştür. Ayal & Izhaki (1993) bitki başına nimf sayısının belli bir sayıya kadar meyve bağlamada azalmaya neden olduğu, ancak nimf sayısındaki artışa karşın bu azalmanın doğrusal olarak devam etmediğini bildirmiştir.

Çizelge 1. Farklı sayıdaki *Capsodes infuscatus* erginlerinin kafeslerdeki *Asphodelus aestivus* üzerindeki etkinliği

Table 1. The effectiveness of the different numbers of *Capsodes infuscatus* adults on *Asphodelus aestivus* in cages

Uygulamalar	Bitkideki yaprak sayısı	Lezyonlu yaprak sayısı	Normal yaprak sayısı	Lezyonlu yaprak (%)	Lezyon sayısı/bitki
Kontrol	22.50	0.00	22.50	00	0.00 d
5 ergin	19.00	11.33	7.66	60	81.83 c
10 ergin	17.33	14.66	2.67	85	116.66 ab
15 ergin	22.00	19.00	3.00	86	127.00 ab
20 ergin	19.66	18.66	1.00	95	151.07 a
25 ergin	20.50	16.00	4.50	78	82.33 c

Farklı sayıdaki erginlerin bitki başına oluşturduğu lezyon sayısı değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (P=0.032).

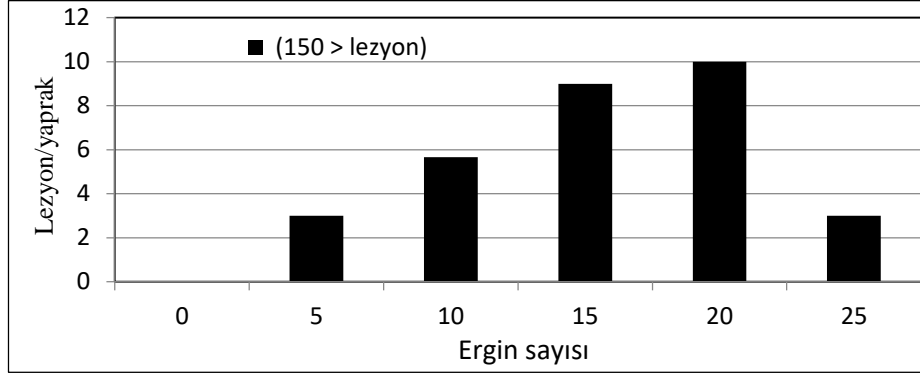
Çizelge 2’de ise ergin sayısı ile çiriş otu yapraklarındaki lezyon yoğunluğuyla ilgili oluşturulan zarar skalası incelendiğinde, kontrolden sonra en fazla lezyonsuz yaprak 5 adet ergin bireyin salındığı kafeste (7.66) görülmüştür. Lezyonsuz yaprakların en az (1 ve 1.5 yaprak) olduğu bitkiler ise 20 ve 25 adet ergin birey salınan kafeslerde tespit edilmiştir. Yaprak başına lezyon sayısının en yüksek olduğu (150 > lezyon) değer ise 9 ve 10 adet yaprakla 15 ve 20 adet ergin bireylerin salındığı kafeslerdeki bitkilerde görülmüştür (Şekil 6). Yirmi beş adet ergin bireyin salındığı kafesteki yapraklardaki lezyon sayısı ergin sayısına göre düşük kalmış ve yaprak başına en fazla lezyon sayısı 11-30 adet arasında gerçekleşmiş ve *C. infuscatus* erginlerinin çiriş otu üzerindeki başarısı düşmüştür. Verkaar (1987) bitkilerin popülasyon dinamiği üzerinde herbivorların etkisinin yoğunluğa bağlı olarak değiştiğini, bitkilerin popülasyon yoğunluğu yanında herbivorların popülasyon yoğunluğundan kaynaklı çekişmenin de etkili olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2. *Capsodes infuscatus* ergin sayısına göre *Asphodelus aestivus* yapraklarındaki lezyonların dağılımı.

Table 2. Distribution of lesions on *Asphodelus aestivus* leaves according to the number of *Capsodes infuscatus* adults.

Zarar skalası	5 ergin	10 ergin	15 ergin	20 ergin	25 ergin	Kontrol
0 (Lezyon yok)	7.66	2.66	3.00	1.00	1.50	22.5
I (1-10 lezyon)	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.00
II (11-30 lezyon)	3.00	2.00	5.50	2.33	6.00	0.00
III (31-60 lezyon)	1.66	2.00	1.33	2.33	1.33	0.00
IV (61-100 lezyon)	1.33	2.00	3.50	2.00	1.00	0.00
V (101-150 lezyon)	1.33	3.00	1.50	1.66	3.00	0.00
VI (150 > lezyon)	3.00	5.66	9.00	10.00	3.00	0.00





Şekil 6. Farklı sayıdaki *Capsodes infuscatus* erginlerinin salındığı kafes altındaki çirişotu bitkilerindeki lezyonlu yaprak oranı

Figure 6. The numbers of lesions on the leaves of caged asphodel plants with different numbers of released *Capsodes infuscatus* adults

Dolayısıyla artan ergin sayısına rağmen düşük etkinin yaprak yokluğunda kaynaklanmadığı, salınan ergin yoğunluğunun yarattığı bir dezavantaj olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Diğer yandan kafes altındaki çiriş otu bitkilerinin yapraklarında oluşan lezyon sayısı ile salım yapılan birey sayısı arasında doğrusal bir ilişki görülmemiştir. *C. infuscatus* erginlerinin bitkilerde yaptığı emgi sonucu yapraklarda kontrole göre farklı düzeyde nektarik lekeler oluşmuştur. Onbeş ve 20 erginin salındığı kafeslerdeki bitkilerin sap ve çiçek oluşumunun kontrole göre zayıf kaldığı görülmüştür.

Merada *C. infuscatus*'un çiriş otunun yaprak, çiçek ve sapslarında beslendiği ve yapraklardaki emgi sonucu oluşan nekrotik lekelerin birleşerek yapraklarda zamansız kurumalara neden olduğu ve mevsim içinde bitki gelişiminin zayıfladığı gözlenmiştir. Ayal & Izhaki (1993) özellikle *C. infuscatus*'un nimflerin yapraklarda beslenmesi sonucu verdiği hasarın, mevsim sonunda bitkilerde tohum bağlamayı %100 azalttığını, erginlerin ise daha çok çiçek ve sapslarda yoğunlaştığını bildirmiştir. Çiriş otunun meralarda baskı altına alınması bitki yoğunluğu ile *C. infuscatus* arasındaki orana bağlı olduğu, ancak herbivor böceklerle bitkinin tamamen ortadan kaldırılmasının söz konusu olmayacağı, bitki yoğunluğunun birkaç yıl içinde düşürülebileceğini ifade etmiştir (Louda, 1982).

Çanakkale ili meralarında *C. infuscatus*'un tüm biyolojik dönemlerinin çiriş otunun fenolojisiyle uyum içinde olduğu ve salım çalışmalarının yapıldığı kafeslerin altındaki bitkiler üzerinde de ertesi yıl böceğin doğal olarak gelişimine devam etmesiyle bu bitkinin kontrol altına alınmasında önemli bir potansiyel olduğu kanısına varılmıştır. Nitekim çiriş otunun farklı fenolojik dönemleriyle *C. infuscatus*'un biyolojik dönemleri arasındaki uyum ve özelleşme Eltez (1995) ve Yazmış (2018) tarafından da ifade edilmiştir. Erginlerin nektar için çiçeklere yönelmesi çiçeklerin sap ve tohumlarında nekrotik lekelerin artmasına neden olduğu bildirilmiştir (Samocha & Sternberg, 2010). Kafes altında kontrollü koşullarda çiriş otu üzerine salınan *C. infuscatus* erginlerinin yapraklarda yaptığı emgi sonucu

kontrolle göre değişik oranlarda nekrotik lekeler neden olmuş ancak yapraklardaki nekrotik leke sayısı ile salınan ergin sayısı arasında doğrusal bir ilişki görülmemiştir. Belli bir sayıdan sonra yapraklardaki lezyon sayısı salınan ergin sayısına paralel olarak artmamıştır. Bu durum, besin yokluğundan çok alan darlığından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir. Gerek doğada ve gerekse kafeste *C. infuscatus* erginlerinin bitkide beslenmesi sonucu bitki gelişiminin zayıfladığı ve erken kurumalara neden olduğu çoğunlukla çiçek sapı, çiçek ve bağlantılı olarak tohum oluşumunun azaldığı gözlenmiştir. Ayal & Izhaki (1993) zarar görmüş bitkilerde tohum azalmasının %60 oranında gerçekleştiğini bildirmiştir.

Sonuç olarak Çanakkale ili meralarında ıslah çalışmaları kapsamında çiriş otunu baskı altına almada herbivor böcek *C. infuscatus*'un dikkate alınması ve korunması için uygun ortamların oluşturulması gerektiği kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

- Alatürk F., A. Gökkuş, B. Ali, S. Birer & B. Tonğa. 2018. The effects of different herbicides and their application seasons on controlling of *Asphodelus aestivus*. *New Knowledge Journal of Science*. 7(2) :105-111.
- Atay T. Ü. Asav, H. Önen, & K. Kara. 2015. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu; istilacı yabancı otlarla biyolojik mücadele. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara. p:118.
- Ayal Y.. 1994. Time-lags in insect response to plant productivity: significance for plant insect interactions in deserts. *Ecological Entomology*. 19:207–214.
- Ayal Y & I. Izhaki. 1993. The effect of the mirid bug *Capsodes infuscatus* on fruit production of the geophyte *Asphodelus ramosus* in a desert habitat. *Oecologia*. 93:518-523.
- Berryman A.A., B. Dennis, K.F. Raffa & N.C. Stenseth. 1985. Evolution of optimal group attack, with particular reference to bark beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Ecology*. 66: 898-903.
- Birincioğlu S.S., H. Avcı, B. Birincioğlu, E.T. Epikmen, H. Akşit, A. Aydoğan & W. Chmal. 2015. Experimental neuronal lipofuscinosis in sheep fed with *Asphodelus aestivus* seeds; pathological and ultrastructural investigations. *Revue de Medicine Veterinaire*. 166: 200-214.
- Eltez, S.. 1995. İzmir ilinde çirişotu (*Asphodelus microcarpus* Viv.) üzerinde yaşayan *Capsodes infuscatus* (Brul.) (Heteroptera: Miridae)'un morfolojisi, biyolojisi ve zarar şekilleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İzmir. 84s.
- Haseeb M., C.W. O'Brien, R.W. Flowers & M.T.K.M. Kairo. 2006. Identification tool for weevil biological control agents of aquatic and terrestrial weeds in the United States and Canada. Lucid Key (Ver. 3.3). ([www.famu.org/weeviltool/home.jpg](http://www.famu.org/weeviltool/home.jpg)).
- Hoberlandt L.. 1955. Results of the zoological scientific expedition of the national museum in Praha to Turkey. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*. 3: 261 pp.
- Malmir M., R. Serrano, M. Caniça, B. Silva-Lima & O. Silva. 2018. A comprehensive review on the medicinal plants from the genus *Asphodelus*. *Plants*. 7(1): 2-17. (<https://www.mdpi.com/journal/plants>)
- Mathews, V.A.. 1984. *Asphodelus* L. in Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Edited by P. H. Davis). Edinburgh University Press. Vol:8. 85 pp.

- Türk. Biyo. Mücadele Derg. Yazmış & Özpınar 2019, 10 (2):93-103
- Izhaki D., N. Maestro, D. Melit & M. Broza. 1996. Impact of the mirid bug *Capsodes infuscatus* (Hemiptera: Miridae) on fruit production of the geophyte *Asphodelus aestivus*: The effect of plant density. *Florida Entomologist*. 79 (4):510-520.
- Louda S.M.. 1982. Limitation of the recruitment of the shrub *Haplopappus squarrosus* (Asteraceae) by flower-feeding and seed-feeding insects. *Journal of Ecology*. 70: 43-54.
- Önder F. & Y. Karsavuran. 1986. İzmir çevresinde çirişotu (*Asphodelus microcarpus* Viv.)'na karşı uygulanacak biyolojik savaşta *Capsodes infuscatus* (Brul.) (Heteroptera: Miridae)'un etkinliği üzerinde gözlemler. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi 12-14 Şubat 1986. Adana. 270-279.
- Özpınar A. & E. Yazmış. 2016. Meralarda çirişotu (*Asphodelus* spp.) ile biyolojik mücadelede böcekler. *Tabiat ve İnsan*.193(1): 5-10.
- Samocha Y. & M. Sternberg. 2010. Herbivory by sucking mirid bugs can reduce nectar production in *Asphodelus* Brot. *Arthropod- Plant Interaction*. 4: 153-158.
- Tozlu G., İ. Çoruh & L. Gültekin. 2010. Türkiye'de *Amaranthus* (Amaranthaceae) türlerine karşı biyolojik mücadelede böceklerin kullanımı. *Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 41(2). 169-176.
- Tuzlacı E.. 1998. Revision of the genus *Asphodeline* (Liliaceae). II. two new species from Turkey. *Candollea*. 53:423-433.
- Uygun N., N.K. Koç, N. Uygur, İ. Karaca, S. Uygur & M. Küsek. 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi çayır meralarındaki yabancı ot türleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi 25-28 Ocak 1994. Bornova İzmir: 321- 330.
- Uygur F.N.. 2002.Yabancıotlar ve biyolojik mücadele. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi 4-7 Eylül 2002. Erzurum. 49-60.
- Uygur, S. & N. Uygur. 2010. Yabancı otların biyolojik mücadelesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*. 1: 79-95.
- Verkaar H.J.. 1987. Population dynamics-the influence of herbivory. *New Phytologist*. 106: 49-60.
- Yazmış E.. 2018. Çanakkale ili meralarında çirişotu (*Asphodelus* spp.) üzerinde yaşayan böcek türlerinin tespiti ve önemli türün biyolojik mücadelede kullanım olanaklarının araştırılması. Yüksek lisans Tezi. ÇOMU. Fen Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale 35 s.