

Tekirdağ İlinde Farklı Anaçlı Kiraz Bahçelerinde *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae)'in Mevsimsel Gelişimi

Seasonal Development of *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae) on Different Cherry Rootstocks in Orchards in Tekirdağ*

Damla ZOBAR^{1*}Müjgân KIVAN²**Öz**

Çalışma Tekirdağ ilinin Süleymanpaşa ve Muratlı ilçelerinde bölgede yaygın olan anaçlardan Kuşkirazı, Gisela 5 ve MaXMa kiraz anaçlarının yer aldığı üç bahçede, 2014-2016 yılları arasında yürütülmüştür. *Capnodis tenebrionis* (L.)'in popülasyon yoğunluğunu belirlemek amacıyla sürvey çalışmalarında gözle kontrol, darbe ve tuzak yöntemleri kullanılmıştır. İlk ergin Mayıs ayında görülürken, en yüksek popülasyon yoğunluğu Temmuz ayında gözlemlenmiştir. En fazla sayıda *C. tenebrionis* ergini Kuşkirazı anacında toplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Tekirdağ, *Capnodis tenebrionis*, Kuşkirazı, MaXMa, Gisela 5

Abstract

The study was carried out in the orchards of Kuşkirazı, Gisela 5 and MaXMa, which are common cherry rootstocks, in Süleymanpaşa and Muratlı districts of Tekirdağ between 2014-2016 years. In order to determine the population density of *Capnodis tenebrionis* (L.), Visual searching, beating and trap methods were used in survey studies. While the first adult was seen in May, the highest population density was observed in July. The most number of *C. tenebrionis* adult was collected on Kuşkirazı rootstock.

Keywords: Tekirdağ, *Capnodis tenebrionis*, Kuşkirazı, MaXMa, Gisela 5

^{1*}**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Damla ZOBAR, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ, Türkiye. E-mail: damlaozyigit@msn.com
OrCID: 0000-0002-3559-3833

² Müjgân KIVAN, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ, Türkiye. E-mail: mkivan@nku.edu.tr
OrCID: 0000-0002-5145-5991

Atıf/Citation: Zobar, D., Kivan, M. Tekirdağ ilinde farklı anaçlı kiraz bahçelerinde *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae)'in mevsimsel gelişimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(3), 339-347

* Bu çalışma birinci yazarın Doktora tezinin bir bölümü olup Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından TAGEM-BS-13/08-01/01-20 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayınlanmıştır. Tekirdağ 2019

Extended Summary

The Mediterranean flatheaded peachborer, *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae) attacks primarily stone fruit trees from Rosaceae and other nurseries from Salicaceae, Anacardiaceae, Polygonaceae in several Mediterranean countries and also Turkey (Rivnay, 1944; Lodos and Tezcan, 1995; Tezcan, 1995; Colasurdo et al., 1997; Ak and Çam, 1998; Ulusoy et al., 1999; Öztürk and Ulusoy, 2003; Sakalian, 2003; Vit, 2004; Ertop and Özpınar, 2010). This pest can often cause the death of the plants due to larval tunneling into the roots (Lodos and Tezcan, 1995; Ben-Yehuda et al., 2000; Dicenta et al., 2011; Alfaro-Moreno, 2005; Gindin et al., 2009; Anonymous, 2011). Adult beetles feed on leaf, twigs and young branches (Zobar, 2018). Females lay their eggs on the ground, near to the trunk base in late spring-early summer. Emerged larvae crawl through the soil using chemical cues to locate host hypogeal organs (Rivnay, 1945) and they begin to eat cambium and sapwood (Lodos and Tezcan, 1995; Zobar, 2018). *C. tenebrionis* infestations have economic effects.

Capnodis tenebrionis is known as a pest for many years but it was only during the 80's when some persistent soil insecticides were prohibiting and this pest became a serious problem (Altube et al., 2008). Its management is based on insecticide sprays against adults, especially during the preoviposition period (Colasurdo et al., 1997; Ben-Yehuda et al., 2000; Anonymous, 2011). Insecticide applications do not affect larvae since they live underground (Marannino et al., 2004).

Recently, *C. tenebrionis* was caused a serious problem in cherry orchards in Tekirdağ too. Timing is important to apply effectively insecticide against to adults. In order to determine the first appearance of adults and follow up of the populations in the orchards of different cherry varieties, the study was carried out Tekirdağ between 2014-2016 years three orchards of the Gisela 5, Kuşkirazı and MaXMa rootstocks were chosen. Each orchard was 10 da and 10 years old. Visual searching, beating and trapping methods were used to determine the population density of *C. tenebrionis*.

While the first adult was seen in May, the highest population density was observed in July. As in 2015, it is observed that precipitation decreases the number of adults in the field significantly due to climate conditions. A few of adult of *C. tenebrionis* were collected by purple or green basin traps. However, no insect was captured by red or green prism traps. Visual searching the most appropriate method for *C. tenebrionis*. The number of samples collected in Kuşkirazı was more abundant than in MaXMa and Gisela 5 in three years too. *C. tenebrionis* more preferred Kuşkirazı from the other rootstocks. It has been concluded that it is important to pay attention to the selection of rootstocks in the newly established gardens, to keep the garden strong and to inform the producers about *Capnodis* species.

Tarımsal üretim ve onun içinde meyvecilik, ülkemiz açısından önemli gelir kaynaklarından birisidir. Türkiye'nin meyve ihracatında sert çekirdekli meyvelerden kiraz ilk sırada gelmektedir. Ülkemiz 627 bin tonla dünya kiraz üretiminde lider ülke konumundadır ve ihracatta ise ABD ile yarıştığı bilinmektedir (Anonim, 2018a). Ülkemizin tüm coğrafik bölgelerinde yetiştirilen kirazın üretim rakamları incelendiğinde; İzmir'in %12,7 ile ilk sırada olduğu onu %8,8 ile Amasya ve %8,1 ile Manisa illeri takip etmektedir (Anonim, 2018a). Tekirdağ'da 1961 yılından beri varlığı festivallerle kutlanan kirazın yetiştirildiği illerden birisidir. Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim özelliklerine sahip Tekirdağ ilinin genelinde toplamda 2017 yılında kiraz üretimi 2.829 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018b).

Meyve ağaçlarında ekonomik kayba neden olan farklı takımlardan birçok böcek türü olduğu bilinmektedir. Bunlardan biri de fidan dipkurtları olarak bilinen *Capnodis* (Coleoptera: Buprestidae) türleridir. *Capnodis* türleri, 18. yüzyılda tanımlanan ve Rosaceae familyasında yer alan sert çekirdekli meyve ağaçları başta olmak üzere Salicaceae, Anacardiacae ve Polygonaceae familyası bitkilerinde beslenmektedirler (Lodos ve Tezcan, 1995; Ak ve Çam, 1998; Ben-Yehuda ve ark., 2000; Öztürk ve Ulusoy, 2003; Sakalian, 2003; Ertop ve Özpınar, 2010). Ergin bireyler ağaçların yaprak, yaprak sapı ve ince kabuklarıyla beslenmekte olup zararı ekonomik anlamda önemli değildir. Ancak, larvaları kök ve kök boğazında odun dokusu içerisinde galeriler açarak ya da kabuk altında tüneller oluşturarak, ekonomik zarar meydana getirmektedir (Lodos ve Tezcan, 1995; Anonim, 2011; Marannino ve ark., 2006). Tekirdağ İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nce yapılan çalışmalar sonucunda 06.11.2009 tarihinde hazırlanan "Kiraz Üretimi Eylem Planı" içerisinde, sert çekirdekli meyve üretim alanlarındaki en önemli sorunların başında fidan dipkurtları olduğu rapor edilmiştir. Diğer taraftan iklim özellikleri bakımından benzer olan Çanakkale ili kiraz alanlarında da Fidan dipkurtu'nun varlığı bildirilmiş (Ertop ve Özpınar, 2010) ve mücadelesinde entomopatojen nematotların kullanım olanakları incelenmiştir (Şahin ve ark., 2018) Bu zararlıya karşı mücadelede başarı sağlayabilmek için ilk ergin çıkışını tespit etmek ve ovipozisyon öncesinde yapılması gereken uygulamaları tamamlamak oldukça önemli bir kriterdir. Bu nedenle Tekirdağ ili kiraz bahçelerinde *C. tenebrionis*'in ilk çıkış zamanları ile mevsimsel dağılımının belirlenmesi ve bölgedeki biyolojisi hakkında mevcut durumunun tespit edilmesi amacıyla, standart sürvey yöntemlerine ek olarak farklı tuzakların kullanım olanakları değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, *C. tenebrionis* popülasyon takibi için Tekirdağ ili Süleymanpaşa ve Muratlı ilçelerinde 2014-2016 yıllarında yürütülmüştür. Bölgede yaygın olan Gisela 5, Kuşkirazı ve MaXMa anaçlı aynı yaşta (10 yaş) olan 3 bahçe seçilmiştir. MaXMa anaçlı kiraz bahçesi Yazır Mahallesi (Süleymanpaşa; 40.92°N, 27.42°E), Kuşkirazı anaçlı kiraz bahçesi Yurtbekler mahallesi (Muratlı; 41.19°N, 27.31°E), Gisela 5 anaçlı kiraz bahçesi Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TBAEM) (Süleymanpaşa ilçesi; 40.97°N, 27.51°E) yerleşim alanında yer almıştır. Belirlenen araştırma alanındaki bu bahçelere farklı renklerde üçgen prizma ve leğen tuzaklar yerleştirilmiştir. Üçgen prizma şeklinde (60 x 120 cm) olan tuzaklar yerden 1-1,5 m yüksekliğe denk gelecek şekilde ahşap kazıklar (15x15cm) üzerine sabitlenerek, taç içerisine en yakın noktaya konumlandırılmıştır. İkinci tuzak tipi olan 10 litre hacmindeki leğenler ise, içi su doldurularak ağaçların tacı içinde kalacak şekilde, yerde ve plastik elma kasaları (h: 38-40 cm) kullanılarak farklı yüksekliklere yerleştirilmiştir. Tuzaklarda daha önceki çalışmalarda etkin olarak belirlenmiş mor, yeşil ve kırmızı renkler tercih edilmiştir (Francese ve ark., 2008; Lelito ve ark., 2008; Marshall ve ark., 2009; Francese ve ark., 2010; Taylor ve ark., 2012). Prizma tuzaklar için kırmızı ve yeşil renk, leğenler içinse mor ve yeşil renk kullanılmıştır. Temin edilen tuzak materyaline bağlı olarak değişik dalga boylarında yer alan renklerin net olarak ifade edilebilmesi amacıyla, Konica Minolta Masaüstü Spektrofotometre CM-5 cihazı kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE - International Commission on Illumination) tarafından 1976 yılında tanımlanan yönteme göre renk ve renk farklılığı enstrümantal olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tuzakların renk ölçüm değerleri

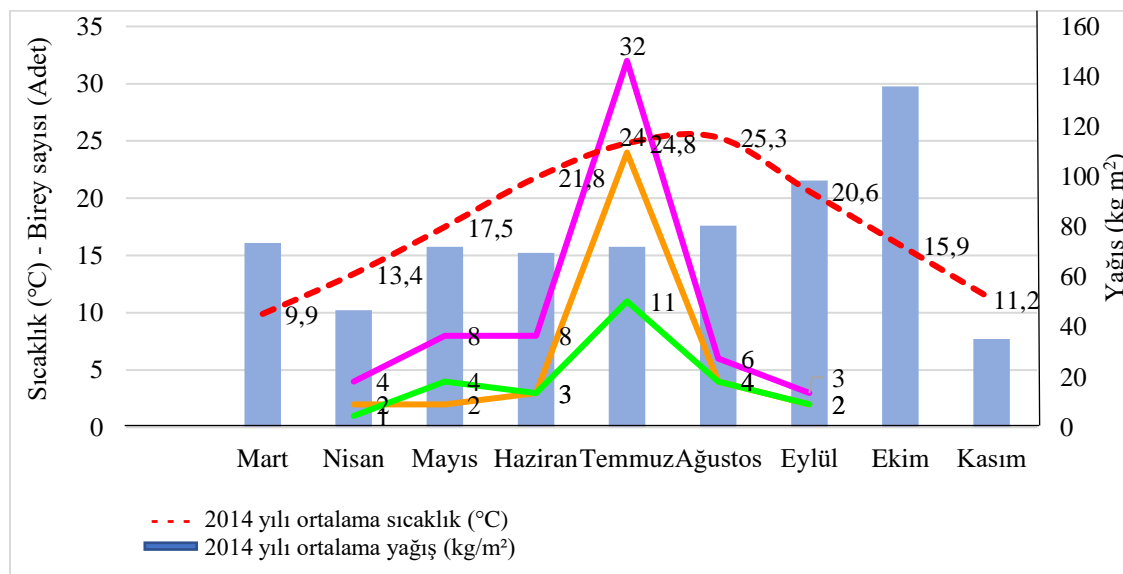
Table 1. Color measurement values of traps

Tuzak Tipi	L*	a*	b*
Yeşil prizma tuzak	65.89	-28.75	55.24
Kırmızı prizma tuzak	48.96	-30.62	16.80
Yeşil leğen	41.99	34.91	17.43
Mor leğen	48.22	-12.35	22.90

Bir dekar alanda her tuzak tipinden birer tane olacak şekilde tuzaklar bahçelere yerleştirilmiştir. Bu bahçelerde periyodik olarak her hafta gidilerek örnekleme, gözlem çalışmaları yapılmış, tuzaklar kontrol edilmiş ve toplanan veriler kayıt edilmiştir. Tuzakların periyodik olarak bakımları (temizleme, yapışkan yenileme, onarım, su eksikliğinin giderilmesi vb.) yapılmıştır. İklim verileri TBAEM iklim istasyonu ve bahçelerin yer aldığı ilçelerin meteoroloji istasyonlarından temin edilmiştir.

Bulgular

Çalışmanın ilk yılında 17.04.2014 tarihinde ilk erginler Gisela 5 bahçesinde yakalanmıştır. Daha sonra 17 Temmuz tarihinde böcek popülasyonunun pik yaptığı görülmüş ve 25 Eylül tarihinde son örneklerin toplanmasını takiben *C. tenebrionis*'in kışlamaya çekildiği belirlenmiştir (Şekil 1). Gisela 5 ve MaXMa anaçlı bahçelerde de popülasyon değişimi benzer tarihlerde yükseliş ve düşüş göstermiş, ancak popülasyon Kuşkirazında daha yüksek bir seviyede seyretmiştir.



Şekil 1. 2014 yılında farklı anaçlardaki *Capnodis tenebrionis* (L.) ergin sayısı ve iklim değerleri

Figure 1. *Capnodis tenebrionis* (L.) adult numbers in different rootstocks and the climate data in 2014

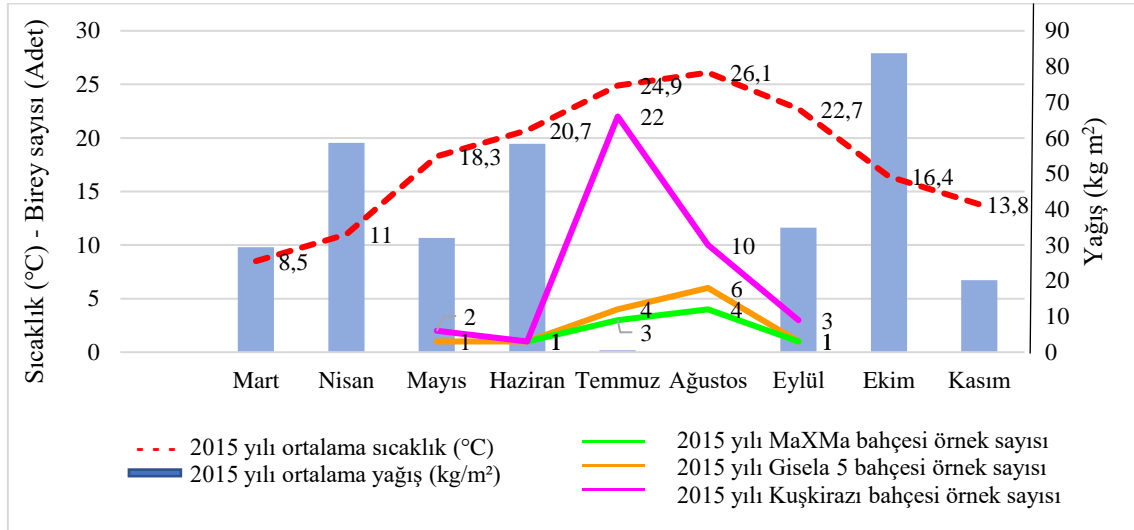
Gözle kontrol yöntemi ile 2014 yılı boyunca toplam 113 *C. tenebrionis* yakalanmıştır. MaXMa bahçesinde yeşil leğenlerde 1, Gisela 5 bahçesinde mor leğenlerde 2 *C. tenebrionis* belirlenmiştir (Çizelge 2). Sıcaklık ve yağış gibi iklim koşullarının uygunluğu nedeniyle *C. tenebrionis* popülasyonunun temmuz ayında yoğunlaştığı görülmüştür. En fazla örnek hava sıcaklığının 25°C'nin üzerinde olduğu birkaç günde temmuz ayında toplanmıştır (Şekil 1). Bu yıl yapılan örneklemede cinsiyet dağılımı 37♀; 76♂ oranı (1.3) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Tekirdağ'da 2014-2016 yıllarında üç kiraz çeşidinden farklı örnekleme yöntemleriyle toplanan *Capnodis tenebrionis* (L.) ergin sayısı

Table 2. The number of *Capnodis tenebrionis* (L.) adult collected by different sampling methods from three cherry varieties in Tekirdağ in 2014-2016 years

Anaç çeşidi	Örnekleme yöntemi	2014	2015	2016
Kuşkirazı	Gözle kontrol	61	38	65
Gisela 5	Gözle kontrol	35	12	36
	Mor leğen tuzak	2	1	-
MaXMa	Gözle kontrol	24	9	21
	Yeşil leğen tuzak	1	1	-

Çalışmanın ikinci yılında yağış rejimindeki değişiklik nedeniyle ilk örnekleme tarihi ötelenmiştir ve *C. tenebrionis*'in ilk ergini 18.05.2015 tarihinde gözle kontrol yöntemiyle Kuşkirazı anaçlı bahçede yakalanmıştır. Bir önceki yıla benzer şekilde hava sıcaklıkları 25°C'nin üzerinde seyrettiğinde örneklenen ergin birey sayısı artmıştır (Şekil 2). *C. tenebrionis* popülasyonunun 10 Temmuz tarihinde Kuşkirazı'nda en yüksek noktaya ulaştığı diğer anaçlarda ise ağustos ayında yükseldiği belirlenmiştir. Erginlerin 21 Eylül tarihinde son örneklerin toplanmasını takiben bahçelerden çekildiği belirlenmiştir. Gözle kontrol yöntemi ile *C. tenebrionis* örnek sayısı 60 olmuştur. Kasım ayına kadar yapılan takipte MaXMa bahçesinde yeşil leğenlerde 1, Gisela 5 bahçesinde mor leğenlerde 1 *C. tenebrionis* belirlenmiştir (Çizelge 2). Cinsiyet dağılımı 19♀; 41♂ oranı (1:3) olarak belirlenmiştir.

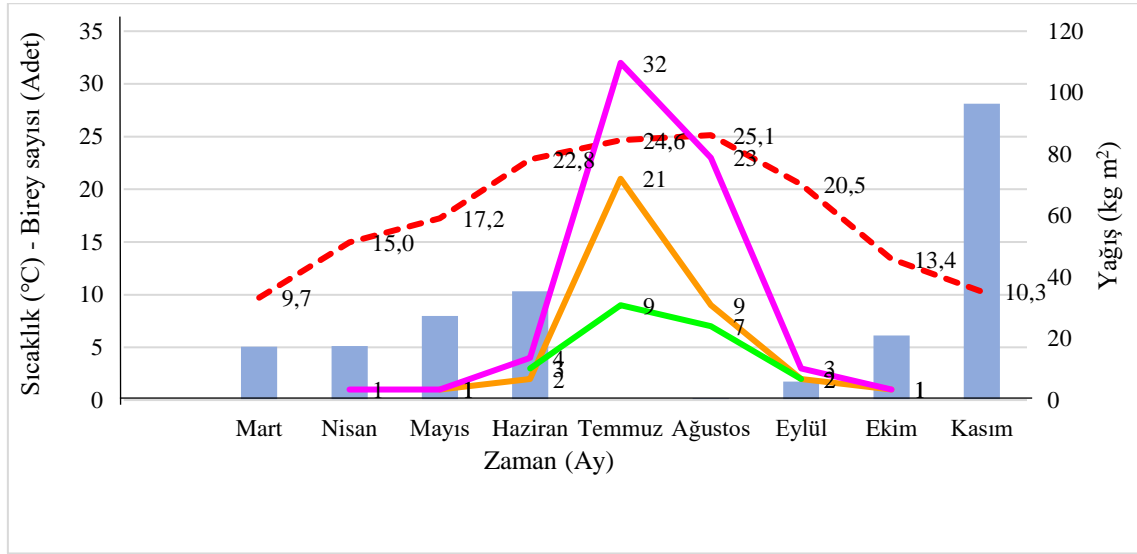


Şekil 2. 2015 yılında farklı anaçlardaki *Capnodis tenebrionis* (L.) ergin sayısı ve iklim değerleri

Figure 2. *Capnodis tenebrionis* (L.) adult numbers in different rootstocks and the climate data in 2015

Çalışmanın üçüncü yılında 19.04.2016 tarihinde ilk *C. tenebrionis* ergini gözle kontrol ile Kuşkirazı anaçlı bahçede yakalanmıştır. Hava sıcaklığının artışına paralel olarak haziran ayından itibaren örnek sayısı artmış, en yüksek değere 13 Temmuz tarihinde ulaşmıştır (Şekil 3). Ekim ayının yirmisinden sonra ergin örneklenmemiştir. *C. tenebrionis* örnek sayısı toplam 112 olurken, cinsiyet dağılımı 45♀; 90♂ oranı (1:3) olarak belirlenmiştir.

Tüm bahçelerdeki popülasyon yoğunluğu değerlendirildiğinde, 2015 yılında 2014 ve 2016 yılına göre daha az sayıda *C. tenebrionis* toplandığı görülmektedir. Bu düşüşte yıllara göre farklı iklim koşullarından başka, bu türün dölünü tamamlaması için bir yılın yeterli olmaması nedeniyle 2015 yılında ergin popülasyonunda bir düşüş olabileceği kanısına varılmıştır.



Şekil 3. 2016 yılında farklı anaçlardaki *Capnodis tenebrionis* (L.) ergin sayısı ve iklim verileri

Figure 3. *Capnodis tenebrionis* (L.) adult numbers in different rootstocks and the climate data in 2016

Sonuç

Capnodis tenebrionis 2014 ve 2016 yıllarındaki örnek sayılarının birbirine yakın olduğu, ancak 2015 yılında popülasyonda düşüş olduğu görülmüştür. Benzer şekilde erginlerin çıkış tarihleri 2014 ve 2016 yıllarında nisan ayının ikinci yarısında olurken, 2015 yılında ilk örnekleme mayıs ayının ikinci haftasında gözlenmiştir. Bu değişimin yıllar içinde yağışın aylara göre miktarının ve dağılımının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca türün düşük sıcaklıkta daha geç çıkış yaptığı belirlenmiştir. Bonsignore (2012) yaptığı araştırmada, Güney İtalya'da iki farklı alanda *C. tenebrionis*'in ilk çıkışı tarihini sıcaklık değerleri ile birlikte takip etmiş, sıcaklık değerlerinde 3°C'lik küçük bir fark olması halinde bile erginlerin bir ay daha önce çıktığını ve türün sıcaklık değişimlerine hızlı adapte olduğunu belirlemiştir.

Tekirdağ'da üç yılda da en fazla birey temmuz ayının ikinci haftası ile ağustos ayının ilk iki haftası arasındaki zaman aralığında toplanmıştır. Jerte Vadisi (Caceres, İspanya)'ndeki kiraz bahçelerinde yapılan çalışmada, *C. tenebrionis* ergin popülasyonunun haziran ayı ikinci yarısından temmuz ayı ortasına kadar ve ağustos ayında olmak üzere iki tepe eğrisi gösterdiği bildirilmiştir (Garcia ve ark., 1996). Cezayir'de ise *C. tenebrionis* ilk erginin mayısta, en fazla bireyin ise ağustos ayında yakalandığını ve iklime bağlı olarak örnek sayısının değiştiğini bildirmişlerdir (Saïd ve ark., 2014). 1996- 1998 yılları arasında yapılan çalışmada da; yumurtlama döneminin haziran ayının ortasından eylül ayının ilk haftasına kadar sürdüğü ve en yüksek değere hava sıcaklığı 25°C iken ulaştığı tespit edilmiştir (De Lillo, 1998). Hava sıcaklığı 25°C üzerine çıktığında, erginlerin görülme sıklığında her üç yılda da artış olduğu ve farklı araştırmacılar tarafından aynı sıcaklık değerlerinde erginlerin beslendikleri, daha yüksek sıcaklıklarda ise aktif hareketli olduklarına dair bildirimler ile paralellik göstermiştir (Rivnay, 1946; Balachowsky ve ark., 1962; Lodos ve Tezcan, 1995; Ben-Yehuda ve ark., 2000; Bonsignore ve Bellamy, 2007a; Bonsignore ve Bellamy, 2007b; Bonsignore ve ark., 2008; Mfarrej ve Sharaf, 2010; Karaca ve Demirel, 2011). Yine iklim faktörlerinden rüzgârın da *C. tenebrionis* ergin uçuşu üzerinde etkili olduğu ve rüzgâr hızının artması durumunda aktif hareketin azaldığı gözlemlenmiştir. Literatürde de rüzgâr hızının 4 m/s'den daha fazla olduğu durumlarda uçuş aktivitesinin negatif etkilendiği bildirilmiştir (Bonsignore ve Bellamy, 2007a).

Her üç yılda survey çalışmaları kasım ayına kadar devam etmiş, 2016 yılı hariç diğer yıllarda, en geç eylül ayında ergin örnekleri toplanabilmiştir. Son yıl ekim ayında da erginlerin elde edilmesi bu ayki yağışın az olmasına bağlanmıştır. *C. tenebrionis*'in uçuş zamanı ve popülasyonun mevsimsel dağılımı ile ilgili olarak önceki çalışmalarda da mevsim içindeki sıcaklık düşüşüne bağlı olarak benzer bildirimler yapılmıştır (Rivnay, 1946; Malagon ve ark., 1990; Bonsignore ve Bellamy, 2007a; Bonsignore ve Vacante, 2009).

Kuşkirazı anaçlı bahçelerden toplanan örnek sayısı, MaXMa ve Gisela 5 anaçlı olan bahçelere göre çok fazla olmuştur. İlk çalışma yılından itibaren MaXMa ve Gisela 5 bahçelerinin ikisinin toplamı kadar *C. tenebrionis* ergini Kuşkirazı anaçlı bahçeden toplanmıştır. Takip amacıyla kullanılan tuzakların etkinliğine baktığımızda, leğen tuzaklarda sadece birkaç *C. tenebrionis* ergini yakalandığı, prizma tuzaklarda ise hiç ergin elde edilemediği görülmüştür. Çalışmada ergin en çok gözle kontrol yöntemi ile toplanmıştır. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalarda da *C. tenebrionis*'in aktif olduğu günün belli saatlerinde bu yöntemin kullanılmasının daha etkili olacağı belirtilmiştir (Lodos ve Tezcan, 1995; Karaca ve Demirel, 2011).

Sonuç olarak, *C. tenebrionis* zararına karşı, yeni kurulacak bahçelerde Kuşkirazı anacının kullanılmaması; ergin çıkışını takipte tuzak kullanımının arzu edilen sonuçları vermediği ve gözle kontrol yöntemiyle en uygun sonucun alındığı görülmüştür. Ayrıca kimyasal mücadele uygulamaları için ergin çıkışı ve ovipozisyonun başladığı Temmuz ayının uygun olabileceği kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Tuzakların kurulumundaki yardımlarından dolayı Dr. Serkan CANDAR ve Ahmet Semih YAŞASIN'a teşekkür ederiz.

Kaynakça/References

- Ak, K. and Çam, H. 1998. Tokat ilinde bulunan Buprestidae (Coleoptera) türleri üzerinde faunistik çalışmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1): 31-45.
- Alfaro-Moreno, A. 2005. Entomología Agraria. Edit. Cándido Santiago Álvarez. Diputación Provincial de Soria: 219-221.
- Altube, M.M., Strauch, O., De Castro, G.F. and Peña, A.M. 2008. Control of the flat-headed root borer *Capnodis tenebrionis* (Linne') (Coleoptera: Buprestidae) with the entomopathogenic nematode *Steinernema carpocapsae* (Weiser) (Nematoda: Steinernematidae) in a chitosan formulation in apricot orchards. BioControl, 53:531-539.
- Anonim, 2011. Kiraz Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, TAGEM Yayınları, Türkiye, 156s.
- Anonim, 2018a. Türkiye İstatistik Kurumu, Merkezi Dağıtım Sistemi, 2017 yılı raporu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>.
- Anonim, 2018b. Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi Web sayfası. <http://www.tekirdag.bel.tr/tekirdag/cografya>.
- Balachowsky, A., Davatchi, A. and Descarpentries, A. 1962. Famille des Buprestidae. In: Entomologie Appliquee a L'Agriculture Tome I, 564s.
- Ben Yehuda S., Assaele, F. and Mendel, Z. 2000. Improved chemical control of *Capnodis tenebrionis* (L.) and *C.carbonaria* in stone-fruit plantations in Israel. Phytarasitica, 28: 1-16.
- Bonsignore, C.P. and Bellamy, C. 2007a. Daily activity and flight behaviour of adults of *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae). European Journal of Entomology, 104: 425-431.
- Bonsignore, C.P., Manti, F. and Vacante, V. 2007b. Field and tree distribution of *Capnodis tenebrionis* (L.) (Linnaeus, 1767) (Coleoptera, Buprestidae) adults in an apricot orchard in Italy. Journal of Applied Entomology, 132: 216-224.
- Bonsignore, C.P., Van Achterberg, C. and Vacante, V. 2008. First record of Braconidae as parasitoids of *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus) (Coleoptera: Buprestidae), with notes on the ecology of *Spathius erythrocephalus* Wesmæl (Hymenoptera: Braconidae). Zool. Med. Leiden, 82 (44): 489-498.
- Bonsignore, C.P. and Vacante, V. 2009. The dangerousness of *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus) in fruit orchards in Italy. International Society for Plant Pathology, 5: 18-25.
- Bonsignore, C.P. 2012. Effects of environmental temperature on *Capnodis tenebrionis* adult phenology. Psyche, 1-8.
- Colasurdo, G., Vallillo, E., Berchicci, G. and De Lillo, E. 1997. Prime esperienze di controllo degli adulti di *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera Buprestidae) in Molise. – Inf. Fitop, 10: 53-57.
- De Lillo, E. 1998. Andamento dell'ovideposizione di *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae). Entomologica, 32: 153-165.
- Dicenta, F., Cánovas, J.A., Soler, A. and Berenguer, V. 2011. Relationship between almond bitterness and resistance to capnode. ITEA Producción Vegetal, 97 (3): 289-294.
- Ertop, S. and Özpınar, A. 2010. Çanakkale ili kiraz ağaçlarındaki fitofag ve yararlı türler ile bazı önemli zararlıların popülasyon değişimi. Türkiye Entomoloji Bülteni, 1 (2), 109-118.
- Francese, J.A., Oliver, J.B., Fraser, I., Lance, D.R., Youssef, N., Sawyer, A.J. and Mastro, V.C. 2008. Influence of trap placement and design on capture of the Emerald Ash Borer (Coleoptera: Buprestidae). Journal of Economic Entomology, 101: 1831-1837.
- Francese, J.A., Oliver, J.B., Fraser, I., Lance, D.R., Youssef, N., Sawyer, A.J. and Mastro, V.C. 2010. Optimization of trap color for Emerald Ash Borer (Coleoptera: Buprestidae). Journal of Economic Entomology, 103 (4): 1235-1241.
- Garcia, M.T., Perez, J.A., Arias, A. and Martinez De Velasco, D. 1996. Adult population and lay egg period of *Capnodis tenebrionis* (L.) (Col.: Buprestidae) in cherry-tree in Jerte Valley [Spain]. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 22 (2): 451-463.
- Gindin, G., Kuznetsova, T., Protasov, A., Ben Yehuda, S. and Mendel, Z. 2009. Artificial diet for two Flat-Headed Borers, *Capnodis* spp. (Coleoptera: Buprestidae). European Journal of Entomology, 106: 573-581.
- Karaca, Z. and Demirel, N. 2011. Malatya ili kaysı bahçelerinde bulunan *Capnodis* spp. (Coleoptera: Buprestidae) türleri yaygınlıkları ve yoğunluklarının belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 205.
- Lelito J.P., Fraser I., Mastro V.C., Tumlinson J.H., Baker T.C. 2008. Novel visual-cue-based sticky traps for monitoring of Emerald Ash Borers, *Agrilus planipennis* (Coleoptera, Buprestidae). Journal of Applied Entomology, Volume 132, Issue 8, 668-674.
- Lodos, N. and Tezcan, S. 1995. Türkiye Entomolojisi V. Buprestidae (Genel Uygulamalı ve Faunistik). Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, Türkiye, 138s.
- Malagon, J., Garrido, A., Busto, T., Castañer, M. 1990. Influence of some abiotic factors on the oviposition of *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera, Buprestidae). Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales. 5 (3): 441-446.

- Marannino, P., Tarasco, E. and De Lillo, E. 2004. Biological notes on larval hatching in *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera Buprestidae) and evaluation of entomopathogenic nematodes in controlling neonate larvae. *Redia* 86: 101-106.
- Marannino, P., Santiago-Álvarez, C., De Lillo, E. and Quesada-Moraga, E. 2006. A new bioassay method reveals pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against early stages of *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera; Buprestidae). *Journal of Invertebrate Pathology* 93: 210-213.
- Marshall J.M., Storer, A.J., Fraser, I. and Mastro, V.C. 2009. Efficacy of trap and lure types for detection of *Agrilus planipennis* (Coleoptera, Buprestidae) at low density. *Journal of Applied Entomology* 134: 296-302.
- Mfarrej, M.F.B. and Sharaf, N.S. 2010. Life cycle of Peach Rootborer *Capnodis tenebrionis* L. (Coleoptera: Buprestidae) on stone-fruit trees. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 6 (4): 579.
- Öztürk, N. and Ulusoy, M.R. 2003. Mersin ili kayısılarında saptanan zararlılar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Alata Bahçe Kült. Araştırma Enstitüsü, Erdemli/Mersin. *Alatırım* 2 (2): 21-26.
- Rivnay E. 1944. Physiological and ecological studies on the species of *Capnodis* in Palestine (Col., Buprestidae) I. Studies on the Eggs. *Bulletin of Entomological Research*, 35: 235-242.
- Rivnay, E. 1945. Physiological and ecological studies on the species of *Capnodis* in Palestine (Col., Buprestidae) I. Studies on the Larvae. *Bulletin of Entomological Research*, 35: 103-119.
- Rivnay, E. 1946. Ecological and physiological studies on *Capnodis* spp. (Col., Buprestidae) in Palestine. III. Studies on the Adult. *Bulletin of Entomological Research*, 37: 273-280.
- Said, H.H., Belmadani, K. and Mouhouche, F. 2014. Some aspects on adult population and oviposition of *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus) (Coleoptera: Buprestidae) in cherry orchard near Larbaa Nath Irathen (Grande Kabylie). *International Journal of Zoology and Research*, 4 (4): 27-34.
- Sakalian, P.V. 2003. *Zoocartographia Balcanica*, Volume 2, A Catalogue of The Jewel Beetles of Bulgaria (Coleoptera, Buprestidae). 246, Institute of Zoology, Bulgarian Academy Of Science, Sofia, Bulgaria.
- Şahin, Ç., Gözel, Ç., Ataş, H. and Gözel, U. 2018. Investigation on the effectiveness of entomopathogenic nematodes against neonate larvae of *Capnodis tenebrionis* Linnaeus, 1758", 1st International Agricultural Science Congress, Van, Türkiye, 9-12 Mayıs 2018.,643-643.
- Taylor, P.B., Duan, J.J., Fuester, R.W., Hoddle, M. and Van Driesche, R. 2012. *Parasitoid Guilds of Agrilus Woodborers* (Coleoptera: Buprestidae): their diversity and potential for use in biological control. Hindawi Publishing Corporation, Psyche, 10.
- Tezcan, S. 1995. Notes on *Capnodis* Eschscholtz (Coleoptera: Buprestidae) fauna of Turkey. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (2): 9-16.
- Ulusoy, M.R., Vatansver, G. and Uygun, N. 1999. Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) yöresi kiraz ağaçlarında zararlı olan türler, doğal düşmanlar ve önemlileri üzerinde gözlemler. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23 (2), 111-120.
- Vit, K. 2004. Fauna Europaea: Buprestidae. In *Fauna Europaea: Coleoptera*. Edited by: Alonso-Zarazaga, M.A. In: Fauna Europaea version 1.1.
- Zobar, D. 2018. Tekirdağ ili kiraz bahçelerindeki Buprestidae (Coleoptera) türleri, yoğunlukları ve *Capnodis tenebrionis*'in doğal düşmanları ile bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 127s.